



MAR DEL PLATA, 10 de julio de 2023

VISTO lo dispuesto por los artículos 43 y 46 inc. b) de la Ley de Educación Superior N° 24.521, la Resolución Ministerial N° 1564/2021 para la carrera de Ingeniería Electromecánica, la Resolución Ministerial N° 1254/2018, la convocatoria a acreditación del año 2022 por parte de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación (CONEAU) y las actuaciones obrantes en el expediente n° EX-2023-5241-DME-FI#UNMDP, Y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 43 de la Ley de Educación Superior N° 24.521 establece que los planes de estudio de carreras correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad y los bienes de los habitantes, deben tener en cuenta además de la carga horaria mínima, los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Educación en acuerdo con el Consejo de Universidades.

Que, las actividades profesionales reservadas a quienes hayan obtenido un título comprendido en la nómina del artículo 43, están dispuestas en la Resolución Ministerial N° 1254/2018.

Que de acuerdo a lo previsto por el inciso b) del artículo, las carreras de Ingeniería deben ser acreditadas periódicamente, estando vigente la convocatoria realizada por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación (CONEAU) en diferentes etapas, según la fecha de la última Resolución de acreditación y de conformidad con los nuevos estándares aprobados.

Que luego de un profundo análisis de todos los aspectos que integran los documentos en los que se encuentran:

- los Contenidos Curriculares Básicos (Anexo I), la Carga Horaria Mínima (Anexo II), los Criterios sobre Intensidad de la Formación Práctica (Anexo III) y los Estándares para la Acreditación de la carrera (Anexo IV) de la Resolución Ministerial N° 1564/2021
- las actividades profesionales reservadas al título detalladas en la Resolución Ministerial N° 1254/2021

y la necesidad de actualizar los planes de estudio en el marco normativo mencionado, con una mirada centrada en el estudiante que permita un diseño curricular acorde al contexto actual, que contemple una mayor flexibilidad y revisión continua, que permita la movilidad entre instituciones, una mejor y variada oferta de materias electivas y optativas que puedan ser renovadas de forma anual, y una graduación cercana a los tiempos teóricos establecidos.



Que la totalidad de los/las docentes y referentes de áreas de los departamentos de la Facultad de Ingeniería, han formalizado sus propuestas de asignaturas que integran los nuevos planes de estudios de las carreras de grado, lo cual ha implicado un trabajo conjunto de consistencia horizontal y vertical, coordinados por los respectivos directores de carrera y la Secretaría Académica, finalizando con la aprobación de la versión definitiva del nuevo plan de estudios de la carrera de Ingeniería Electromecánica (plan 2024), aprobado por el Consejo Departamental y cuya acta con dictamen consta en el expediente.

El nuevo plan de la carrera de Ingeniería Electromecánica se implementará de forma gradual, comenzando en el año 2024 con el dictado de las asignaturas correspondientes a primer año.

Lo establecido en las Ordenanzas de Consejo Superior n°s 1569/99 y 1863/07.

El dictamen de la Comisión de Asuntos Académicos obrante en las presentes actuaciones.

Lo aprobado, por unanimidad, en sesión extraordinaria n° 2 del 26 de junio del año en curso.

Las atribuciones conferidas por el Estatuto de la Universidad.

Por ello,

EL CONSEJO ACADEMICO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

O R D E N A:

ARTICULO 1°.- Aprobar el Plan de Estudios 2024 de la carrera de INGENIERIA ELECTROMECHANICA, que otorga el Título de INGENIERO/A ELECTROMECHANICO/A, de acuerdo a las fundamentaciones y demás características que se detallan en el Anexo de la presente Ordenanza de Consejo Académico, de acuerdo a lo establecido en las Ordenanzas de Consejo Superior n°s 1569/99 y 1863/07.

ARTICULO 2°.- Solicitar al Consejo Superior la ratificación del Plan de Estudios detallado en el Artículo precedente.

ARTICULO 3°.- Regístrese. Dese al Boletín Oficial de la Universidad. Comuníquese a quienes corresponda. Elévese copia de la presente a Rectorado. Cumplido, archívese.

OCA - 2023 - 356 - FI # UNMDP

1. DENOMINACIÓN DE LA CARRERA

- Nombre identificador: **Ingeniería Electromecánica**
- Nivel: grado
- Permanencia: permanente

2. FUNDAMENTACIÓN

Perfil del ingeniero iberoamericano y la ingeniera iberoamericana

El perfil de egreso comprende una sólida formación científica, técnica y profesional que capacita al ingeniero y la ingeniera para absorber y desarrollar nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas de manera holística, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global y tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.

