

# Ingeniería en Energía Eléctrica

---

Plan de Estudios



1821 *Universidad de Buenos Aires*

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-1-

# ANEXO

## 1. FUNDAMENTACIÓN

La carrera de Ingeniería Electricista propone una reforma de su plan de estudios como respuesta a los cambios generados por el despliegue acelerado de tecnologías, la tendencia hacia un mundo electrificado, y consecuentemente, al impacto de la ingeniería en energía eléctrica en todos los aspectos de la vida.

Con el nuevo plan de estudios se espera lograr también un incremento de la matrícula de alumnos. A tal fin se propone el cambio de denominación de la carrera por una más atractiva para los aspirantes. La modificación de la denominación de la carrera a Ingeniería en Energía Eléctrica va en consonancia con los cambios realizados en otras universidades del país y no representa cambios en sus actividades reservadas y regulaciones normativas en tanto ambas denominaciones pertenecen al mismo grupo de titulaciones.

La modificación del Plan de Estudio de la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica se enmarca asimismo en la necesidad de actualizar la oferta educativa de FIUBA frente a los nuevos desafíos que presenta la enseñanza de la ingeniería y la informática, según establece la Resolución Consejo Directivo N° 1235/18 que aprueba el proyecto denominado "Plan 2020". Éste contiene la estrategia académica general para las carreras de grado y posgrado de esta unidad académica con las definiciones estratégicas, políticas y reglas para la construcción de sus Planes de Estudio.

Entre las principales situaciones identificadas y a contemplar en las acciones del Plan 2020, y la actualización de la oferta académica de grado como parte de éste, se encuentran:

1. Carreras con alta exigencia horaria y alargamiento en la duración real.
2. Oportunidades de mejora en el diseño y desarrollo curricular.
3. Oportunidades de mejora en el CBC.
4. Situación en el primer tramo de las carreras.
5. Demanda de nuevos conocimientos y competencias tanto duras como blandas, en el marco de la llamada 4ta. Revolución Industrial.
6. Preocupación creciente por el Impacto Social y Ambiental de la Ingeniería.
7. Necesidad de que más mujeres estudien, se gradúen y se desarrollen profesionalmente en carreras de Ingeniería.
8. Desarrollo de la Internacionalización de la Educación Superior.
9. Nuevas tendencias en la enseñanza de la ingeniería.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-2-

10. Oportunidades para mejorar la articulación entre la investigación-desarrollo y la docencia.

A partir de ello, y entendiendo la Educación Superior (ES) como bien público, el desafío de la discusión en torno a la currícula constituyó también una oportunidad para pensar integralmente cómo diseñar una herramienta que logre que un/a ingresante pase a ser un/a egresado/a con el perfil deseado, contribuyendo con ello al ejercicio efectivo de ese derecho.

La Facultad de Ingeniería abordó en consecuencia la revisión de los planes de estudio de sus carreras de grado para mejorar la oferta académica con vistas a:

- disminuir el tiempo de graduación y facilitar la disminución de la distancia entre el tiempo teórico y el real de cursado de las carreras, mejorando los trayectos académicos de los/as estudiantes;
- incorporar nuevas temáticas que la innovación y los cambios tecnológicos transforman en básicas para todas las carreras en el contexto presente y futuro y que permiten dar respuesta a los requerimientos previsibles en el futuro cercano y adaptarse a los cambios que se sucedan;
- reforzar el desarrollo de capacidades centrales para los/as profesionales, tales como comunicación, desarrollo de relaciones interpersonales (con especial atención a las cuestiones de género y de no discriminación), creatividad, capacidades para la investigación y el desarrollo, y para el trabajo interdisciplinario;
- optimizar la articulación de la enseñanza entre las distintas carreras de grado, así como entre éstas y la enseñanza de posgrado y las actividades de investigación, extensión y transferencia que se realizan en la FIUBA y en la UBA en general;
- promover la internacionalización.

En el proceso iniciado se definió la necesidad de sostener características compartidas en la estructura curricular de las distintas carreras, así como una base común en torno a las ciencias básicas, y establecer el otorgamiento de un título intermedio “Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería” en un todo de acuerdo a lo establecido en RES CS 1716/19.

La creación del Bachiller Universitario responde a la necesidad de acreditar formalmente los saberes adquiridos por los/as estudiantes en sus primeros años universitarios, y de promover la terminalidad de los estudios de grado. Si bien este título no habilita para el ejercicio profesional supone un reconocimiento a quienes completaron un trayecto formativo y cuentan con capacidades académicas que les permite colaborar y realizar tareas de apoyo en proyectos y actividades de carácter científico, tecnológico e ingenieril.

Asimismo, la instauración del título de Bachiller Universitario busca facilitar el reconocimiento internacional de un primer tramo de los estudios superiores, de acuerdo con las tendencias



*1821 Universidad de Buenos Aires*

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-3-

que se vienen desarrollando en el campo de la educación superior. De este modo, se espera promover la internacionalización, favorecer la firma de acuerdos con Universidades prestigiosas de distintas partes del mundo, facilitar la continuidad del cursado en el exterior y promover acuerdos de doble titulación.

En la búsqueda de los objetivos planteados en el proceso Plan 2020 se generaron además criterios para la redefinición de la carga horaria total de la carrera, su duración en cuatrimestres y la consideración de la carga horaria semanal propuesta. Se estableció la incorporación de por lo menos tres instancias (inicial, intermedia y final) de trabajo sobre proyectos y las características de la oferta de electivas y optativas. La modificación del Plan de Estudio de la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica responde a estas consignas establecidas por el Consejo Directivo.

Por otro lado, las Actividades Reservadas correspondientes a la titulación fueron redefinidas por Res ME 1254/2018 Anexo V. Asimismo, y a propuesta del CONFEDI, fueron aprobados los nuevos estándares para las carreras de ingeniería e informática correspondiendo a la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica los establecidos en la Res ME. 1565/2021.

La modificación del Plan de Estudio de la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica se adecua a lo establecido en esas Resoluciones Ministeriales.

A partir de estos cambios, y en función de los objetivos y pautas definidas en el marco del Plan 2020, la carrera redefinió contenidos obligatorios, electivos y optativos, cargas horarias asociadas, su organización en asignaturas, su articulación y correlatividades modificando la carga horaria total y la duración teórica real, de 4480 a 4000 hs distribuidas en 11 cuatrimestres. Con esta modificación la carga horaria por asignatura no supera los 8 créditos, correspondiendo a ello una carga horaria semanal de clase no mayor a 8 horas. Asimismo, la carga horaria semanal promedio no supera 25 créditos por cuatrimestre.

La carrera de Ingeniería en Energía Eléctrica de la Universidad de Buenos Aires debe formar a profesionales capaces de enfrentar los desafíos presentes y futuros en esta disciplina, brindando herramientas para integrarse en equipos multidisciplinarios, fomentando la formación continua y promoviendo una actuación responsable en el ámbito social y profesional.

La electricidad, como la forma más común de la energía, omnipresente en nuestra vida cotidiana, ha transformado radicalmente el desarrollo humano, impulsando nuestra capacidad productiva con diversidad de aplicaciones, tanto en procesos industriales como en el quehacer diario.

No obstante, aún no somos del todo conscientes del profundo cambio en el modelo energético que estamos experimentando.



*1821 Universidad de Buenos Aires*

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-4-

La necesidad de un escenario más sostenible y respetuoso con el medio ambiente impulsa el protagonismo creciente de la energía eléctrica como pilar fundamental de nuestra evolución.

Los avances científicos y tecnológicos de los últimos años han superado los límites establecidos en diversas áreas del conocimiento eléctrico. Desde sistemas de almacenamiento directo hasta tecnologías de generación fotovoltaica y eólica, semiconductores y conversión estática de la energía, se ha abierto un abanico de posibilidades. Esto ha permitido la implementación de tecnologías en las redes inteligentes (Smart Grids), sistemas de movilidad eléctrica y concepción de ciudades eficientes (Smart Cities), redefiniendo el sistema energético como soporte esencial del nuevo paradigma energético eficiente, inteligente y seguro (Smart Energy).

En este contexto, la Ingeniería en Energía Eléctrica como especialidad se erige como uno de los pilares fundamentales de la sociedad contemporánea, orientando sus esfuerzos hacia las necesidades y exigencias de un universo en constante evolución.

El impacto de la Ingeniería en Energía Eléctrica se refleja en todos los aspectos de la vida, con notables repercusiones tanto a nivel social como económico, lo que resalta la importancia de garantizar calidad y seguridad en su aplicación.

El despliegue acelerado de tecnologías de energía renovable y alta eficiencia energética asociadas a la electricidad está generando una mayor seguridad energética, reducción de emisiones y un impacto económico positivo.

La tendencia hacia un mundo electrificado, junto con la descentralización del sistema energético y la implementación de redes inteligentes, delinean un futuro promisorio y desafiante para la ingeniería en energía eléctrica.

En este contexto, el rol de los ingenieros formados como especialistas en energía eléctrica, adquiere un valor crucial como motor de innovación y agente de cambio hacia el uso de energías más limpias y eficientes. La Universidad de Buenos Aires, como Institución educativa de excelencia, no solo impulsa este desarrollo, sino que lo hace inclusivo y adaptado a las particularidades y necesidades regionales de nuestro país.

## **2. DENOMINACIÓN DE LA CARRERA Y DEL TÍTULO**

Denominación de la carrera: Ingeniería en Energía Eléctrica.

El título otorgado es el de Ingeniero/a en Energía Eléctrica.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-5-

La carrera otorga el título intermedio de Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería - Trayecto Energía Eléctrica cuyas características y requisitos se desarrollan en punto 11 de este documento.

### **3. MODALIDAD DE ENSEÑANZA**

La modalidad de la carrera es presencial.

### **4. REQUISITOS CONDICIONES DE INGRESO**

Para ingresar en la carrera, el/la estudiante deberá contar con el nivel secundario o equivalente completo o, en su defecto, cumplir con las condiciones establecidas por el Consejo Superior para los mayores de 25 años que no los hubieran aprobado.

### **5. OBJETIVOS**

En el marco provisto por el Estatuto de la Universidad de Buenos Aires, por la Visión, la Misión (Res CD 148/06) y la Política de Calidad de la Facultad de Ingeniería (Res CD 258/18), la FIUBA se propone formar profesionales de alta calidad académica, con conocimientos sólidos y actualizados, y con visión interdisciplinaria y amplia del país y del contexto, de acuerdo con principios éticos, compromiso social y responsabilidad cívica.

Los/as profesionales FIUBA contarán con conocimientos teóricos, habilidades experimentales y procedimentales, conocimiento de criterios y reglas de procedimiento, capacidades de razonamiento y resolución de problemas de acuerdo con las reglas específicas de la profesión. Además, serán capaces de manejar las herramientas y habilidades propias del hacer investigativo que contribuyen al desarrollo tecnológico.

Entre las competencias que la FIUBA se propone desarrollar en sus estudiantes, cabe señalar: espíritu emprendedor, y orientación a la acción y la prueba en entornos colaborativos y de alta incertidumbre; creatividad e innovación; interdisciplinariedad, habilidades para trabajar en grupos heterogéneos con profesionales de otras disciplinas para lograr un objetivo común en un marco de requerimiento de competencias y conocimientos diversos y complejos que exceden los propios de una carrera; trabajo en equipo y capacidad de liderazgo respetuoso y no discriminatorio; ética, compromiso político y responsabilidad social, incluyendo la capacidad de evaluar el impacto económico, social y ambiental a nivel local y global de cualquiera de las acciones tomadas a nivel técnico; conciencia ambiental, compromiso con la preservación, la mejora, el desarrollo y la regeneración de los elementos que integran el ambiente, el comportamiento respetuoso y generoso hacia el mismo y los



1821 *Universidad de Buenos Aires*

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-6-

conocimientos para evitar o minimizar los impactos reales o potenciales de los diseños y desarrollos tecnológicos y de su desempeño profesional y personal en el ambiente con una visión sostenible; conciencia social, compromiso para encarar de manera adecuada las problemáticas de género, inclusión, diversidad y derechos humanos; gestión de proyectos tanto de organización industrial como de desarrollo tecnológico y la gestión del cambio; habilidades científicas y tecnológicas generales; y habilidades lingüísticas, capacidad de comunicarse en forma oral y escrita de manera adecuada tanto en español como en inglés.

Es objetivo de la Carrera Ingeniería en Energía Eléctrica formar profesionales graduados/as en Ingeniería en Energía Eléctrica que contarán con los conocimientos científicos y técnicos requeridos para asumir con idoneidad y responsabilidad cívica, social y ambiental el amplio espectro de actividades vinculadas a la resolución de problemas en el campo de la energía eléctrica en torno a las instalaciones de generación, conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica.

## 6. PERFIL DEL GRADUADO

El perfil del graduado/a FIUBA se establece en el marco provisto por el Estatuto de la Universidad de Buenos Aires, por la Visión, la Misión (Res CD 148/06), y la Política de Calidad de la Facultad de Ingeniería (Res CD 258/18).

Los/as graduados/as FIUBA serán profesionales de excelencia, capaces de desenvolverse profesionalmente de manera satisfactoria en distintos ámbitos y contextos: integrando organizaciones públicas o privadas, en actividades de investigación y desarrollo, en consultoría, desarrollando emprendimientos, entre otras actividades posibles.

Entre los rasgos que caracterizan a una persona graduada en FIUBA se pueden mencionar:

- Formación académica (científica y tecnológica) y profesional sólida y actualizada que le permita interpretar y procesar los cambios de paradigmas, extender la frontera del conocimiento e intervenir en las políticas públicas.
- Competencia para seleccionar y utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas propias de la Ingeniería en Energía Eléctrica, tanto para la actividad profesional de excelencia como para iniciarse en la docencia, la investigación y el desarrollo.
- Capacidad de diseñar, planificar, realizar, evaluar, mejorar y gestionar proyectos de Ingeniería en Energía Eléctrica, y de identificar, formular, generar e implementar soluciones a problemas profesionales complejos de naturaleza tecnológica, que sean acordes a los requerimientos del mundo actual y a las necesidades de la sociedad y



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-7-

del país, que les permita contribuir al desarrollo económico, ambiental y social con una perspectiva de accesibilidad y sustentabilidad.

- Formación integral que habilite el ejercicio profesional con una visión interdisciplinaria y amplia del país y del contexto, de acuerdo con principios éticos, compromiso social y responsabilidad cívica.
- Competencias para desempeñarse con creatividad, emprendedorismo y espíritu crítico, integrando y liderando equipos diversos.
- Capacidad para el aprendizaje continuo y autónomo y el desarrollo profesional en contextos de cambios sociales y tecnológicos.
- Competencias comunicacionales para desempeñarse en contextos interdisciplinarios, interculturales e internacionales; en redes virtuales y en dinámicas de trabajo grupal; utilizando tanto el español como el inglés.
- Proceder profesionalmente de manera ética y responsable, sabiendo evaluar y actuar en relación con el impacto social y ambiental de su actividad profesional en el contexto global y local.

## 7. ALCANCES Y ACTIVIDADES RESERVADAS PARA LAS QUE HABILITA EL TÍTULO

### Actividades Profesionales Reservadas (Resolución ME N° 1254/2018)

1. Diseñar, calcular y proyectar sistemas de generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de energía eléctrica; sistemas de control y automatización y sistemas de protección eléctrica.
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
3. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

### Alcances del Título

- Asesorar, proyectar, diseñar, realizar análisis de factibilidad, planificar, controlar la construcción, dirigir, instalar, poner en servicio, gestionar la operación, modernizar, realizar ensayos y mediciones, e inspeccionar:
  - Sistemas de regulación y control asociados a la generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de la energía eléctrica.
  - Laboratorios de cualquier naturaleza, vinculados a la generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de la energía eléctrica.





1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-8-

- Sistemas o partes de sistemas de generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de la energía eléctrica.
- Planificar y gestionar el mantenimiento de sistemas de generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de la energía eléctrica.
- Supervisar, operar, automatizar y controlar sistemas e instalaciones de generación, conversión, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica
- Seleccionar y especificar equipamientos, aparatos y componentes de sistemas e instalaciones de generación, conversión, transmisión, distribución, automatización, control y medición de energía eléctrica.
- Desarrollar, interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales de sistemas e instalaciones de generación, conversión, transmisión, distribución, supervisión, automatización, control, medición y utilización de energía eléctrica, y criterios de eficiencia energética.
- Investigar sobre el desarrollo y aplicación de tecnologías emergentes relacionadas con la energía eléctrica.
- Verificar, diagnosticar y certificar el funcionamiento, condición de uso y estado de equipos, instalaciones y sistemas de generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de la energía eléctrica.
- Desarrollar y/o aplicar la metodología de inspección, de ensayo, de medición, de diagnóstico y protocolización en equipos, instalaciones y sistemas de generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de la energía eléctrica
- Elaborar y aplicar normas técnicas referidas a aspectos ambientales y de seguridad.
- Cuantificar, controlar y mitigar los efectos adversos sobre aspectos ambientales y condiciones de riesgo en el marco de la actividad profesional de la Ingeniería en Energía Eléctrica.
- Realizar arbitrajes, peritajes, tasaciones y valuaciones referidos a equipos, instalaciones y sistemas de generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de la energía eléctrica.
- Asesorar en:
  - la confección de políticas regulatorias, de tarifas, precios y costos marginales de generación, transporte y distribución de energía eléctrica
  - el desarrollo de computación aplicada a la Ingeniería en Energía Eléctrica, incluyendo los productos de programación (software) y los dispositivos genéricos (hardware).
  - la evaluación económica en proyectos de inversión de Ingeniería en Energía Eléctrica.
- Organizar y desarrollar actividades de formación sobre temáticas propias de la energía eléctrica y realizar investigaciones relacionadas con esos conocimientos.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-9-

## 8. ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA CARRERA

La estructura de la carrera comprende dos ciclos de formación:

- Ciclo Básico Común: 2 cuatrimestres.
- Segundo Ciclo: 9 cuatrimestres.

Se requiere haber aprobado el CBC para comenzar con el segundo ciclo.

La estructura del segundo ciclo contempla las asignaturas obligatorias de ciencias básicas, de las tecnologías básicas o ciencias de la ingeniería, de tecnologías aplicadas, y de ciencias y tecnologías complementarias, así como una oferta de asignaturas electivas.

Entre las asignaturas obligatorias se incluyen tres proyectos integradores. Estos proyectos son espacios curriculares que buscan fortalecer la formación profesional de los/as estudiantes a partir de la presentación de propuestas que exigen el involucramiento en prácticas preprofesionales mediante la resolución de problemas y/o el diseño y desarrollo de proyectos en situaciones reales o simuladas. Los mismos permiten tanto la movilización y articulación de los distintos contenidos aprendidos en distintas asignaturas como el desarrollo de habilidades, capacidades, saberes del oficio y competencias genéricas y específicas propias del trabajo profesional. En particular, constituyen instancias privilegiadas -aunque no únicas- para la incorporación de los contenidos transversales.

El **Proyecto Inicial** se desarrolla en la asignatura **Introducción a la Ingeniería en Energía Eléctrica**. Tiene como objetivos: estimular el interés del estudiantado y reforzar su motivación; brindar oportunidades para iniciar el desarrollo de las competencias genéricas y específicas propias de la ingeniería; y promover la comprensión del sentido de las ciencias básicas en los estudios y en la práctica de la ingeniería. Con este fin, debe incluir experiencias de aprendizaje de Ingeniería en Energía Eléctrica que proporcionen un marco para la práctica profesional. En consecuencia, esta asignatura abarca una iniciación al pensamiento ingenieril y al desarrollo de habilidades y capacidades profesionales necesarias en las distintas etapas del diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería con un enfoque que contempla la sustentabilidad, la preocupación por el cuidado del ambiente y las personas, y el desarrollo de la sensibilidad frente a las problemáticas de género, inclusión, diversidad y derechos humanos. De este modo, permite dar cuenta de la función social de la ingeniería, de los distintos ámbitos de inserción profesional, así como de los distintos problemas y soluciones tecnológicas a lo largo del tiempo y sus proyecciones a futuro.

El **Proyecto Intermedio** se desarrolla en la asignatura **Instalaciones de Baja Tensión y Luminotecnia**, la cual tiene un enfoque centrado en la práctica propia de la carrera más que en el desarrollo teórico disciplinar, con eje en la participación de los/as estudiantes e incluye:



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-10-

- Proyecto, cálculo, diseño y planificación de sistemas e instalaciones de Baja Tensión.
- Selección y especificación de equipamiento: máquinas, aparatos y componentes.
- Verificación, diagnóstico y certificación del funcionamiento de instalaciones, máquinas, aparatos y equipos eléctricos. Tareas en campo: Pre alistamiento, alistamiento, puesta en marcha (Pre-Commissioning, Commissioning & Start-up Support), operación y mantenimiento.
- Empleo de normas técnicas y de seguridad, incluyendo elaboración, interpretación y aplicación, tanto de procedencia nacional como internacional.
- Expresión técnica gráfica, empleando sistemas de representación topológica y eléctrica.
- Impacto social y ambiental del proyecto.

El **Trabajo Integrador Final (TIF)** permite un abordaje integral de una situación similar a la que podría encontrarse en algún aspecto significativo del ejercicio profesional o de la tarea de investigación y/o desarrollo científico-tecnológico, teniendo en cuenta el perfil específico de la carrera. El TIF puede asumir la modalidad de un Trabajo Profesional o de una Tesis. Este espacio curricular promueve la integración de los distintos conocimientos aportados por la carrera en función de la situación problemática abordada, preferentemente en relación con contextos reales (organizaciones sociales, organismos del Estado, empresas, laboratorios, etc.) y contempla todas las dimensiones que sean relevantes para la situación abordada con una perspectiva de sustentabilidad económica, social y ambiental. Al Trabajo Profesional o a la Tesis se integran y acreditan 192 (ciento noventa y dos) horas supervisadas de práctica profesional. De este modo, el TIF genera oportunidades para poner en práctica y desarrollar habilidades, capacidades y competencias genéricas y específicas propias de la profesión y del perfil de los/as graduados/as FIUBA en Ingeniería en Energía Eléctrica.

El siguiente cuadro sintetiza la estructura curricular que se desarrolla posteriormente:

	<b>Cantidad de Asignaturas</b>	<b>Carga Horaria (horas reloj)</b>	<b>Créditos</b>
<b>PRIMER CICLO DE LA CARRERA (CBC)</b>	6	608	38
<b>SEGUNDO CICLO DE LA CARRERA</b>	37	3392	212



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-11-

Asignaturas Obligatorias	32	2912	182
Asignaturas Electivas/Optativas	4	288	18
Trabajo Profesional o Tesis	1	192	12
<b>TOTAL DE LA CARRERA</b>	<b>43</b>	<b>4000</b>	<b>250</b>

Los créditos son una unidad de medida de la dedicación académica del estudiantado. Se computan considerando 1 (un) crédito como equivalente a 16 (dieciséis) horas de clase. Además, se establece que la carga horaria adicional de estudio personal y trabajo académico fuera de clase que estimativamente los/as estudiantes deben dedicar a cada asignatura durante esas 16 semanas no puede superar la cantidad de horas presenciales establecidas para la asignatura. La carga horaria total de estudio que demanda la carrera debe considerar también las horas que el estudiantado dedica al estudio durante las semanas de exámenes finales que no están contabilizadas en el cuadro anterior.

### Estructura de la carrera por años y régimen de correlatividades

#### PRIMER CICLO

<b>Ciclo Básico Común</b>		
<b>Primer y segundo cuatrimestre</b>		
<b>Asignaturas obligatorias</b>	<b>Carga Horaria Semanal</b>	<b>Carga Horaria Total</b>
Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado	4	64
Introducción al Pensamiento Científico	4	64
Análisis Matemático A	9	144
Álgebra A	9	144
Física	6	96
Pensamiento Computacional	6	96



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-12-

<b>Carga horaria total</b>	<b>38</b>	<b>608</b>
----------------------------	-----------	------------

### SEGUNDO CICLO

El cuadro siguiente muestra una de las posibles distribuciones de asignaturas en módulos cuatrimestrales. Esta distribución tiene en cuenta tanto las exigencias de asistencia a clase como las de estudio y trabajo personal, de manera de asegurar la factibilidad de un cursado regular y contribuir a la permanencia reduciendo la desvinculación académica por razones económicas, culturales y/o sociales.

Dentro del concepto de la flexibilidad curricular, cada estudiante podrá componer módulos cuatrimestrales de la manera que más se ajuste a sus intereses y posibilidades, cumpliendo con las correlatividades correspondientes.

Se incluye a continuación para cada asignatura, la carga horaria total y semanal, además de las asignaturas correlativas.