Misión institucional

La Universidad Nacional de Mar del Plata es una institución de educación superior pública, gratuita y autónoma, tal lo consagra la Constitución nacional y las leyes, que propende a los siguientes fines:

- Una formación media, de pregrado, grado y posgrado de calidad y relevancia científica, social y cultural, con un fuerte anclaje zonal y una clara perspectiva internacional.
- La exploración y producción de nuevos conocimientos y tecnologías y su vinculación con las diversas realidades de la sociedad contemporánea y sus constantes transformaciones.
- Un fuerte compromiso social basado en el más estricto respeto de los derechos humanos.
- Una sólida relación entre el sector científico-tecnológico, organismos públicos e instituciones privadas, en función de la transferencia de saberes y conocimientos, para su apropiación por parte de la sociedad.
- A un pleno acceso a la información, alentando a todos sus miembros a la participación en la toma de decisiones y al control de la gestión para, así, fortalecer la democracia universitaria desde el desarrollo de un protagonismo crítico necesario para reforzar y dinamizar los procesos de inclusión y democratización de la región en la que se desenvuelven. Asimismo, esta Universidad asume la implementación y ejecución de políticas de bienestar para la comunidad universitaria (docentes, estudiantes, graduados/as, personal no docente), con el objetivo principal de propender al mejoramiento constante de la calidad de vida de sus miembros, a la vez que contribuye a garantizar la efectiva igualdad de oportunidades en el acceso a la educación superior.

Visión institucional

La Universidad Nacional de Mar del Plata, consciente de sus impactos presentes y futuros, asume el desafío de aportar al desarrollo regional del sudeste bonaerense. Desde allí, con un fuerte anclaje zonal, y una clara perspectiva internacional, contribuye al fortalecimiento de una nación libre, moderna y equitativa. Toma para sí la ineludible tarea de vincularse con el medio, en constante retroalimentación, atendiendo a una realidad compleja y en permanente movimiento. Con especial énfasis en la articulación de políticas públicas destinadas a reducir la desigualdad y fortalecer la cooperación, abraza la tarea de formar profesionales y técnicos/as desde la excelencia académica, que se comprometan con los valores democráticos y una ética de la solidaridad, que asuman el desafío de propender al desarrollo humano y científico y que priorice el uso racional y equitativo de los recursos naturales para preservar el medioambiente. Con espíritu crítico y voluntad de transformar positivamente la realidad de un país con altos niveles de pobreza y exclusión, la institución procura formar ciudadanos/as íntegros/as que asuman sus potencialidades para el desarrollo pleno de las capacidades humanas y tecnológicas de la Nación.

Perfil del ingeniero y la ingeniera de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP

Los ingenieros y las ingenieras de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP son personas creativas, reflexivas y autónomas con iniciativa personal que, mediante su sólida formación en ciencias básicas, aplicadas y de gestión, poseen idoneidad para resolver problemas de base técnica y tecnológica; actuando con responsabilidad ética, social y ambiental. Tienen una amplitud de criterios y capacidad para comprender, defender y comunicar ideas e integrar grupos de trabajo interdisciplinarios, así como también la aptitud para desarrollar, implementar y gestionar proyectos específicos dentro de su área profesional, a la vez que responden a los desafíos que implican los cambios sociales, tecnológicos y ambientales.

3. PERFIL DE QUIENES SE GRADÚAN EN INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Atento a los cambios fundamentales científicos y tecnológicos que se producen a diario que transforman en obsoleto lo que ayer pudo parecer de avanzada, el/la ingeniero/a que formemos debe ser capaz para responder a ese constante proceso de cambio.

Este plan de estudio tiende a que el/la estudiante adquiera y consolide los conocimientos en las ciencias básicas, que le brindarán las herramientas necesarias para el análisis y observación de los fenómenos, para su interpretación y la resolución de los problemas de ingeniería.

La permanente actualización de sus conocimientos y la capacitación continua, junto a la experiencia profesional adquirida, le permitirá cumplir eficientemente con la responsabilidad contraída ante la sociedad, siendo un artífice dentro de la profesión, razonando con criterio propio, aplicando el ingenio y adquiriendo capacidad de conducción.

El/la egresado/a deberá ser capaz de:

- Reconocer la realidad social, política, económica, científica y tecnológica en la que está inmersa la Universidad.
- Tomar conciencia del impacto social y ambiental de cualquier proyecto de Ingeniería de su especialidad.
- Disponer de capacidad e inclinación por el trabajo intelectual sostenido, conducirse con genuina capacidad de razonamiento, espíritu crítico y actitud creativa.
- Estudiar, analizar, comprender y resolver problemas, disponer de capacidad de análisis para su comprensión integral y capacidad de síntesis para aplicar conocimientos generales y específicos en la solución.
- Integrar grupos de trabajo inter y multidisciplinarios, disponiendo de amplitud de criterio, disposición para la discusión de hipótesis y una correcta utilización de la comunicación oral y escrita.
- Reconocer la necesidad de su actualización permanente, disponer de capacidad de aprender en forma autónoma y transmitir sus conocimientos a personas de igual o menor nivel de formación técnica.