<b>ASIGNATURAS OBLIGATORIAS</b>			
<b>ASIGNATURAS</b>	<b>CRÉDITOS</b> (Carga horaria semanal)	<b>HORAS</b> (Carga horaria total)	<b>CORRELATIVAS</b>
<b>TERCER CUATRIMESTRE</b>			
Análisis Matemático II	8	128	CBC
Química Básica	6	96	CBC
Física de los Sistemas de Partículas	6	96	CBC
Introducción a la Ingeniería en Energía Eléctrica	4	64	CBC
<b>Total Cuatrimestre</b>	<b>24</b>	<b>384</b>	



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-13-

CUARTO CUATRIMESTRE			
Electricidad, Magnetismo y Calor	6	96	Física de los Sistemas de Partículas Análisis Matemático II
Álgebra Lineal	8	128	CBC
Estática y Resistencia de Materiales	6	96	Física de los Sistemas de Partículas Análisis Matemático II
<b>Total Cuatrimestre</b>	<b>20</b>	<b>320</b>	
QUINTO CUATRIMESTRE			
Física de Sólidos y Nuclear	6	96	Electricidad, Magnetismo y Calor Química Básica
Modelación Numérica	4	64	Análisis Matemático II Álgebra Lineal
Probabilidad y Estadística	6	96	Análisis Matemático II Álgebra Lineal
Electrotecnia	8	128	Electricidad, Magnetismo y Calor Introducción a la Ingeniería en Energía Eléctrica
<b>Total Cuatrimestre</b>	<b>24</b>	<b>384</b>	
SEXTO CUATRIMESTRE			
Análisis Matemático III	6	96	Análisis Matemático II Álgebra Lineal
Campos Electromagnéticos	6	96	Modelación Numérica Electrotecnia



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-14-

Circuitos y Sistemas de Control	6	96	Electrotecnia
Medidas Eléctricas	6	96	Probabilidad y Estadística Electrotecnia
<b>Total Cuatrimestre</b>	<b>24</b>	<b>384</b>	
<b>SÉPTIMO CUATRIMESTRE</b>			
Higiene y Seguridad	2	32	100 Créditos
Termodinámica, Mecánica de Fluidos y Máquinas	6	96	Electricidad, Magnetismo y Calor
Máquinas Eléctricas I	8	128	Electrotecnia
Tecnología de Materiales Eléctricos	6	96	Física de Sólidos y Nuclear Medidas Eléctricas
Taller de Electrónica	3	48	Electrotecnia
<b>Total Cuatrimestre</b>	<b>25</b>	<b>400</b>	
<b>OCTAVO CUATRIMESTRE</b>			
Diagnósticos Eléctricos y Ensayos	4	64	Tecnología de Materiales Eléctricos
Máquinas Eléctricas II	8	128	Circuitos y Sistemas de Control Máquinas Eléctricas I
Mecánica Aplicada	4	64	Estática y Resistencia de Materiales
Instalaciones de Baja Tensión y Luminotecnia	6	96	Máquinas Eléctricas I Higiene y Seguridad
Introducción a la Ciencia de Datos	3	48	Álgebra Lineal



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-15-

<b>Total Cuatrimestre</b>	<b>25</b>	<b>400</b>	
<b>NOVENO CUATRIMESTRE</b>			
Sistemas Eléctricos de Potencia	6	96	Máquinas Eléctricas I Campos Electromagnéticos
Conversión Estática de la Energía Eléctrica	6	96	Taller de Electrónica Análisis Matemático III
Economía de la Energía Eléctrica	6	96	150 Créditos
Legislación y Ejercicio Profesional	2	32	100 Créditos
Electivas / Optativas	4	64	
<b>Total Cuatrimestre</b>	<b>24</b>	<b>384</b>	
<b>DÉCIMO CUATRIMESTRE</b>			
Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica	6	96	Mecánica Aplicada Diagnósticos Eléctricos y Ensayos
Generación de Energía Eléctrica	8	128	Termodinámica, Mecánica de Fluidos y Máquinas Máquinas Eléctricas I
Trabajo Integrador Final de Ingeniería en Energía Eléctrica	6 de 12	96	150 Créditos Instalaciones de Baja Tensión y Luminotecnia
Electivas /Optativas	4	64	
<b>Total Cuatrimestre</b>	<b>24</b>	<b>384</b>	





1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-16-

<b>UNDÉCIMO CUATRIMESTRE</b>			
Protecciones Eléctricas y Equipos de Maniobra	6	96	Sistemas Eléctricos de Potencia
Trabajo Integrador Final de Ingeniería en Energía Eléctrica	6 de 12	96	150 Créditos Instalaciones de Baja Tensión y Luminotecnia
Electivas / Optativas	10	160	
<b>Total Cuatrimestre</b>	<b>22</b>	<b>352</b>	
<b>TOTAL CARRERA</b>	<b>250</b>	<b>4000</b>	

<b>ASIGNATURAS ELECTIVAS</b>			
<b>ASIGNATURAS</b>	<b>CRÉDITOS</b> (Carga horaria semanal)	<b>HORAS</b> (Carga horaria total)	<b>CORRELATIVAS</b>
Accionamientos Eléctricos	4	64	Máquinas Eléctricas II Conversión Estática de la Energía Eléctrica
Energías Renovables	4	64	120 Créditos
Uso Eficiente de la Energía	4	64	120 Créditos
Tecnologías Emergentes en la Transición Energética	4	64	120 Créditos
Introducción a la Transición Energética	4	64	120 Créditos
Fuentes Convencionales en la Transición Energética	4	64	120 Créditos



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-17-

Metrología y Técnicas de Calibración Eléctrica	4	64	Medidas Eléctricas
Estaciones Transformadoras y de Distribución	4	64	Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica
Dinámica de Sistemas Eléctricos de Potencia	4	64	Sistemas Eléctricos de Potencia Máquinas Eléctricas II
Telecontrol y Comunicaciones	4	64	Sistemas Eléctricos de Potencia
Proyecto de Centrales Hidroeléctricas	4	64	Generación de Energía Eléctrica
Proyecto de Centrales Fotovoltaicas y Eólicas	4	64	Generación de Energía Eléctrica
Abastecimiento Auxiliar de la Energía Eléctrica	4	64	Instalaciones de Baja Tensión y Luminotecnia Conversión Estática de la Energía Eléctrica
Regulación de Servicios Públicos	4	64	150 Créditos
Gerenciamiento de la Calidad	4	64	Economía de la Energía Eléctrica
Energía Nuclear	4	64	Física de Sólidos y Nuclear
Investigación Operativa	8	128	150 Créditos
Construcciones Electromecánicas	4	64	Diagnósticos Eléctricos y Ensayos Máquinas Eléctricas I

**Asignaturas de otras Facultades:** Los/las estudiantes podrán cursar asignaturas en otras Facultades de la Universidad de Buenos Aires, otras Universidades del país o del extranjero, previo acuerdo con la Comisión Curricular Permanente de la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica. Esta última propondrá las equivalencias que pudieran corresponder o el número de créditos a otorgar en cada caso.

**Actividades académicas afines:** Los/las estudiantes podrán realizar actividades que complementen su formación con acuerdo previo de la Comisión Curricular Permanente de la carrera.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-18-

## 9. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

Para obtener el título de Ingeniero/a en Energía Eléctrica se requieren 250 (doscientos cincuenta) créditos y el cumplimiento de los requisitos que se especifican a continuación.

De los 250 (doscientos cincuenta) créditos, 38 (treinta y ocho) corresponden al Primer Ciclo de la Carrera y 212 (doscientos doce) al Segundo Ciclo. En este último ciclo, los créditos se distribuyen del siguiente modo.

- Un total de 182 (ciento ochenta y dos) créditos correspondientes a la aprobación de las asignaturas obligatorias comunes para todos los estudiantes de la carrera.
- Un total de 18 (dieciocho) créditos en asignaturas electivas/optativas de libre elección por parte de los/as estudiantes. Los docentes a cargo del Trabajo Profesional, la Dirección de Tesis y/o la Comisión Curricular Permanente de la Carrera podrán recomendar la aprobación de una o más asignaturas específicas relacionadas con la temática del Trabajo Integrador Final. Hasta 12 (doce) créditos por asignaturas electivas podrán ser obtenidos mediante la aprobación de asignaturas optativas. Hasta un máximo de 8 (ocho) créditos por asignaturas electivas podrán ser cubiertos por la realización de actividades académicas afines.
- Un total de 12 (doce) créditos otorgados por la asignatura Trabajo Integrador Final, sea en su formato Trabajo Profesional o Tesis.

### Idioma Inglés

Para obtener el título de Ingeniero/a en Energía Eléctrica, el/la estudiante debe alcanzar el siguiente grado de dominio del idioma inglés:

-capacidad de entender textos sencillos tanto como ideas principales de textos complejos de carácter técnico dentro del campo de especialización de la carrera de grado correspondiente.

Dicha capacidad se determinará mediante una prueba de nivel en la que se asignará una calificación cualitativa (Aprobado/Desaprobado).

Los/ las estudiantes podrán acceder a los cursos preparatorios no obligatorios y no arancelados que a tal efecto ofrece la Facultad.

### Práctica profesional

El/la estudiante deberá incluir en su propuesta de Trabajo Integrador Final (TIF) el desarrollo de actividades de campo que impliquen y le permitan acreditar 192 (ciento noventa y dos) horas de actividad a nivel profesional. Estas actividades requerirán supervisión tanto desde la carrera, como de un/a orientador/a en la institución o proyecto en el cual desarrolle las actividades el/la estudiante, de acuerdo con el Reglamento vigente y con lo establecido en el



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-19-

Anexo III Criterios de Intensidad de la Formación Práctica de la Resolución Ministerial 1565/2021.

## **10. CARGA HORARIA TOTAL DE LA CARRERA Y DURACIÓN TEÓRICA EN AÑOS**

La modalidad de la carrera es presencial. La duración total es de 4000 (cuatro mil) horas reloj distribuidas a lo largo de 11 (once) cuatrimestres. La cantidad de cuatrimestres se estima para estudiantes de dedicación completa al estudio, por lo que la duración teórica de la carrera es de 5,5 (cinco y medio) años.

## **11. Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería - Trayecto Energía Eléctrica**

### **Perfil del Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería - Trayecto Energía Eléctrica**

El perfil del Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería FIUBA - Trayecto Energía Eléctrica, en el marco provisto por el Estatuto de la Universidad de Buenos Aires, por la Visión, la Misión (Res CD 148/06) y la Política de Calidad de la Facultad de Ingeniería (Res CD 258/18) constituye un conjunto integrado de rasgos que se consideran esperables en quienes obtienen el título de pregrado:

- Formación académica básica y actualizada que les permita comprender los problemas y soluciones en cuyo tratamiento participe.
- Capacidad de participar en proyectos y problemas de naturaleza tecnológica, colaborando con los/as profesionales responsables e incorporándose a puestos de formación en la actividad profesional.
- Formación integral que les permita un desempeño laboral de acuerdo con principios éticos, responsabilidad y compromiso social.
- Capacidad para el aprendizaje continuo y autónomo.
- Capacidades de interacción en el ámbito de trabajo.

### **Alcances del título**

Las personas que obtengan el título de Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería - Trayecto Energía Eléctrica cuentan con conocimientos básicos sobre distintas disciplinas propias de la ingeniería que les permite:

- actuar en instituciones públicas y privadas como auxiliares en diversas tareas de apoyo a profesionales de la ingeniería respectiva;



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI  
-20-

- ayudar en la ejecución y control de problemas de ingeniería pertinentes;
- participar de proyectos y problemas de naturaleza tecnológica bajo supervisión de un/a profesional responsable;
- colaborar con los/as profesionales responsables en el desarrollo de proyectos y problemas de naturaleza científico-tecnológica;
- Integrar equipos de trabajo en organizaciones y/o áreas tecnológicas e ingenieriles.

### **Carga horaria para la obtención del título**

El Bachiller Universitario se otorga al cumplimentar 1700 horas del Plan de Estudio.

### **Contenidos exigibles**

De acuerdo con lo establecido por la Res CD 741/22, dentro de las 1700 horas exigidas para obtener el título se encuentra la asignatura Introducción a la Ingeniería en Energía Eléctrica.

## **12. CICLO LECTIVO A PARTIR DEL CUAL TENDRÁ VIGENCIA**

El presente plan se pondrá en vigencia a partir del primer cuatrimestre posterior a su aprobación por parte del Consejo Superior de la UBA.

## **13. CONTENIDOS MÍNIMOS ASIGNATURAS OBLIGATORIAS Y ELECTIVAS**

### **PRIMER CICLO**

#### **ASIGNATURAS OBLIGATORIAS**

##### ***Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado***

1. La sociedad: conceptos básicos para su definición y análisis. Sociedad y estratificación social. Orden, cooperación y conflicto en las sociedades contemporáneas. Los actores sociopolíticos y sus organizaciones de representación e interés, como articuladores y canalizadores de demandas. Desigualdad, pobreza y exclusión social. La protesta social. Las innovaciones científicas y tecnológicas, las transformaciones en la cultura, los cambios económicos y sus consecuencias sociopolíticas. La evolución de las sociedades contemporáneas: el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación, las variaciones demográficas y las modificaciones en el mundo del trabajo, la producción y el consumo.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-21-

2. El Estado: definiciones y tipos de Estado. Importancia, elementos constitutivos, origen y evolución histórica del Estado. Formación y consolidación del Estado en la Argentina. Estado, nación, representación, ciudadanía y participación política. Estado y régimen político: totalitarismo, autoritarismo y democracia. Las instituciones políticas de la democracia en la Argentina. El Estado en las relaciones internacionales: globalización y procesos de integración regional.

3. Estado y modelos de desarrollo socioeconómico: el papel de las políticas públicas. Políticas públicas en economía, infraestructura, salud, ciencia y técnica, educación, con especial referencia a la universidad.

### **Introducción al Pensamiento Científico**

1. Modos de conocimiento: Conocimiento tácito y explícito. Lenguaje y metalenguaje. Conocimiento de sentido común y conocimiento científico. Conocimiento directo y conocimiento inferencial. Ciencias formales y fácticas, sociales y humanidades. Ciencia y pensamiento crítico. Tipos de enunciados y sus condiciones veritativas. El concepto de demostración. Tipos de argumentos y criterios específicos de evaluación.

2. Historia y estructura institucional de la ciencia: El surgimiento de la ciencia contemporánea a partir de las revoluciones copernicana y darwiniana. Cambios en la visión del mundo y del método científico. Las comunidades científicas y sus cristalizaciones institucionales. Las formas de producción y reproducción del conocimiento científico. Las sociedades científicas, las publicaciones especializadas y las instancias de enseñanza.

3. La contrastación de hipótesis: Tipos de conceptos y enunciados científicos. Conceptos cuantitativos, cualitativos, comparativos. Enunciados generales y singulares. Enunciados probabilísticos. Hipótesis auxiliares, cláusulas ceteris paribus, condiciones iniciales. Asimetría de la contrastación y holismo de la contrastación.

4. Concepciones respecto de la estructura y el cambio de las teorías científicas: Teorías como conjuntos de enunciados. El papel de la observación y la experimentación en la ciencia. Cambios normales y cambios revolucionarios en la ciencia. El problema del criterio de demarcación. El problema del progreso científico. El impacto social y ambiental de la ciencia. Ciencia, tecnología, sociedad y dilemas éticos.

### **Análisis Matemático A**

UNIDAD 1. Funciones y números reales

Funciones: Definición. Descripción de fenómenos mediante funciones. Funciones elementales: lineales, cuadráticas, polinómicas, homográficas, raíz cuadrada. Gráficos de funciones. Composición de funciones y función inversa. Funciones exponenciales y logarítmicas. Funciones trigonométricas. Números reales. La recta real. Números irracionales. Axiomas de cuerpo. Supremo e ínfimo. Completitud de los números reales.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-22-

UNIDAD 2. Sucesiones. Definición. Término general. Noción de límite. Cálculo de límites. Propiedades. Álgebra de límites. Indeterminaciones. Sucesiones monótonas. Teorema sobre sucesiones monótonas. El número  $e$ . Subsucesiones. Sucesiones dadas por recurrencia.

UNIDAD 3. Límite y continuidad de funciones. Límites infinitos y en el infinito. Límite en un punto. Límites laterales. Límites especiales. Asíntotas horizontales y verticales. Continuidad. Definición y propiedades. Funciones continuas y funciones discontinuas. Teoremas de Bolzano y de los Valores intermedios.

UNIDAD 4. Derivadas. Recta tangente. Velocidad. Definición de derivada. Reglas de derivación. Regla de la cadena. Función derivada. Funciones derivables y no derivables. Derivada de la función inversa. Continuidad de funciones en intervalos cerrados. Extremos absolutos. Teorema de Fermat. Teoremas de Rolle y de Lagrange o del Valor Medio. Consecuencias del Teorema del Valor Medio. Teorema de Cauchy. Regla de L'Hospital.

UNIDAD 5. Estudio de funciones y optimización. Crecimiento y decrecimiento de funciones. Extremos locales. Asíntotas oblicuas. Concavidad y convexidad. Construcción de curvas. Cantidad de soluciones de una ecuación. Desigualdades. Problemas de optimización. Teorema de Taylor. Polinomio de Taylor. Expresión del resto. Problemas de aproximación de funciones.

UNIDAD 6. Integrales. Definición de integral. Propiedades de la integral. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow. Cálculo de primitivas. Métodos de sustitución y de integración por partes. Área entre curvas. Ecuaciones diferenciales.

UNIDAD 7. Series. Término general y sumas parciales. Series geométricas y series telescópicas. Criterios de convergencia. Series de potencia.

### **Álgebra A**

Unidad 1. Conjuntos, complejos y polinomios. Noción de conjuntos. Operaciones de conjuntos (complemento, unión e intersección). Números complejos. Representación de complejos en el plano. Operaciones. Forma binómica, polar y exponencial. Conjugación y simetrías. Traslaciones, homotecias y rotaciones. Polinomios con coeficientes en  $\mathbb{R}$  y en  $\mathbb{C}$ . Grado de un polinomio. Operaciones. Algoritmo de división. Teorema fundamental del álgebra. Raíces y descomposición factorial.

Unidad 2. Álgebra vectorial. Puntos y vectores en  $\mathbb{R}^n$ . Operaciones, producto escalar y su interpretación geométrica. Norma. Rectas y planos. Noción de combinación lineal, dependencia lineal y de subespacio generado por vectores. Ángulo entre vectores. Producto vectorial. Distancia de un punto a un subespacio. Proyecciones y simetrías sobre rectas y planos.

Unidad 3. Sistemas lineales. Álgebra matricial y determinante. Sistemas de ecuaciones lineales. Resolución. Interpretación del conjunto de soluciones como intersección de planos y rectas. Matrices en  $\mathbb{R}^{n \times m}$ . Suma y producto. Eliminación de Gauss-Jordan. Determinante. Matriz inversa. Interpretación geométrica de la acción de una matriz de  $2 \times 2$  y  $3 \times 3$  sobre el cuadrado y el cubo unitario respectivamente.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-23-

Unidad 4. Funciones lineales. Funciones lineales entre vectores, su expresión funcional  $y = T(x)$  y su expresión matricial  $y = Ax$ . Imagen y preimagen de un conjunto por una transformación lineal. Núcleo. Transformaciones sobre el cuadrado unitario. Interpretación geométrica del determinante. Transformación inversa.

Unidad 5. Introducción a las cónicas. Ecuaciones canónicas de las cónicas en coordenadas cartesianas. Elementos principales (focos, centro, vértices, semiejes, excentricidad). Representación geométrica.

### **Física**

1. Magnitudes físicas. Magnitudes escalares y vectoriales: definición y representación gráfica. Operaciones con vectores: suma, resta, multiplicación por un escalar, producto escalar y producto vectorial. Sistema de coordenadas cartesianas. Versores. Expresión de un vector en componentes cartesianas. Proyecciones de un vector. Análisis dimensional.

2. Estática. Fuerzas. Momento de una fuerza. Unidades. Cuerpos puntuales: resultante y equilibrante. Cuerpos extensos: centro de gravedad, resultante y momento neto. Condiciones de equilibrio para cuerpos extensos. Cuerpos vinculados. Reacciones de vínculo. Máquinas simples.

3. Hidrostática. Densidad y peso específico. Concepto de presión. Unidades. Concepto de fluido. Fluido ideal. Presión en líquidos y gases. Principio de Pascal. Prensa hidráulica. Teorema fundamental de la hidrostática. Experiencia de Torricelli. Presión absoluta y manométrica. Teorema de Arquímedes. Flotación y empuje. Peso aparente.

4. Cinemática en una dimensión. Modelo de punto material o partícula. Sistemas de referencia y de desplazamiento, distancia, trayectoria. Velocidad media, instantánea y rapidez. Unidades. Aceleración media e instantánea. Movimiento rectilíneo. Gráficos  $r(t)$ ,  $v(t)$  y  $a(t)$ . Interpretación gráfica de la velocidad y la aceleración.

5. Cinemática en dos dimensiones. Movimiento vectorial en el plano: coordenadas intrínsecas, aceleración tangencial, normal y total. Tiro oblicuo. Movimiento circular: periodo y frecuencia, velocidad y aceleración angular. Movimiento relativo.

6. Dinámica. Interacciones: concepto de fuerza. Clasificación de las fuerzas fundamentales. Leyes de Newton. Peso y masa. Diagrama de cuerpo libre. Fuerzas de contacto (normal y rozamiento), elástica y gravitatoria. Sistemas inerciales y no inerciales. Fuerzas ficticias: de arrastre y centrifuga. Aplicaciones de la dinámica a sistemas de uno o varios cuerpos vinculados. Peralte, péndulo cónico, movimiento oscilatorio armónico, péndulo simple, masa-resorte.

7. Trabajo y energía. Energía cinética. Trabajo de fuerzas. Potencia. Teorema del trabajo y la energía cinética. Fuerzas conservativas y no conservativas. Energía potencial, gravitatoria y elástica. Teorema de la conservación de la energía mecánica. Aplicación.





1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-24-

### **Pensamiento Computacional**

Resolución de problemas utilizando pensamiento computacional. Algoritmos como mecanismos de resolución de problemas. Algoritmos y programas. Programación en un lenguaje multiparadigma. Variables, expresiones, tipos de datos. Funciones y programación modular. Abstracción. Tipos de datos básicos, datos estructurados. Estructuras de control. Manejo básico de archivos de texto y formatos de intercambio de datos. Uso de funciones predefinidas y bibliotecas, y elección adecuada del tipo de datos, para la resolución de problemas.

## **SEGUNDO CICLO**

### **ASIGNATURAS OBLIGATORIAS**

#### **Análisis Matemático II**

Funciones escalares y vectoriales de una o más variables: representaciones geométricas típicas, límite y continuidad. Derivadas direccionales y parciales. Diferenciabilidad: matriz jacobiana, gradiente. Composición de funciones. Funciones definidas en forma implícita. Polinomio de Taylor. Extremos libres y condicionados. Curvas. Integrales de línea: independencia del camino, función potencial. Integrales múltiples. Cambio de variables en integrales múltiples. Superficies. Integrales de superficie. Teoremas de Green, de Stokes y de Gauss. Ecuaciones diferenciales de primer orden.

#### **Química Básica**

Clasificación de los sistemas materiales. Sustancias puras y mezclas. Teorías atómicas y moleculares modernas. Tabla periódica de los elementos. Magnitudes atómicas y moleculares. Uniones químicas. Compuestos inorgánicos y orgánicos. Gases, líquidos y sólidos. Diagramas de fase. Reacciones químicas y estequiometría. Soluciones, solubilidad y acidez/basicidad. Equilibrio químico. Electroquímica.

#### **Física de los sistemas de partículas**

Mediciones e incertezas. Introducción al proceso de medición. Método general para el tratamiento de incertezas en funciones de dos o más variables. Unidades y análisis dimensional. Técnicas experimentales asociadas a la Mecánica de la Partícula: leyes del movimiento. Sistemas de partículas (SP). Movimiento del centro de masa de un SP: aislado o sujeto a fuerzas externas. Momento cinético de una partícula y de un SP. Conservación del L. Energía cinética de SP. Energía Potencial de SP. Conservación de la energía. Energía total de un SP sujeto a fuerzas externas. Energía mecánica interna de un SP. Colisiones. Introducción a la fluidodinámica: Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli para fluidos ideales régimen permanente. Cuerpo rígido (CR). Concepto de rigidez. Estática de un CR, tipos de vínculos, condiciones de equilibrio. Movimiento de un CR. Ejes principales de inercia. Momento cinético de un CR. Momento de inercia. Teorema de Steiner. Ecuación de



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-25-

movimiento para la rotación de un CR. Energía cinética de rotación de un CR. Concepto de rototraslación. Movimiento ondulatorio. Descripción del movimiento ondulatorio y ecuación general. Clasificación de ondas mecánicas. Ondas unidireccionales: elásticas, de presión en un gas, transversales en una cuerda o varilla. Concepto de frente de onda. Efecto Doppler. Intensidad del sonido y nivel de intensidad. Superposición de ondas y resonancia.

### **Introducción a la Ingeniería en Energía Eléctrica**

Perfil del Ingeniero/a en Energía Eléctrica para la UBA. Las responsabilidades y obligaciones del Ingeniero/a en Energía Eléctrica. Las organizaciones que agrupan a los profesionales del área eléctrica. La organización de la Universidad y las áreas y departamentos de la FIUBA. Los distintos ámbitos y entornos laborales en los que el futuro Ingeniero/a en Energía Eléctrica pueda desenvolverse en Argentina y en el mundo. Los conceptos sobre sistemas de transmisión, distribución y generación de Energía Eléctrica basadas en fuentes convencionales y renovables. Desarrollo de conocimientos de los fundamentos de la electrotecnia. Resolución de casos simples. Análisis de situaciones. Concepción y diseño de proyectos. Adecuado desenvolvimiento en prácticas de laboratorio. Mediciones eléctricas. Manejo de instrumental. Toma de decisiones. Análisis de propuestas técnico-económicas de proyectos reales. Redacción de Informes. Participación responsable en equipos de trabajo. Método de estudio de propuestas técnico - económicas viables para un proyecto real concreto, incluyendo elementos de representación topográfica y eléctrica. Aspectos básicos de seguridad eléctrica.

### **Electricidad Magnetismo y Calor**

Carga y campo eléctrico estático. Ley de Coulomb y Teorema de Gauss. Potencial eléctrico. Conductores ideales. Capacidad. Permitividad. Corrientes en conductores. Resistencia. Ley de Ohm. Circuitos con corrientes constantes. Potencia. Campo Magnético y Fuerza de Lorentz. Leyes de Biot y Savart y de Ampere. Ejemplos de aplicación. Corrientes y campos magnéticos variables, Ley de Faraday. Flujo concatenado, Autoinductancia e Inducción Mutua. Permeabilidad magnética. Ecuaciones de Maxwell, planteo y solución ondulatoria. Aproximación de Óptica Geométrica y Óptica Física. Ejemplos de aplicación. Equilibrio térmico y temperatura. Transmisión del calor en régimen permanente. Conservación de la energía y Primer Principio de la Termodinámica. Segundo Principio de la Termodinámica y definición de entropía. Eficiencia.