Se pretende que quien egrese la carrera de Ingeniería Electromecánica posea los siguientes atributos:

- Que disponga de la suficiente formación teórica y capacitación práctica que le permita iniciarse en sus actividades profesionales con adecuada idoneidad y disposición para el aprendizaje continuo.
- Que posea los suficientes recursos teóricos y metodológicos que lo/la habiliten para el estudio y la actualización permanente.
- Que logre la integración y la optimización de los recursos humanos, tecnológicos y organizativos.
- Que actúe con sentido crítico en la problemática de su competencia y procure mediante la aplicación del método científico las respuestas adecuadas en tiempo, oportunidad y uso de recursos.
- Que adquiera un fuerte compromiso social haciéndose responsable del impacto ecológico sobre el medio ambiente que su actividad profesional produce.
- Que posea discernimiento, ejecutividad y decisión para organizar los factores de la producción, con niveles de calidad y productividad exigidos por la creciente competencia internacional.

4. ACTIVIDADES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO/A ELECTROMECAÁNICO/A (según RM 1254/18)

1. Diseñar, calcular y proyectar máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos; sistemas de instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica.
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.
Seguridad
4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

5. DISEÑO CURRICULAR

Objetivos

El presente plan de estudio de Ingeniería Electromecánica surge de la necesidad de mejorar la calidad de la enseñanza en la carrera mediante la redistribución de los tiempos dedicados a cada tema, actualización de los contenidos mínimos, intensificación de las actividades prácticas y adecuación de este a la Resolución Ministerial N° 1564/2021.

Dicha resolución modifica la Resolución Ministerial N° 1232/01, modificatorias y complementarias en su artículo 3.º respecto de los Contenidos Curriculares Básicos (ANEXO I), Carga Horaria Mínima (ANEXO II), Criterios de Intensidad de la Formación Práctica (ANEXO III) y Estándares para la Acreditación (ANEXO IV) de la carrera de Ingeniería Electromecánica.

Se optimizó el uso de los recursos unificando criterios de formación con las otras carreras de ingeniería de la Facultad, en los siguientes bloques de conocimiento: Ciencias Básicas de la Ingeniería, Tecnologías Básicas y Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias.

El plan de estudio propuesto cumple con los criterios generales que permitirán proporcionar una sólida base científica a los/las futuros/as ingenieros/as electromecánicos/as en las ciencias aplicadas y las metodologías de diseño en la ingeniería y cubrirán, además, los aspectos de ciencias sociales indispensables para la formación integral de todo/a profesional del área técnica.

Fundamentación

Metodología de trabajo y criterios de decisión

Se consideraron las propuestas que fueron surgiendo de los y las docentes de las distintas áreas del Departamento, en relación con los distintos aspectos de cada Plan de Estudio como ser: sus contenidos mínimos, obligatoriedad y elección de temas, correlatividades temáticas, tipo de actividad y tipificación de las materias, asignación de créditos de grado, paridad cuatrimestral, distribución de cargas horarias en los cuatrimestres y **adecuación de los**

contenidos a las actividades reservadas establecidas por la Resolución Ministerial N° 1254/18.

Antecedentes

Para la confección del plan de estudios se utilizó la «Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina» (Libro Rojo de CONFEDI) como documento guía.

Título que se otorga: INGENIERO/A ELECTROMECAÁNICO/A

Alcances del título.

De acuerdo con lo establecido Resolución Ministerial N.º 1564/21, donde se definen los contenidos curriculares básicos (Anexo I), carga horaria mínima (Anexo II), criterios de intensidad de la formación práctica (Anexo III) y estándares para la acreditación (Anexo IV) de la carrera Ingeniería Electromecánica, cada carrera de ingeniería definirá y explicitará sus propios *alcances*, es decir, el conjunto de actividades para las que habilita el título profesional específicos. Esos alcances incluyen, como un subconjunto, las actividades profesionales reservadas al título fijadas por el Ministerio de Educación en acuerdo con el Consejo de Universidades (Resolución Ministerial N.º 1254/18).

Los alcances definidos para el título de ingeniero/a electromecánico/a son los siguientes:

Específicos

1. Diseñar, calcular y proyectar máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos; sistemas de instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica (se corresponden con la actividad reservada 1).
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos; sistemas de instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica (se corresponden con la actividad reservada 2).
3. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos; sistemas de instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica (se corresponden con la actividad reservada 3).
4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional (se corresponden con la actividad reservada 4)

Generales

- 1) Diseñar, calcular y proyectar laboratorios relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos, sistemas e instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica.
- 2) Dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de laboratorios relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos, sistemas e instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica.
- 3 Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes de cualquier naturaleza vinculados con equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos, sistemas e instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica.
- 4) Participar en la evaluación económica de proyectos de inversión de ingeniería electromecánica.
- 5) Participar en desarrollos de computación aplicada a la ingeniería electromecánica, incluyendo los productos de programación y los dispositivos físicos.