### **Álgebra Lineal**

Espacios Vectoriales. Bases y dimensión. Coordenadas y matrices de cambio de coordenadas. Operaciones entre subespacios. Subespacios fundamentales de una matriz y sistemas de ecuaciones lineales. Transformaciones lineales. Representaciones matriciales. Proyecciones y simetrías oblicuas. Espacios euclídeos. Ángulo, norma y distancia. Bases ortonormales. Proyección ortogonal y mejor aproximación. Problemas de mínimos cuadrados. Modelo de regresión lineal.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-26-

Autovalores y autovectores. Diagonalización de matrices. Forma canónica. Matrices hermíticas y unitarias. Rotaciones y Simetrías. Teorema espectral para matrices hermíticas. Descomposición en valores singulares y sus aplicaciones.

### **Estática y Resistencia de Materiales**

Las estructuras para construcciones industriales y de servicios, compuestas por diferentes materiales y con diferentes tecnologías. Estática y cinemática de las estructuras. Esfuerzos y tensión en estructuras. Concepto de tensión y deformación. Propiedades de los materiales. Estados de sollicitación: axil, torsión, flexión, flexión compuesta, corte. Sollicitaciones combinadas. Pandeo.

### **Física de Sólidos y Nuclear**

Elementos de Relatividad Especial. Conceptos clásicos de ondas. Ondas electromagnéticas. Efecto fotoeléctrico y relación de Planck. Fotones. Radiación X y Gamma. Interacción con la materia. Limitaciones de la mecánica clásica. Relación de De Broglie y principio de incertidumbre de Heisenberg. Postulados de la mecánica cuántica. Ecuación de Schrödinger. Partículas en potenciales unidimensionales y tridimensionales. Aplicación a átomos y moléculas. Estructura del núcleo atómico. Radiactividad: estabilidad nuclear y desintegración radiactiva. Reacciones nucleares. Fisión. Reactores y obtención de sustancias radiactivas. Spin y principio de exclusión de Pauli. Aplicación: Resonancia Magnética Nuclear. Estadísticas cuánticas: Fermi-Dirac y Bose Einstein. Aplicaciones. Límite clásico: estadística de Maxwell-Boltzmann. Conductividad en metales: modelo de Drude. Electrones en potenciales periódicos: modelo de Kronig y Penney. Teoría de bandas: conductores, semiconductores y aisladores. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Junturas metal-semiconductor y junturas p-n. Aplicación a detectores.

### **Modelación Numérica**

Errores y representación numérica: análisis de las incertidumbres propias del manejo de datos numéricos y de las incertidumbres originadas en las limitaciones de las representaciones numéricas en las computadoras. Propagación de errores. Redondeo y errores de truncamiento. Estabilidad matemática y numérica. Métodos de resolución de ecuaciones algebraicas lineales y no lineales de muchas variables por métodos directos e iterativos: análisis de varios métodos, sus ventajas e inconvenientes; elección del método más adecuado. Aproximación de funciones mediante ajuste por cuadrados mínimos e interpolación polinomial por diferencias divididas. Interpolación de Tchebycheff. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden 1 y de orden N. Sistemas de EDO. Introducción al problema matemático y su vinculación con problemas de ingeniería. Formas clásicas de obtener soluciones analíticas para el caso de coeficientes constantes. Métodos numéricos para resolver EDO: coeficientes constantes y coeficientes variables. Diferenciación Numérica. Resolución numérica de problemas de valores iniciales de primer orden: Métodos explícitos e implícitos. Consistencia y Estabilidad. Problemas de valores de contorno en derivadas totales. Clasificación de condiciones de contorno: Dirichlet y Neumann. Resolución numérica



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-27-

mediante el método de las diferencias finitas. Integración numérica mediante método de Romberg y cuadratura de Gauss.

### **Probabilidad y Estadística**

Experimentos aleatorios. Espacios de probabilidad. Probabilidad condicional e independencia. Regla de Bayes. Modelos discretos y modelos continuos. Variables y vectores aleatorios. Distribución conjunta, distribuciones marginales e independencia de variables aleatorias. Transformaciones de variables aleatorias. Simulación de variables aleatorias. Momentos. Coeficiente de correlación lineal. Recta de regresión. Distribuciones condicionales. Función de regresión. Predicción y esperanza condicional. Ensayos de Bernoulli: distribuciones de Bernoulli, Binomial, Geométrica y Pascal. Distribución Multinomial. Procesos de Poisson: distribuciones de Poisson, Exponencial y Gamma. Ley de los grandes números. Teorema Central del Límite. Muestras aleatorias. Familias paramétricas. Estimación de parámetros. Test de Hipótesis. Función de potencia. Test de Bondad de Ajuste. Intervalos de confianza. Enfoque Bayesiano. Distribución a posteriori, estimadores bayesianos, predicción.

### **Electrotecnia**

Circuitos con uno y dos parámetros reactivos, excitación generalizada, transferencia, respuesta. Simulación. Régimen sinusoidal, fasores, potencia. Circuitos alimentados por dos bornes, configuraciones, impedancia y admitancia complejas. Diagramas fasoriales. Compensación del fdp. Resonancia. Diagramas de impedancia y admitancia. Topología y representación de circuitos. Métodos de mallas y nodos. Teoremas y principios. Sistemas polifásicos, concatenación, medición de potencia. Acoplamientos inductivos, transformadores. Régimen periódico no senoidal, armónicas, potencias, normativa y filtros. Circuitos magnéticos lineales y no lineales en corriente continua (CC) y en corriente alterna (CA). Imanes permanentes. Pérdidas en los materiales magnéticos. Circuitos equivalentes. Seguridad eléctrica aplicada. Proyectos básicos.

### **Análisis Matemático III**

Funciones de variable compleja. Límite y continuidad. Holomorfa. Transformaciones conformes. Integración. Teorema de Cauchy. Fórmula de Cauchy. Teoremas relacionados. Series funcionales. Taylor. Laurent. Residuos. Transformadas Z. Transformadas integrales. Transformadas de Laplace y Fourier. Aplicaciones. Teoría de distribuciones. Resolución de Sistema de Ecuaciones en derivadas parciales

### **Campos Electromagnéticos**

Revisión de campo electrostático, dieléctricos, imágenes perfectas. Revisión de campo magnetostático, potencial vectorial magnético, materiales magnéticos, imágenes perfectas, ejes con corriente. campos de corrientes de conducción, puesta a tierra. Soluciones analíticas y gráficas de problemas de potencial, mapas de campo, analogías de campo,



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-28-

capacitancia/permeancia/conductancia y extensión a problemas de conducción térmica. Métodos matriciales, simulación de cargas. Soluciones numéricas de problemas de potencial, diferencias finitas, elementos finitos. Aplicación del potencial complejo para el cálculo de campos, transformación de Schwarz-Christoffel y su cálculo numérico. energía y fuerzas, vector de Poynting. Capacidades e inductancias de líneas, inductancias de dispersión de máquinas, fórmula de Neumann. Circuitos con parámetros distribuidos en régimen permanente armónico y en régimen transitorio. campo electromagnético variable, ecuaciones de Maxwell, vectores fasores - materiales imperfectos. campo armónico en conductores, efecto pelicular eléctrico, efecto pelicular magnético, blindajes. temas especiales: compatibilidad electromagnética y efecto corona, propagación de ondas de radio, materiales superconductores, efecto Meissner, ecuación de London, condiciones en límite separación medios.

### **Circuitos y Sistemas de Control**

Analogías entre circuitos eléctricos y otros sistemas físicos (mecánicos, térmicos, hidráulicos). Ecuaciones de redes, topología de circuitos, planteamiento en Corrientes de Eslabón y Tensiones de Ramal, en Variables de Estado para Sistemas de Control y en MNA (Modified Nodal Analysis). Componentes Simétricas, análisis de fallas transversales, longitudinales y cargas asimétricas, utilización de PSS para simulación de fallas. Funciones de redes, función de Transferencia en circuitos y sistemas de control. Lazo abierto y lazo cerrado, Reducción por Bloques. Uso de Matlab, función de Transferencia a partir del sistema en Variables de Estado, Relación entre Autovalores y Función Transferencia. Respuesta Frecuencial, Diagramas de Bode y Nyquist, Estabilidad en sistemas de control a partir de la respuesta en frecuencia, Simulación. Respuesta temporal, método clásico: Respuestas forzadas y transitorias. Respuestas forzadas. Respuestas temporales por método clásico. Respuesta Natural + Forzada y Respuesta Zero Input + Zero State. Estabilidad en el dominio del tiempo para sistemas de control. Simulación. Respuesta temporal por el método de Laplace. Respuesta temporal por el método Convolución. Convolución univariable. Convolución multivariable. Circuitos y sistemas no lineales. Régimen permanente: Métodos gráficos. Elementos no lineales en corriente continua (CC) y en corriente alterna (CA). Análisis de autovalores / autovectores para sistemas lineales. Análisis en el plano de fases (estabilidad, comportamiento dinámico de sistemas no lineales. Nodos, focos y ciclos límites). Ferroresonancia. Caos.

### **Medidas Eléctricas**

Metrología, unidades y patrones metrológicos. Métodos de medición. Incertidumbre en las mediciones. Instrumentos analógicos y digitales. Calibración y trazabilidad. Medición de resistencias, inductancias y capacitancias. Mediciones con puentes y potenciómetros. Transformadores de medida y protección. Medición de potencia y energía. Sensores y transductores. Telemedición. Medición de resistividad de suelos y resistencia de puesta a



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-29-

tierra. Localización de fallas en líneas aéreas y subterráneas. Seguridad eléctrica, consideraciones reglamentarias. Desarrollo y/o aplicación de la metodología de inspección, ensayo, medición, diagnóstico y protocolización en equipos, instalaciones y sistemas de energía eléctrica.

### **Higiene y Seguridad**

Salud ocupacional, medicina, higiene y seguridad en el trabajo. Enfermedades profesionales. Higiene Laboral: reconocimiento, evaluación y control de agentes físicos, químicos, ergonómicos y biológicos. Toxicología Laboral. Seguridad Laboral. Prevención, investigación y análisis de accidentes de trabajo. Seguridad y protección contra incendios. Seguridad eléctrica. Riesgos mecánicos. Riesgos especiales. Iluminación y color. Control de riesgos. Organización y gestión de la seguridad y salud ocupacional, política de seguridad y normas de gestión. Manejo de emergencias. Riesgos laborales debidos al avance y utilización de las tecnologías inteligentes. Legislación vigente de Higiene y Seguridad en el Trabajo y de Riesgos del Trabajo.

### **Termodinámica, Mecánica de Fluidos y Máquinas**

Sustancias puras. Estados, diagramas y tablas. Transformaciones politrópicas. Introducción y conceptos básicos de la Mecánica de los Fluidos. Dinámica de los Fluidos. Ecuación de la continuidad. Principio de Bernoulli. Exergía. Disponibilidad de la materia y el flujo. Trabajo perdido. Calor utilizable Balance de exergía de: Sistemas cerrados y abiertos. Rendimiento exergético. Análisis termoeconómico. Ciclos de máquinas térmicas de vapor. Ciclos frigoríficos. Motores de combustión interna - Ciclo Otto y Diesel. Ciclos de Turbina de Gas. Turbinas de vapor. Toberas. Aplicaciones de la Mecánica de los fluidos. Turbinas Hidráulicas y Eólicas.

### **Máquinas Eléctricas I**

Reactor y transformador monofásico. Transformaciones trifásicas. Campos, fem y cuplas en máquinas con bobinados abiertos. Desarrollo de bobinados. Generalidades en máquinas con rotor a anillos. Máquinas asincrónicas y sincrónicas trifásicas. Circuitos equivalentes, curvas características, arranque, ensayos. Funcionamiento de máquinas de corriente alterna (CA) de imanes permanentes. Campos, fem y cupla en rotores con bobinados cerrados. Máquinas de corriente continua (CC) , tipos, circuitos equivalentes, características externas de generadores y motores. Seguridad en máquinas y equipos eléctricos. Desarrollo y/o aplicación de la metodología de inspección, ensayo, medición, diagnóstico y protocolización. Interpretación y aplicación de normas técnicas. Aplicación de dispositivos y máquinas eléctricas.

### **Tecnología de Materiales Eléctricos**

Introducción a la Biónica. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Estructura atómica y enlace. Estructuras cristalinas y amorfas en los materiales. Solidificación e



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-30-

imperfecciones cristalinas. Procesos activados por temperatura y difusión en los sólidos. Propiedades mecánicas de los metales. Diagramas de fase. Aleaciones para Ingeniería y materiales conductores. Propiedades eléctricas, térmicas y ópticas de los materiales. Aleaciones para resistencias de medición, control y calefacción. Materiales para contactos eléctricos. Aplicaciones termoeléctricas de los metales. Propiedades magnéticas y materiales magnéticos. Materiales superconductores. Introducción a la tecnología y fabricación de cables de baja tensión. Corrosión y degradación de materiales. Investigación sobre el desarrollo y aplicación de tecnologías emergentes relacionadas con la energía eléctrica.