6. COMPETENCIAS DE EGRESO

La Facultad de Ingeniería de la UNMDP ha tenido en cuenta para la confección de los distintos planes de estudios de las diferentes carreras las Competencias Genéricas y Específicas de Egreso formuladas por el CONFEDI de Argentina e incorporadas a las Resoluciones Ministeriales de Acreditación de carreras de ingeniería.

Quienes se gradúan de la carrera de Ingeniería Electromecánica deben tener una adecuada formación general, que les permita adquirir los nuevos conocimientos y herramientas derivados del avance de la ciencia y tecnología.

Además, deberán completar y actualizar permanentemente su formación a lo largo de la vida laboral, en el marco informal o en el formal a través del postgrado.

La formación de grado se propone desarrollar aquellas competencias que deberían poseer al egreso y en el nivel de desarrollo adecuado al inicio de su trayecto profesional. De acuerdo con lo establecido por el CONFEDI, las competencias resultan definidas de la siguiente manera:

Competencias Genéricas

Estas competencias permiten cumplir con los ejes transversales de formación establecidos en la RM 1564/21.

Competencias tecnológicas

- ✓ Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

- ✓ Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
- ✓ Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
- ✓ Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- ✓ Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Competencias sociales políticas y actitudinales

- ✓ Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- ✓ Comunicarse con efectividad.
- ✓ Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
- ✓ Aprender en forma continua y autónoma.
- ✓ Actuar con espíritu emprendedor.

Competencias Específicas

Las competencias específicas (CE) que se detallan a continuación son las requeridas para acceder al título de ingeniero/a electromecánico/a y dan cumplimiento a los descriptores de conocimiento establecidos en la RM 1564/21 - Anexo I para cada uno de los bloques de conocimiento. Dichos descriptores son:

- ✓ Proyecto, diseño y cálculo de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos.
- ✓ Proyecto, diseño y cálculo de sistemas e instalaciones de automatización y control.
- ✓ Proyecto, diseño y cálculo de sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas.
- ✓ Proyecto, dirección y control de la construcción, operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos y sistemas e instalaciones de automatización y control; sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas.
- ✓ Procedimientos y certificaciones del funcionamiento, condición de uso o estado de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos y sistemas e instalaciones de automatización y control; sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas.
- ✓ Proyecto y dirección de lo referido a higiene y seguridad en el ámbito de la ingeniería electromecánica.

Las competencias específicas son las siguientes:

CE 1.1: Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de sistemas eléctricos.

CE 1.2: Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de sistemas e instalaciones de automatización y control.

CE 1.3: Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica.

CE 2: Proyectar, gestionar, dirigir, construir, operar, mantener y controlar sistemas eléctricos y/o mecánicos; sistemas de instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica.

CE 3: Verificar, diagnosticar y certificar el funcionamiento, condición de uso y estado de equipos, instalaciones y sistemas relacionados con la energía eléctrica, mecánica y térmica, a los fines de garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los criterios de las normas respectivas.

CE 4: Proponer, interpretar y aplicar normas técnicas referidas a aspectos ambientales y de seguridad, a fin de lograr el mínimo impacto ambiental en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las leyes y reglamentos referidos a dicho impacto.

Se corresponden con las actividades reservadas al título de ingeniero/a electromecánico/a, según la Resolución Ministerial N° 1254/18.

Atento a los alcances del título propuestos en el punto Alcance del Título, se definen las siguientes competencias específicas:

CE 5: Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de laboratorios, relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos, sistemas e instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica.

CE 6: Dirigir, construir, operar, mantener y controlar laboratorios relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos, sistemas e instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica.

CE 7: Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes de cualquier naturaleza vinculados con equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos, sistemas e instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica, respetando marcos normativos y jurídicos.

CE 8: Evaluar situaciones relacionadas con aspectos económicos, financieros y de inversiones de proyectos de ingeniería electromecánica.

CE 9: Diseñar programas que permitan calcular y simular equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos, sistemas de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, empleando algoritmos numéricos, equipos de computación, tecnología de la información y comunicación.

7. EJES

En el curso de los distintos bloques, y de manera transversal de acuerdo con las decisiones de cada carrera, se desarrollará la formación relacionada con los siguientes ejes:

E1: Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electromecánica.

E2: Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electromecánica.

E3: Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería electromecánica.

E4: Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electromecánica.

E5: Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

E6: Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.

E7: Fundamentos para una comunicación efectiva.

E8: Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.

E9: Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

E10: Fundamentos para el aprendizaje continuo.

E11: Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.

8. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

- Ingreso irrestricto según Ley de Educación Superior 24521 y su reforma en 2015 por la Ley 27204.
- Transferencia y reconocimiento de créditos: Sistema Nacional de Reconocimiento Académico, que utiliza la unidad de RTF sistema propuesto por la Universidad, sujeto a acuerdos vigentes.

9. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Introducción

De acuerdo con lo establecido en la Resolución N° 1564/2021, los contenidos curriculares básicos están clasificados conceptualmente en cuatro (4) bloques, distribuidos a lo largo del plan de estudios de la carrera, de forma tal que contribuyen a desarrollar las competencias mínimas e indispensables para el correcto ejercicio de las Actividades Reservadas al título.

Ciencias Básicas de la Ingeniería

Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas para las carreras de ingeniería, en función de

los avances científicos y tecnológicos, a fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas.

Propósitos de enseñanza

- Orientar en la comprensión de conceptos en distintos grados de abstracción.
- Favorecer el desarrollo de la capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas.
- Facilitar la adquisición de una base suficientemente sólida de conocimientos en el área de las ciencias básicas, en la que se puedan apoyar para el estudio de las asignaturas tecnológicas y específicas de la carrera.
- Promover el desarrollo de la imaginación, el sentido realista y el espíritu crítico e investigador.
- Brindar los fundamentos para una comunicación efectiva y el desempeño en equipos de trabajo.

Objetivos de aprendizaje

La formación de ciencias básicas tiene como objetivo que los estudiantes comprendan las leyes de la naturaleza, que sean capaces modelar situaciones, fenómenos o procesos y que desarrollen las capacidades de análisis e inventiva, requeridas para diseñar y desarrollar productos, procesos y sistemas que aporten transformaciones positivas en la sociedad.

Estructura de las enseñanzas

Descriptor de conocimiento	Asignatura	Carga horaria total (hs)	CG
Calor, electricidad, electromagnetismo, magnetismo, mecánica y óptica	Física A	96	6
	Física B-I	128	8
	Física C-I	96	6
Fundamentos de programación de sistemas informáticos	Fundamentos de la Programación	64	4
Álgebra lineal. Cálculo diferencial e integral. Cálculo y análisis numérico, ecuaciones diferenciales, geometría analítica, probabilidad y estadística.	Análisis Matemático I	96	6
	Análisis Matemático II	80	5
	Análisis Matemático III	96	6
	Álgebra I-A	96	6
	Álgebra II	80	5
	Probabilidad y Estadística	64	4

Fundamentos de química	Fundamentos de Química	64	4
Sistemas de Representación para Ingeniería gráfica	Sistemas de Representación para Ingeniería	48	3
	Tecnología CAD Aplicada	64	4
TOTAL	13 asignaturas	1072	67

- **Matriz de tributación de los ejes por bloque**

Asignatura	Ejes										
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
Análisis Matemático I	B						B			B	
Análisis Matemático II	B						B			B	
Análisis Matemático III	B						B			B	
Álgebra I-A	B						B				
Álgebra II	B						B				
Fundamentos de la Programación	B			B		B					
Probabilidad y Estadística	M					B	M			B	
Física A	B					B	M			M	
Física B-I	M			M		B	B			B	
Física C-I	B									B	
Fundamentos de Química				B			B	B			

Sistemas de Representación para Ingeniería	B	B	B				B				
Tecnología CAD Aplicada				B	B						

Tecnologías Básicas

Incluye los contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten el modelado de los fenómenos relevantes a la ingeniería en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Sus principios fundamentales son aplicados luego en la resolución de problemas de ingeniería.

Propósitos de enseñanza

- Orientar en la comprensión de conceptos en distintos grados de abstracción.
- Favorecer el desarrollo de la capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos en la formulación de propuestas, detección y resolución de problemas.
- Facilitar la adquisición de una base suficientemente sólida de conocimientos en el área de las tecnologías básicas (Electrotecnia, Mediciones Eléctricas, Máquinas Eléctricas, Electrónica, Mecánica, Estática, Fluidos, Termodinámica, Mecánica del Continuo, Materiales Mecánicos y Electrotécnicos), en la que se puedan apoyar para el estudio de las asignaturas tecnológicas aplicadas específicas de la carrera.
- Promover el desarrollo de la imaginación, el sentido realista y el espíritu crítico e investigador.
- Brindar los fundamentos para una comunicación efectiva y el desempeño en equipos de trabajo.

Objetivos de aprendizaje

La formación en las tecnologías básicas tiene como objetivo que los estudiantes adquieran los conocimientos científicos y tecnológicos, basados en las ciencias exactas y naturales, siendo sus principios fundamentales aplicados en la resolución de problemas de ingeniería.

Estructura de las enseñanzas

Descriptor de conocimiento	Asignatura	Carga horaria total en hs	CG
----------------------------	------------	---------------------------	----

Ciencias de los Materiales	Materiales Electrotécnicos	64	4
	Materiales Estructurales	64	4
Electrotecnia	Electrotecnia A	96	6
	Electrotecnia B	96	6
Estática y Resistencia de Materiales	Estática I	80	5
	Estática II	80	5
Mecánica de los Fluidos	Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas (*)	48	3
Mecánica General	Introducción a la Mecánica del Continuo	48	3
	Mecánica de la Partícula y del Cuerpo Rígido	112	7
Termodinámica	Introducción a la Termodinámica y Máquinas Térmicas (**)	32	2
TOTAL	10 asignaturas	720	45

* Total de horas de la asignatura: 96, 48 de Tecnologías Básicas y 48 de Tecnologías Aplicadas.

**Total de horas de la asignatura: 64, 32 de Tecnologías Básicas y 32 de Tecnologías Aplicadas.

Matriz de tributación de los ejes por bloque

Asignatura	Ejes										
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
Materiales Electrotécnicos				M		B	B				M
Materiales Estructurales				M		B	B				M
Electrotecnia A	B			B		B	B				
Electrotecnia B	B			M		B	B				

Estática I	A					M				B	
Estática II	A					M				M	
Introducción a la Mecánica del Continuo	B					B				B	
Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas	A									M	
Mecánica de la Partícula y del Cuerpo Rígido	B					B				B	
Introducción a la Termodinámica y Máquinas Térmicas	B			B						B	

Tecnologías Aplicadas

Incluye los contenidos curriculares para la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas y los fundamentos necesarios para el diseño, cálculo y proyecto de sistemas, componentes, procesos o productos, para la resolución de problemas y para el desarrollo de las competencias propias de la terminal.

Propósitos de enseñanza

- Orientar en la comprensión de conceptos en distintos grados de abstracción.
- Favorecer el desarrollo de la capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos en la formulación de propuestas, detección y resolución de problemas.
- Facilitar la adquisición de una base suficientemente sólida de conocimientos en el área de las tecnologías aplicadas específicas de la carrera (Instalaciones Eléctricas, Generación, Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica, Sistemas de Control, Electrónica Industrial, Automatización, Transferencia y Tecnología del Calor, Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas, Introducción a la Termodinámica y Máquinas Térmicas, Cálculo de Elementos de Máquinas, Metrología y Procesos de Fabricación).
- Promover el desarrollo de la imaginación, el sentido realista y el espíritu crítico e investigador.
- Brindar los fundamentos para una comunicación efectiva y el desempeño en equipos de trabajo.

Objetivos de aprendizaje

La formación en las tecnologías aplicadas tiene como objetivo que los y las estudiantes adquieran los conocimientos científicos y tecnológicos basados en las Ciencias Básicas de la

Ingeniería y las Tecnologías Básicas, para diseñar, calcular y proyectar sistemas, componentes, procesos o productos, fundamentales del diseño de la ingeniería, así como la resolución de problemas propios de la ingeniería electromecánica.

Estructura de las enseñanzas

Descriptor de conocimiento	Asignatura	Carga horaria total (hs)	CG
Electrónica	Principios de Electrónica	64	4
	Electrónica de Potencia I	64	4
Elementos y sistemas eléctricos de potencia	Componentes de los Sistemas Eléctricos de Potencia	64	4
Conceptos de instalaciones eléctricas y sus elementos	Instalaciones Eléctricas A	96	6
	Instalaciones Eléctricas B	96	6
Instalaciones industriales	Transferencia y Tecnología del Calor	80	5
	Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas (*)	48	3
	Introducción a la Termodinámica y Máquinas Térmicas (**)	32	2
Conceptos de máquinas eléctricas	Máquinas Eléctricas A	96	6
	Máquinas Eléctricas B	96	6
Conceptos de máquinas térmicas e hidráulicas	Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas Introducción a la Termodinámica y Máquinas Térmicas	***	
Mecanismos y elementos de máquinas	Elementos de Máquinas	96	6
Medición y metrología	Mediciones Eléctricas A	96	6
	Mediciones Eléctricas B	96	6
	Introducción a la Metrología y Fabricación	64	4
Conceptos de sistemas de automatización y control	Automatización A	96	6
	Control I	64	4

Tecnología mecánica	Introducción a la Metrología y Fabricación Procesos de Fabricación	*** 64	4
Proyecto, diseño y cálculo de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y mecánicos	Instalaciones Eléctricas A Instalaciones Eléctricas B Elementos de Máquinas Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas Introducción a la Termodinámica y Máquinas Térmicas	*** *** *** *** ***	
Proyecto, diseño y cálculo de sistemas e instalaciones de automatización y control	Automatización A Introducción a la Metrología y Fabricación	*** ***	
Proyecto, diseño y cálculo de sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas	Componentes de los Sistemas Eléctricos de Potencia Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas Introducción a la Termodinámica y Máquinas Térmicas Elementos de Máquinas Procesos de Fabricación	*** *** *** *** ***	
Proyecto, dirección y control de la construcción, operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos y sistemas e instalaciones de automatización y control, sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas	Automatización A Componentes de los Sistemas Eléctricos de Potencia Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas Introducción a la Introducción a la Termodinámica y Máquinas Térmicas Elementos de Máquinas Procesos de Fabricación	*** *** *** *** *** ***	