### **Taller de Electrónica**

Conceptos básicos de magnitudes analógicas y digitales. Identificación de componentes electrónicos e interpretación de hojas de datos. Rectificadores y fuentes reguladas. Amplificadores con operacionales. Dispositivos de disparo y optoaisladores. Computas lógicas. Circuitos combinacionales y secuenciales. Aplicación y uso de sensores y actuadores. Protocolos de comunicaciones simples de uso en el ámbito industrial. Introducción al concepto de dispositivos y controladores lógicos programables.

### **Diagnósticos Eléctricos y Ensayos**

Materiales poliméricos. Cerámicas. Materiales compuestos. Selección de materiales. Teoría de los dieléctricos. Clasificación y estudio de los materiales aislantes. Aislantes sólidos, líquidos y gaseosos. Evolución de los aislantes. Tecnología y fabricación de cables y conductores. Mediciones en AT. Desarrollo, interpretación y aplicación de normas y estándares nacionales e internacionales.

### **Máquinas Eléctricas II**

Rendimiento, pérdidas y calentamiento en máquinas eléctricas. Aplicación y selección, comportamiento electromecánico transitorio, energía perdida en inducido. Transformaciones trifásicas, comportamiento ante desequilibrios y armónicos. Transformadores para cambio de fases. Teoría circuital del transformador, respuesta en frecuencia y fenómenos transitorios. Conversión electromecánica de energía. Transductores de simple y doble excitación, máquinas por pasos y de reluctancia. Teoría circuital de máquinas a colector corriente continua (CC) y corriente alterna (CA) y de corriente alterna (CA) de arrollamientos abiertos e imanes permanentes. Ecuaciones, transformaciones y circuitos equivalentes. Comportamiento asimétrico de máquinas de arrollamientos abiertos, máquinas asincrónicas mono y bi-monofásicas. Transitorios electromagnético y dinámico de las máquinas rotativas aplicando teoría circuital. Modelos para control.

### **Mecánica Aplicada**

Tensiones y deformaciones. Teorías de rotura. Aplicaciones de la Resistencia de Materiales. Estados de carga variables. Prevención de la falla por fatiga de materiales. Dimensionamiento de elementos de máquinas. Transmisiones de potencia por correas. Árboles y ejes de



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-31-

transmisión. Transmisiones por engranajes. Trenes de engranajes ordinarios y planetarios. Cojinetes de deslizamiento. Cojinetes de rodadura. Balanceo de rotores y velocidad crítica de árboles y ejes. Uniones atornilladas. Representación de cuerpos, vistas y cortes mecánicos.

### **Instalaciones de Baja Tensión y Luminotecnia**

Radiometría, colorimetría, visión y fotometría. Fuentes luminosas y luminarias. Planificación, proyecto, cálculo y diseño de sistemas e instalaciones de iluminación interior y exterior. Reglamentaciones y Normas. Cálculo de cortocircuitos trifásico, bifásico y monofásico: corriente inicial, dinámica, térmica, de apertura y permanente. Aporte al cortocircuito de las máquinas rotantes. Dimensionamiento de barras, cables y canalizaciones. Criterios de Selección y especificación de equipamiento, aparatos y componentes. Estudio de Selectividad de protecciones. Planificación, proyecto, cálculo y diseño de sistemas e instalaciones eléctricas: domiciliarias; en edificios; predios y en distintos tipos de industrias. Influencia de las características de la instalación eléctrica en función de su uso. Áreas clasificadas. Esquemas típicos de distribución para edificios, predios e industrias. Tableros y centros de control. Calidad de la energía. Compensación reactiva fija y automática, general, distribuida, individual y en presencia de armónicas. Instalaciones eléctricas de emergencia y de reserva. Sistemas de puesta a tierra. Efecto de la corriente eléctrica sobre las personas, protección frente a choques eléctricos. Protección de instalaciones de Baja Tensión frente a sobretensiones de origen interno y atmosférico. Elaboración, interpretación y aplicación de Normas Técnicas y de Seguridad. Verificación, diagnóstico y certificación del funcionamiento de instalaciones. Sistemas de representación topográfica y eléctrica. Impacto social y ambiental.

### **Introducción a la Ciencia de Datos**

Introducción a la Ciencia de Datos. Conceptos y aplicaciones para las distintas ramas de la Ingeniería. Tratamiento computacional de grandes cantidades de datos. Análisis exploratorio de datos. Visualización de la información. Tareas de preprocesamientos de datos. Procesos analíticos de datos. Graficación. Toma de decisiones a partir del análisis de datos masivos. Comunicación de resultados. Nociones de inteligencia artificial. Aprendizaje automático. Fundamentos e Implementación. Datos no estructurados: textos e imágenes.

### **Sistemas Eléctricos de Potencia**

Método de representación en por unidad. Modelo de sistemas de potencia para estudios de flujo de carga y métodos de resolución. Dispositivos de Compensación de Potencia Reactiva. Control de Tensión y Estabilidad de Tensión de Largo Plazo. Métodos para solución de fallas o desbalances en sistemas de potencia. Métodos de Limitación de corrientes de cortocircuito. Sobretensiones y nociones de coordinación de aislamiento. Operación Económica de Sistemas de Potencia. Estabilidad y control de Frecuencia de Sistemas de Potencia. Estabilidad transitoria de sistemas de potencia. Transmisión en corriente continua.





1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-32-

Supervisión, automatización, control y medición de sistemas e instalaciones de energía eléctrica.

### **Conversión Estática de la Energía Eléctrica**

Dispositivos semiconductores de potencia, características y aplicaciones - Circuitos rectificadores no controlados, semicontrolados y totalmente controlados, armónicos y filtros pasivos en corriente alterna (CA), potencia reactiva y estrategias para reducción, comportamiento en conducción discontinua y continúa, inductores de alisado en corriente continua (CC), conmutación. Conversión CA-CA (cicloconvertidores), arquitectura, control, armónicos y factor de potencia. Convertidores CC-CC, principios de modulación de ancho de pulso (PWM), implementación para operación en 2 y 4 cuadrantes. Convertidores CC-CA, convertidores de etapa corriente continua de corriente constante y de tensión constante, PWM, estrategias de modulación. Fuentes conmutadas. Aplicaciones a variadores de velocidad, UPS, control de P, Q y del factor de potencia, FACTS y filtros activos. Interconexión de fuentes renovables con la red eléctrica. Planificación, proyecto, cálculo y diseño de sistemas e instalaciones de conversión. Selección y especificación de equipamiento, aparatos y componentes.

### **Economía de la Energía Eléctrica**

Microeconomía: concepto de mercado, oferta y demanda, costos, competencia perfecta, monopolio. Macroeconomía: cuentas públicas, PBI e inflación. Finanzas: balance, cuadro de resultados y flujo de fondos. Evaluación de proyectos: valor actual neto de una inversión, tasa interna de retorno, período de reembolso. Aplicaciones informáticas para el cálculo financiero. Tarifas eléctricas de transporte y distribución. Precios para la generación. Evaluación de proyectos eléctricos: generación, transmisión y distribución. Organización: organigramas empresariales, estrategia empresarial, análisis FODA, matriz BCG, esquemas de Porter, PERT. Introducción a la investigación operativa en el sector eléctrico. Impacto social y ambiental: evaluación social, cuantificación de costos, método multicriterio.

### **Legislación y Ejercicio Profesional**

El Derecho. Derechos Humanos. Derecho Civil. Personas, Bienes, Patrimonio. Obligaciones. Hechos y Actos Jurídicos. Derechos patrimoniales. Contratos. Contrataciones de ingeniería en el campo público y privado: Obras, Servicios y Suministros. Contratos marginales de Ingeniería. Pliegos, Licitaciones y concursos de precios. Derechos Reales y Restricciones al Dominio, Civiles y Administrativas. Expropiación. Aplicaciones en obras y proyectos de Ingeniería. Derechos Intelectuales. Marcas, Patentes, Modelos de Utilidad, Patente de Adición. Derecho de Autor. Nociones de Derecho Laboral: Ley de contrato de trabajo. Derecho Comercial. Sociedades. Tipos, Constitución, Administración y Representación. Derecho Procesal. Pericias de Ingeniería. Juicio Arbitral. Procedimientos. Tribunal Arbitral de Ingeniería. Ejercicio Profesional de la Ingeniería y Código de Ética. Consejos Profesionales y Junta central



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-33-

### **Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica**

Diseño básico de líneas de transmisión. Materiales y disposiciones. Cálculo eléctrico y económico. Cálculo mecánico. Líneas subterráneas. Estaciones transformadoras. Filosofía de las redes de distribución, Caracterización de la demanda, planificación, arquitecturas de redes de media, baja tensión y subestaciones de distribución, adaptación técnica y económica, sistemas de puesta a tierra, tecnologías. Redes de distribución urbanas y rurales. Diseño eléctrico y mecánico. Operación y mantenimiento. Seguridad eléctrica. Medición de consumos, pérdidas. Selección y especificación de equipamiento, aparatos y componentes de sistemas e instalaciones de transmisión y distribución de la energía eléctrica. Planificación, proyecto, cálculo y diseño de sistemas e instalaciones de transmisión y distribución de la energía eléctrica. Calidad del suministro eléctrico. Evaluación y gestión de impacto social y ambiental.

### **Generación de Energía Eléctrica**

Pensamiento estratégico de la generación de energía en el mundo moderno con especial foco en el desarrollo sustentable del país. Situación energética mundial y argentina. Sistema eléctrico argentino y su operación, con foco en la oferta de generación. Clasificación de las centrales, tipos, emplazamientos, descripción general. Características. Criterios de reservas. Centrales de base, semibase y punta, despacho. Perfeccionamiento de herramientas cuantitativas hasta un nivel de Ingeniería Conceptual, concepción integral de los proyectos energéticos, su gestión y desarrollo. Evaluación y gestión de impacto social y ambiental. Planificación, proyecto, cálculo, diseño y de sistemas e instalaciones de generación. Selección y especificación de equipamiento, aparatos y componentes.

### **Protecciones Eléctricas y Equipos de Maniobra**

Seccionadores de media y alta tensión y seccionadores bajo carga, características, accionamientos. Interruptores de media y alta tensión: técnicas de interrupción de arco, Tensión Transitoria de Restablecimiento, características, accionamientos. Enclavamientos. Esquemas funcionales. Transformadores y transductores de corriente y tensión para protecciones. Normas. Selección y especificación de equipamiento y componentes para instalaciones de transmisión y distribución de la energía eléctrica. Sistemas de protecciones eléctricas, requerimientos básicos, Obediencia, Seguridad y Fiabilidad. Protecciones de sobrecorriente de fase, neutro y direccionales. Protecciones de las redes de media tensión. Reconectores y Seccionalizadores. Protecciones de distancia. Aplicaciones en redes de alta tensión. Recierres y esquemas de Teleprotección. Protección de Transformadores de Potencia. Protección de Barras de alta tensión. Protección de Generadores Síncronos de gran porte contra fallas, sobrecarga, asimetría, pérdida de sincronismo, excitación, sobre y subfrecuencia. Protección de motores asíncronos de gran porte contra fallas, sobrecargas, asimetrías. Diseño, especificación de componentes, cálculo y ajustes de los sistemas de



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-34-

protección. Verificación, diagnóstico y certificación del funcionamiento, condición de uso y estado de equipos, instalaciones y sistemas de energía eléctrica.

### **Trabajo Integrador Final de Ingeniería en Energía Eléctrica**

El tema del Trabajo Integrador Final pertenecerá a una o más áreas de la Ingeniería en energía Eléctrica. La actividad curricular opera como un espacio de integración que introduce al futuro profesional en las condiciones reales del entorno en que desarrollará su actividad, por medio del estudio de un problema en el que pondrá de manifiesto su esfuerzo personal y creatividad, aplicando conocimientos y técnicas adquiridas durante la carrera y otras que demande el tema en cuestión, con la guía de los docentes de la cátedra, y podrá desarrollarse bajo alguna de las siguientes modalidades:

#### ***Trabajo Profesional en Ingeniería en Energía Eléctrica***

Estudio de un problema: relevamiento de necesidades; identificación y formulación del problema. Búsqueda creativa de soluciones. Criterios de selección de alternativas. Diseño de la solución tecnológica, incluyendo la consideración de las distintas dimensiones (tecnológica, temporal, económica, financiera, medioambiental, social, etc.) que sean relevantes en su contexto específico. Selección y uso de los enfoques, técnicas, herramientas y procesos más adecuados al proyecto, sus metas, requerimientos y restricciones. Seguimiento, evaluación y control del proceso de ejecución. Elaboración de documentos del proyecto: Planos, informes, memorias de cálculo, data book, etc.. Informe técnico o producto conforme a estándares profesionales.