Procedimientos y certificaciones del funcionamiento, condición de uso o estado de máquinas, equipos dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos y sistemas e instalaciones de automatización y control; sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas	Componentes de los Sistemas Eléctricos de Potencia	***	
Proyecto y dirección de lo referido a higiene y seguridad en el ámbito de la ingeniería electromecánica	Seguridad y Salud Ocupacional (****)	32	2
TOTAL	18 asignaturas	1344	84

* Total de horas de la asignatura: 96, 48 de Tecnologías Básicas y 48 de Tecnologías Aplicadas.

**Total de horas de la asignatura: 64, 32 de Tecnologías Básicas y 32 de Tecnologías Aplicadas.

*** A aquellas asignaturas que aportan a más de un descriptor del mismo bloque se les carga las horas en su primera aparición en la tabla.

****Total de horas de la asignatura: 64, 32 de Tecnologías Aplicadas y 32 de Tecnologías Complementarias.

Matriz de tributación de los ejes por bloque

Asignatura	Ejes										
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
Componentes de los Sistemas Eléctricos de Potencia	A			M							

Instalaciones Eléctricas A		M		M		M	B				
Instalaciones Eléctricas B		M		M		M	B				
Máquinas Eléctricas A	A			M		M	B				
Máquinas Eléctricas B	A			M		M	B				
Mediciones Eléctricas A	A			M		B	B				
Mediciones Eléctricas B	A			M		B	B				
Automatización A	A			M		B	B				
Transferencia y Tecnología del Calor	B	M		M		B	B	M		M	
Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas	A									M	
Introducción a la Termodinámica y Máquinas Térmicas	B			B						B	
Elementos de Máquinas	A	A		A			M			M	
Introducción a la Metrología y Fabricación		B	B	A							
Procesos de Fabricación	M	M	B	A						B	
Principios de Electrónica	M			M						B	B
Electrónica de Potencia I	M			M		B	B			B	
Control I	M	M			M		M			M	

Ciencias y Tecnologías Complementarias

Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para poner la práctica de la ingeniería en el contexto profesional, social, histórico, ambiental y económico en que esta se

desenvuelve y, de esta manera, asegurar el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales del ingeniero y la ingeniera para el desarrollo sostenible.

Propósitos de enseñanza

Brindar los fundamentos y particularidades de los sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica, mecánica, térmica hidráulica y neumática o una combinación de ellas y su lugar en el contexto macroeconómico.

Capacitar en la práctica de la ingeniería eléctrica en el contexto profesional, social, histórico y ambiental.

Brindar los fundamentos de la resolución de problemas de la ingeniería electromecánica, abarcando aspectos de metodología de diseño, análisis de factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos, ambientales y de seguridad, ética e impacto social. Concientizar y formar en las responsabilidades sociales y en el proceso de toma de decisiones en la actividad profesional de la ingeniería electromecánica.

Objetivos de aprendizaje

La formación en las Ciencias y Tecnologías Complementarias tienen como objetivo que los estudiantes adquieran las competencias que permiten poner la práctica de la ingeniería en el contexto social, histórico, ambiental y económico en que esta se desenvuelve, asegurando la formación de ingenieros e ingenieras para el desarrollo sostenible, así como también, las competencias de comprensión de una lengua extranjera (inglés).

Estructura de las enseñanzas

Descriptor de conocimiento	Asignatura	Carga horaria total hs	CG
Conceptos de economía para la ingeniería	Economía para Ingeniería	64	4
Conceptos de ética y legislación	Ética, Legislación y Propiedad Intelectual en el Ejercicio Profesional	64	4
Formulación y evaluación de proyectos	Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión	64	4

Gestión del mantenimiento	Mantenimiento Industrial	48	3
Organización Industrial	Organización Empresarial e Industrial	64	4
Gestión ambiental	Sistemas de Gestión Integrados	64	4
Conceptos generales de seguridad e higiene	Seguridad y Salud Ocupacional (****)	32	2
Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera	Inglés I	48	3
	Inglés II	48	3
TOTAL	9 asignaturas	496	31

****Total de horas de la asignatura: 64, 32 de Tecnologías Aplicadas y 32 de Tecnologías Complementarias.

Matriz de tributación de los ejes por bloque

Asignatura	Ejes										
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
Economía para Ingeniería	B			M					A		
Ética y Legislación y propiedad Intelectual en el Ejercicio Profesional	B			B			B	A	B		
Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión	B			A			B			A	
Sistemas de Gestión Integrados				B		M	M	A	A		
Seguridad y Salud Ocupacional			M					A	A		M