#### ***Tesis en Ingeniería en Energía Eléctrica***

Iniciación a la investigación y/o de desarrollo científico-tecnológico en el campo de la ingeniería en Energía Eléctrica. Estudio de un problema. Selección y uso de los enfoques, técnicas, herramientas y procesos más adecuados al proyecto, sus metas, requerimientos y restricciones. Desarrollo de las distintas etapas del proceso investigativo: estado actual del conocimiento del tema seleccionado; plan de investigación; los conceptos teóricos involucrados; metodologías de recolección y análisis de datos; interpretación de resultados; elaboración de conclusiones; reconocimiento del impacto potencial del resultado. Introducción a la práctica de la escritura académica-científica (informes de investigación, ponencias y trabajos científicos).

### **ASIGNATURAS ELECTIVAS**

#### **Accionamientos Eléctricos**

Selección de motores para diferentes tipos de carga, regímenes y ambientes de instalación. Comportamiento dinámico transitorio y periódico de accionamientos. Especificación de sistemas para arranque y frenado. Variación y control de velocidad para cada tipo de motor, aplicación de convertidores estáticos, sistemas de control. Modelado. Dispositivos



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-35-

electromagnéticos, electromecánicos, de mando y protección asociados, criterios protectivos. Selección y control de motores especiales de conmutación electrónica. La eficiencia energética en accionamientos. Las perturbaciones y los accionamientos: efectos de perturbaciones en la red y de convertidores en los motores y la instalación. Aplicaciones a procesos industriales, tracción vertical, horizontal, y movilidad eléctrica.

### **Energías Renovables**

Introducción a las energías renovables. Recurso solar. Energía solar fotovoltaica y térmica. Recurso eólico. Energía Eólica. Energía hidráulica. Energía geotérmica. Energías de los océanos. Energía de la biomasa. Generación Distribuida.

### **Uso Eficiente de la Energía**

Introducción al Uso Eficiente de la Energía. Los sistemas energéticos y contabilidad de la energía. Economía del uso eficiente de la energía eléctrica. Tecnologías para el uso eficiente de la energía eléctrica. Eficiencia en el transporte. Eficiencia en la climatización ambiental. Evaluación del potencial de ahorro de energía. Eficiencia Energética en Edificios. Eficiencia Energética en el sector Industrial. Auditorías y mediciones para la estimación del consumo por usos finales. Barreras al UREE y Programas para promover el UREE.

### **Tecnologías Emergentes en la Transición Energética**

Tecnologías de almacenamiento. Litio. Hidrógeno. Movilidad Eléctrica. Smart Grid. Nuevas tecnologías.

### **Introducción a la Transición Energética**

Introducción a la problemática del calentamiento global. Trilema energético. Energías renovables y no renovables. Concepto de emisiones, evolución histórica y acuerdos internacionales. Escenarios de Transición Energética y acciones asociadas. El rol de la Argentina en la Transición Energética global. Recursos clave de Argentina. El rol del Gas Natural. Introducción a mercados energéticos y su regulación. Costos de la energía y su almacenamiento. Programas de incentivos y su impacto. Créditos de Carbono.

### **Fuentes Convencionales en la Transición Energética**

Energía Térmica Nuclear. Energía Hidráulica de gran porte. Producción de Hidrocarburos. Generación eléctrica. Eficiencia en producción y generación. Las fuentes convencionales en los distintos escenarios de transición energética.

### **Metrología y Técnicas de Calibración Eléctrica**

Principios básicos de la Metrología. Sistema eléctrico de Unidades. Unidades Internacionales. Medición. Vocabulario Internacional de Metrología, adaptación por IRAM. Establecimiento y mantenimiento de Patrones de Referencia. Técnicas de Intercomparación. Transferencia de las Unidades de Resistencia y de Tensión a valores múltiples y submúltiplos. Incertidumbre de las mediciones, evaluación. Transferencia de las magnitudes de corriente continua (CC) a



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-36-

corriente alterna (CA). Calibración de instrumental eléctrico, electrónico, corriente continua (CC), corriente alterna (CA) de baja y media frecuencia. Métodos. Trazabilidad. Laboratorios de calibración. Uso de normas locales e internacionales. Servicios de calibración. Auditorías.

### **Estaciones Transformadoras y de Distribución**

Introducción a las estaciones transformadoras. Conceptos generales. Esquema unifilar simplificado. Hipótesis de diseño. Sistemas de barras. Esquemas unifilares de protección y medición. Planos de planta y cortes. Alternativas de Lay-Out. Conceptos de coordinación de aislación. Distancias eléctricas mínimas y de seguridad. Diseño y verificación de mallas de puesta a tierra. Sistemas de protección atmosférica. Dimensionamiento de conductores desnudos de alta tensión. Cálculo mecánico de conductores rígidos y flexibles. Cálculo de esfuerzos en bornes de equipos de alta tensión. Cálculo de esfuerzos por cortocircuito en conductores rígidos y flexibles. Esfuerzos transmitidos a fundaciones y estructuras. Servicios Auxiliares y baterías (esquemas típicos, tipos de baterías, determinación de bancos de baterías y cargadores). Descripción, planos y especificación general de equipos principales de playa (transformadores de potencia, interruptores, transformadores de medida, descargadores de sobretensión, seccionadores y aisladores soporte). Subestaciones aisladas en SF6. Sistemas de control.

### **Dinámica de Sistemas Eléctricos de Potencia**

Modelos de máquinas sincrónicas para Estudios de sistemas de Potencia. Modelos de sistemas de excitación. Ajuste de lazos según criterios normalizados. Limitadores de Excitación. Modelos de reguladores de velocidad y máquinas motrices (Turbina de vapor, turbina de gas, turbina hidráulica). Criterios de ajuste de lazo de control de velocidad. Estabilidad oscilatoria. Análisis de controlabilidad y observabilidad. Factores de participación. Ajuste Estabilizadores de sistema de Potencia. Modelos dinámicos de sistemas de FACTS, HVDC y generación renovable para estudios de estabilidad. Modelos dinámicos de Demanda. Estabilidad de tensión en el corto plazo. Modelo y simulación de sistemas de potencia multimáquina. Métodos numéricos para resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales y algebraicas DAE. Resonancia Subsincrónica.

### **Telecontrol y Comunicaciones**

Telecontrol de redes en alta tensión: Conceptos básicos, supervisión, control. Estados y Mandos. Transductores de medida / Multimeditores: Tensión Corriente, Potencia. Arquitectura del Sistema: Concentrada / Distribuida; Tradicional / Interoperabilidad de dispositivos. Componentes del sistema: Control Local, Control Zonal, Centro de Control, Sistema SCADA EMS/GMS, Sistema SOTR, Registro cronológicos de eventos, Unidad Terminal Remota, Unidades de Bahía, Gateway. Sistema de Sincronización Horaria. Telecontrol de redes en media tensión: telecontrol centros de transformación, de celdas, equipos de maniobra. Estados, mandos y mediciones. Sistema SCADA DMS.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-37-

Comunicaciones: Conceptos básicos, modelo OSI de las 7 capas, medios de comunicación. Protocolos de comunicación – Normativas. Comunicaciones internas de la Ethernet para Control Local LAN/WAN, sus vínculos con las protecciones y de las protecciones entre sí: Serie, Ethernet, Conmutadores Ethernet (Switches). Comunicaciones entre EE.TT. para Telecontrol en alta tensión: Onda Portadora, Radio por radiofrecuencia (RF) de espectro diverso (Spread Spectrum), Radio por Microondas, Fibra Óptica. Switches Multiservicios, Multiplexores. Medios de Comunicación para telecontrol redes de MT: Power Line Carrier (PLC), Radio por radiofrecuencia (RF) de espectro diverso (Spread Spectrum), Telefonía móvil GPRS/LTE, serie, Ethernet.

#### **Proyecto de Centrales Hidroeléctricas**

Planificación, diseño, construcción y operación de centrales hidroeléctricas. Concepción integral de los proyectos energéticos de generación hidráulica, su gestión y desarrollo Profundización de las las herramientas cuantitativas hasta un nivel de Ing. Básica, Básica extendida y Detalle. Estimación de producción, Diseño civil, electromecánico, integración eléctrica, aspectos ambientales.

#### **Proyecto de Centrales Fotovoltaicas y Eólicas**

Evaluación de proyectos. Recurso solar. Principios físicos de la generación fotovoltaica. Tecnología de celdas fotovoltaicas. Aspectos eléctricos de la generación fotovoltaica. Recurso eólico. Principios físicos de la generación eólica. Tecnología de turbinas eólicas. Aspectos eléctricos de la generación eólica. Aspectos normativos.

#### **Abastecimiento Auxiliar de la Energía Eléctrica**

Acondicionamiento de la energía eléctrica. Grupos electrógenos. Abastecimiento ininterrumpido de la energía eléctrica. Baterías estacionarias. Elementos de instalación, operación y mantenimiento de sistemas. Tendencias. Sistemas híbridos. Celdas de combustible. Microrredes. Aplicaciones y operación.

#### **Regulación de Servicios Públicos**

Determinantes económicos de la regulación: monopolio natural, costos marginales, tarifas. Determinantes políticos de la regulación: bienes de uso colectivos, tragedia de los comunes, asimetría de información, reglas de decisión. Diseños institucionales de la regulación: mecanismos horizontales y verticales, tribunales, entes reguladores, organismo de gobierno, empresa pública. Casos: generación, transporte y distribución de electricidad, petróleo y gas, telecomunicaciones, transporte aéreo, Uber, etc.

#### **Gerenciamiento de la Calidad**

Calidad y su administración. Calidad en la organización. Organización y funciones del área. Calidad en el diseño. Necesidades y expectativas del cliente. Herramientas para el diseño y control. Calidad en las compras. Desarrollo de proveedores. Control de insumos. Norma IRAM



1821 *Universidad de Buenos Aires*

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-38-

15. Calidad en la fabricación. Etapas finales y postventa. Costos de Calidad. Motivación y Capacitación para la Calidad. Calidad total. Mejora continua. Lean Thinking. Mapeo de la cadena de valor. La mejora continua apalancada en el valor para hacer más eficiente el negocio. Normalización para la calidad. ISO 9000 e ISO 9004. OAA. Auditorías al sistema de calidad. ISO 19011. Las comunicaciones en la organización. Organizaciones de servicio.

### **Energía Nuclear**

Historia y evolución de la energía nuclear. Conceptos iniciales de la tecnología nuclear. Política nuclear. Introducción a la física de reactores. Funcionamiento del circuito secundario de un reactor nuclear. Funcionamiento del circuito primario de un reactor nuclear. Tipos de reactores nucleares y su funcionamiento. Sistemas de seguridad de reactores nucleares de potencia y protección radiológica. Situación actual de la energía nuclear en el mundo, reactores en operación y construcción. Proyecciones futuras de la energía nuclear. Energía nuclear en Argentina. Análisis de los reactores operativos en Argentina: Atucha I, Embalse y Atucha II. Análisis de los proyectos de reactores en Argentina: CAREM, Atucha III y V Central Nuclear. Análisis de causas y consecuencias de los tres principales accidentes ocurridos en centrales nucleares de potencia (1979: Three Mile Island – EE.UU, 1986: Chernobyl – URSS, 2011: Fukushima – Japón).

### **Investigación Operativa**

Presentación de la Investigación Operativa: Los problemas de decisión. Metodología. Ingeniería Industrial e Investigación Operativa. Modelos, clasificación. Programación lineal. Programación matemática: Programación entera. Programación binaria. Programación de metas. Administración de proyectos: Sistemas de administración PERT y C.P.M. Construcción de redes. Camino Crítico. Estimación de tiempos de realización Análisis de costos. Programación financiera. Proyectos sujetos a restricciones. Aplicaciones por computadora. Presentación de los procesos aleatorios. Procesos markovianos. Cadenas de Markov. Sistemas de colas: un canal, varios canales en paralelo, sistemas en serie, restricciones de capacidad, impaciencia, redes abiertas y cerradas, eventos masivos, tiempos con distribuciones derivadas de la exponencial, multiclases y prioridades. Sistemas de almacenamiento: formulación del problema, modelos básicos uniproducción, modelos multiproducción con restricciones, demanda aleatoria. Métodos de reaprovisionamiento. Curvas ABC. Simulación de procesos: procesos discretos, procesos continuos. Método Montecarlo. Generación de números aleatorios. Programación No Lineal. Aplicaciones computacionales para la resolución de problemas de Programación Matemática. En los temas principales: Desarrollo de Aplicaciones sobre problemas reales.

### **Construcciones Electromecánicas**

Introducción a las Construcciones Electromecánicas. Circuitos magnéticos. Arrollamientos de las máquinas eléctricas. Aspectos térmicos. Aspectos mecánicos. Aspectos constructivos.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-39-

Aspectos de funcionamiento. Criterios de dimensionamiento de las máquinas eléctricas. Ensayos de máquinas eléctricas. Tableros de baja y media tensión. Introducción al cálculo y dimensionamiento de los tableros eléctricos. Aspectos térmicos y mecánicos. Tableros de baja tensión. Tableros de media tensión. Ensayos de tableros de baja y media tensión.

#### 14. RÉGIMEN DE TRANSICIÓN ENTRE PLANES

El plan de estudios propuesto entrará en vigencia el cuatrimestre inmediatamente posterior a su aprobación por el Consejo Superior. El plan 2009 tendrá vigencia durante un periodo de 11 (once) cuatrimestres contados a partir del cuatrimestre siguiente a la aprobación del Consejo Superior.

La incorporación de los estudiantes al nuevo plan de estudios o la permanencia en el plan anterior se ajustará a lo siguiente:

a. Los/las ingresantes al CBC en el cuatrimestre siguiente a la aprobación del presente plan de estudio por parte del Consejo Superior, quedarán incorporados automáticamente en el nuevo plan de estudio.

b. Los/las ingresantes al segundo ciclo de la carrera en el cuatrimestre siguiente a la aprobación del presente plan de estudio por parte del Consejo Superior, que cumplan con lo establecido en la RESCS-2022-1721-E-UBA-REC con las excepciones establecidas en los artículos 2 y 3, quedarán incorporados automáticamente en el nuevo plan de estudios.

c. Los/las estudiantes no incluidos en los puntos a. y b. podrán optar por pasar al nuevo plan o permanecer en el plan actual

c.1. Los/las estudiantes que opten por permanecer en el plan vigente deberán optar mediante nota escrita presentada en Dirección de Alumnos en un periodo no mayor a un (1) año a partir de la sanción de la presente resolución. Hecha la opción por continuar en dicho plan, deberán concluir los estudios antes de la finalización del plazo previsto en el primer párrafo de este apartado. Los/as estudiantes que no hayan cumplido los requisitos previstos durante dicho plazo, quedarán incorporados automáticamente en el nuevo plan de estudios conforme la tabla de equivalencias que se fija en el cuadro siguiente.

c.2. Los/las estudiantes que opten por pasar al nuevo plan deberán solicitarlo a la Dirección de Alumnos a partir de su aprobación por el Consejo Superior y se les reconocerán automáticamente las equivalencias incluidas en la siguiente Tabla. Adicionalmente, y de acuerdo con las funciones establecidas para la Comisión Curricular de la carrera, ésta analizará las trayectorias académicas de los/las estudiantes pudiendo otorgar además otras equivalencias y/o reconocimiento de créditos electivos/optativos en el plan 2024. Así toda





1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-40-

materia aprobada en el marco del Plan 2009 que no tuviera equivalencias en el Plan 2024 podrá ser considerada como créditos electivos/optativos en el plan 2024.

### Tabla de equivalencias con el Plan vigente

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS						
Se otorga aprobada por equivalencia en el Plan 2024			Por haber aprobado en Plan 2009			
ASIGNATURA	CR	T	CÓDIGO	ASIGNATURA	CR	T
IPC, ICSE, Álgebra A, Análisis Matemático A, Física, Pensamiento Computacional	38	O	40-24-62-66-03-05	IPC, ICSE, Álgebra A, Análisis Matemático A, Física, Química	38	O
Análisis Matemático II	8	O	81.01	Análisis Matemático II	8	O
Álgebra Lineal	8	O	81.02	Álgebra II	8	O
Física de los Sistemas de Partículas	6	O	82.01	Física I	8	O
Introducción a la Ingeniería en Energía Eléctrica	4	O	85.01 + 87.13	Introducción a la Ingeniería Eléctrica + Medios de Representación	2 + 4	O
Probabilidad y Estadística	6	O	81.03	Probabilidad y Estadística A	4	O
Electricidad, Magnetismo y Calor	6	O	82.02	Física II	8	O
Química Básica	6	O	83.01	Química	6	O
Introducción a la Ciencia de Datos	3	O				
Análisis Matemático III	6	O	81.05	Análisis Matemático III A	6	O
Modelación Numérica	4	O	95.04	Análisis Numérico I	6	O



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-41-

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS						
Se otorga aprobada por equivalencia en el Plan 2024			Por haber aprobado en Plan 2009			
ASIGNATURA	CR	T	CÓDIGO	ASIGNATURA	CR	T
Física de Sólidos y Nuclear	6	O	82.03	Física III	6	O
Electrotecnia	8	O	85.02	Electrotecnia	8	O
Estática y Resistencia de Materiales	6	O	84.05	Estática y Resistencia de los Materiales	6	O
Campos Electromagnéticos	6	O	85.04	Campos Electromagnéticos	6	O
Circuitos y Sistemas de Control	6	O	85.03	Teoría de Circuitos y Sistemas	6	O
Medidas Eléctricas	6	O	85.05	Medidas Eléctricas	6	O
Higiene y Seguridad	2	O	97.02	Seguridad Ambiental y del Trabajo B	4	O
Termodinámica, Mecánica de Fluidos y Máquinas	6	O	87.09 + 87.07	Termodinámica y Mecánica de Fluidos + Fuentes y Máquinas Energéticas	6 + 6	O
Generación de Energía Eléctrica	8	O	85.13	Centrales Eléctricas	6	O
Máquinas Eléctricas I	8	O	85.06	Máquinas Eléctricas I	8	O
Tecnología de Materiales Eléctricos	6	O	85.08	Tecnología de Materiales Eléctricos	6	O
Taller de Electrónica	3	O	86.33	Electrónica	6	O
Diagnósticos Eléctricos y Ensayos	4	O	85.09	Diagnósticos Eléctricos y Ensayos	4	O



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-42-

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS						
Se otorga aprobada por equivalencia en el Plan 2024			Por haber aprobado en Plan 2009			
ASIGNATURA	CR	T	CÓDIGO	ASIGNATURA	CR	T
Máquinas Eléctricas II	8	O	85.07	Máquinas Eléctricas II	6	O
Mecánica Aplicada	4	O	87.06	Mecánica Aplicada	4	O
			85.11	Instalaciones de Baja Tensión y Luminotecnia	4	O
Sistemas Eléctricos de Potencia	6	O	85.12	Sistemas Eléctricos de Potencia	6	O
Conversión Estática de la Energía Eléctrica	6	O	85.16	Electrónica de Potencia	6	O
Electivas/Optativas	4		95.01	Computación	4	O
Economía de la Energía Eléctrica	6	O	85.17 + 91.13	Economía de la Energía Eléctrica + Organización de la Producción	4 + 6	O
Legislación y Ejercicio Profesional	2	O	91.15	Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería Electricista	4	O
Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica	6	O	85.14	Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica	6	O
Protecciones Eléctricas y Equipos de Maniobra	6	O	85.15	Protecciones Eléctricas y Equipos de Maniobra	6	O
Construcciones Electromecánicas	4	E	85.10	Construcciones Electromecánicas	6	O
Trabajo Integrador Final de Ingeniería en Energía Eléctrica	12	O	85.99 ó 85.00	Trabajo Profesional de Ingeniería Electricista ó Tesis de Ingeniería Electricista	14 ó 20	O



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-43-

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS						
Se otorga aprobada por equivalencia en el Plan 2024			Por haber aprobado en Plan 2009			
ASIGNATURA	CR	T	CÓDIGO	ASIGNATURA	CR	T
Inglés	Req.	O	-	Inglés	Req.	O

Se otorgarán 2 (dos) créditos en asignaturas electivas/optativas a los/las estudiantes que hayan aprobado la asignatura 87.13 Medios de Representación del Plan 2009

Se otorgarán 2 (dos) créditos en asignaturas electivas/optativas a los/las estudiantes que hayan aprobado la asignatura 82.01 Física I del Plan 2009.

Se otorgarán 2 (dos) créditos en asignaturas electivas/optativas a los/las estudiantes que hayan aprobado la asignatura 82.02 Física II del plan 2009.

Se otorgarán 2 (dos) créditos en asignaturas electivas/optativas a los/las estudiantes que hayan aprobado la asignatura 97.02 Seguridad Ambiental y del Trabajo B del Plan 2009.

Se otorgarán 2 (dos) créditos en asignaturas electivas/optativas a los/las estudiantes que hayan aprobado la asignatura 91.15 Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería Electricista del Plan 2009.

Los/as estudiantes que hayan aprobado la asignatura 87.09 Termodinámica y Mecánica de Fluidos y no hayan aprobado la asignatura 87.07 "Fuentes y Máquinas Energéticas" del plan 2009, podrán rendir una evaluación sobre temas complementarios de máquinas térmicas e hidráulicas, a fin de obtener la aprobación de la asignatura "Termodinámica, Mecánica de Fluidos y Máquinas" del Plan 2024.

Los/as estudiantes que hayan aprobado la asignatura 85.11 Instalaciones de Baja Tensión y Luminotecnia del Plan 2009 podrán rendir una evaluación sobre temas complementarios a fin de obtener la aprobación de la asignatura "Instalaciones de Baja Tensión y Luminotecnia" del Plan 2024.

Los/as estudiantes que hayan aprobado la asignatura 85.17 Economía de la Energía Eléctrica y no hayan aprobado la asignatura 91.13 Organización de la Producción, podrán rendir una evaluación sobre temas complementarios de organización, a fin de obtener la aprobación de la asignatura "Economía de la Energía Eléctrica" del Plan 2024.



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-44-

Se otorgarán 2 (dos) créditos en asignaturas electivas/optativas a los/las estudiantes que hayan aprobado la asignatura 91.13 Organización de la Producción del Plan 2009.

ASIGNATURAS ELECTIVAS						
Se otorga aprobada por equivalencia del Plan 2024			Por haber aprobado en Plan 2009			
ASIGNATURA	CR	T	CÓDIGO	ASIGNATURA	CR	T
Accionamientos Eléctricos	4	E	85.18	Accionamientos Eléctricos	4	E
Energías Renovables	4	E	85.20	Energías Renovables	4	E
Uso Eficiente de la Energía	4	E	85.21	Uso Eficiente de la Energía Eléctrica.	4	E
Metrología y Técnicas de Calibración Eléctrica	4	E	85.22	Metrología y Técnicas de Calibración Eléctrica	4	E
Electivas/Optativas	4	E	85.24	Mediciones en AT	4	E
Estaciones Transformadoras y de Distribución	4	E	85.25	Estaciones Transformadoras y de Distribución	4	E
Dinámica de Sistemas Eléctricos de Potencia	4	E	85.26	Dinámica de SEP	4	E
Telecontrol y Comunicaciones	4	E	85.27	Comunicaciones y Telecontrol	4	E
Proyecto de Centrales Hidroeléctricas	4	E	85.30	Proyecto de Centrales Hidroeléctricas	4	E
Electivas/Optativas	4	E	85.31	Proyecto de Centrales Termoeléctricas	4	E
Proyecto de Centrales Fotovoltaicas y Eólicas	4	E	85.32	Proyecto de Centrales Fotovoltaicas y Eólicas	4	E



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-45-

<b>ASIGNATURAS ELECTIVAS</b>						
<b>Se otorga aprobada por equivalencia del Plan 2024</b>			<b>Por haber aprobado en Plan 2009</b>			
<b>ASIGNATURA</b>	<b>CR</b>	<b>T</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>CR</b>	<b>T</b>
Abastecimiento Auxiliar de la Energía Eléctrica	4	E	85.33	Abastecimiento Auxiliar de la Energía Eléctrica	4	E
Regulación de Servicios Públicos	4	E	85.34	Regulación de Servicios Públicos	4	E
Gerenciamiento de la Calidad	4	E	91.36	Gestión de la Calidad	4	E
Electivas/Optativas	2	E	85.28	Seminario de Ingeniería Electricista I	2	E
Electivas/Optativas	4	E	85.29	Seminario de Ingeniería Electricista II	4	E
Electivas/Optativas	4	E	82.04	Mecánica Racional	4	E
Electivas/Optativas	4	E	85.19	Luminotecnia	4	E
Electivas/Optativas	4	E	85.23	Medición de Magnitudes Físicas por Medios Eléctricos	4	E
Electivas/Optativas	6	E	86.01	Técnica Digital	6	E
Electivas/Optativas	6	E	86.08	Control Automático I	6	E
Electivas/Optativas	6	E	86.15	Robótica	6	E
Electivas/Optativas	6	E	91.24	Macroeconomía y Estructura Económica Argentina	6	E
Electivas/Optativas	4	E	91.17	Recursos Humanos	4	E



1821 Universidad de Buenos Aires

EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI

-46-

<b>ASIGNATURAS ELECTIVAS</b>						
<b>Se otorga aprobada por equivalencia del Plan 2024</b>			<b>Por haber aprobado en Plan 2009</b>			
<b>ASIGNATURA</b>	<b>CR</b>	<b>T</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>CR</b>	<b>T</b>
Electivas/Optativas	4	E	87.08	Tecnología Mecánica B	4	E



## Anexo Resolución Consejo Superior

### Hoja Adicional de Firmas

*1821 Universidad de Buenos Aires*

**Número:**

**Referencia:** EX-2023-06060044- -UBA-DIMEDA#SA\_FI - Plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Energía Eléctrica - Texto Ordenado

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 46 pagina/s.