Organización Empresarial e Industrial			M	M				A	A	M	
Mantenimiento Industrial	A	A	A	A				A		A	A
Inglés I							M				
Inglés II							M				

Requisitos académicos:

Requisito Académico: Introducción a la Ciencia y la Ingeniería

El Requisito Académico tiene como objetivos brindar y consolidar metodologías de aprendizaje y contribuir a la afirmación ética, cívica y democrática de los/las jóvenes ingresantes. Que desarrollen el pensamiento crítico a través de preguntas pertinentes que pongan en discusión la realidad social e institucional, en todas sus complejas dimensiones. Ayudar a incorporar el vocabulario de cada disciplina, afianzando y nivelando los saberes que cada estudiante aporta, fortaleciendo los procesos de lectura y oralidad. Brindar un entorno apropiado para que él y la estudiante se desenvuelva y socialice en el mundo universitario. También, proponer un recorrido formativo transversal que funcione como un espacio de definición vocacional, permitiendo minimizar el impacto de cambios de carrera. Así mismo, servir como complemento para el desarrollo de mecanismos que minimicen la deserción temprana.

El requisito se compone de tres módulos donde se abordan contenidos de ciencias básicas, Matemática, Física y Química. Se desarrollan actividades que brindan un conjunto de estrategias necesarias para participar de la cultura académica de las disciplinas. Cada módulo contempla en sus estrategias los modos de acercamientos a los términos propios disciplinares, el análisis científico de datos y su discusión para la resolución de una temática planteada.

Formación práctica

La formación práctica debe estar orientada a desarrollar en el ingeniero y la ingeniera, gradualmente, las competencias necesarias para el cumplimiento de las actividades reservadas en el contexto descrito del ejercicio profesional. El plan de estudios contempla la formación práctica de los y las estudiantes, incluyendo un trabajo final de grado (TFG), la práctica profesional supervisada (PPS), la práctica socio comunitaria (PSC).

Las actividades prácticas también se desarrollarán a través de los distintos bloques de conocimiento a lo largo de la carrera, en las distintas asignaturas que conforman el plan de estudios.

La formación práctica se realizará en diferentes espacios físicos (aula, laboratorio, etc.) con los que cuenta la Facultad y con diferentes medios (instrumental físico, virtual, simulación).

Trabajo final de grado (TFG)

El trabajo final de grado (TFG) constituye un proyecto integrador que aportará a la formación práctica de los y las estudiantes y constituye una oportunidad de aplicación e integración de conocimientos y competencias a efectos de resolver problemas de ingeniería.

La duración del TFG será de 160 horas.

La realización del TFG podrá encuadrarse en alguna de las siguientes modalidades:
Modalidad I: proyecto y ejecución de un diseño de ingeniería o de un trabajo de investigación en ingeniería.

Modalidad II: práctica en empresa.

Modalidad III: trabajo de investigación científico-tecnológico.

Práctica profesional supervisada (PPS)

La práctica profesional supervisada (PPS) es un espacio de formación que constituye una oportunidad de aplicación e integración de conocimientos y competencias a efectos de resolver problemas de ingeniería.

La duración de la PPS será de 200 horas.

Se consideran como actividades acreditables aquellas Actividades Profesionales reservadas a los títulos de Ingeniería que otorga cada carrera y que están definidas en la Resolución N° 1254/18 del Ministerio de Educación.

Práctica socio comunitaria (PSC)

Según la Ordenanza de Consejo Superior N.º 067-18 que contempla la incorporación de las prácticas socio comunitarias como requisito curricular obligatorio a los planes de estudio de las carreras que se dictan en la Facultad de Ingeniería, conforme lo dispuesto por el artículo 2.º de la Ordenanza de Consejo Académico N.º 364/17 de la mencionada unidad académica.
ARTÍCULO 2.º.

Actividades prácticas desarrolladas en las distintas asignaturas del plan

En las distintas asignaturas que conforman el plan de estudio se incluyen horas de formación práctica para el trabajo en laboratorio, que permitan desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados. Se incluyen, también, actividades de simulación.

Asignaturas	CG	Horas totales	Horas de formación práctica
Fundamentos de Química	4	64	8

Electrotecnia A	6	96	16
Electrotecnia B	6	96	16
Mediciones Eléctricas A	6	96	36
Mediciones Eléctricas B	6	96	36
Máquinas Eléctricas A	6	96	32
Máquinas Eléctricas B	6	96	32
Automatización A	6	96	48
Materiales Electrotécnicos	4	64	20
Instalaciones Eléctricas A	6	96	16
Instalaciones Eléctricas B	6	96	16
Principios de Electrónica	4	64	16
Electrónica de Potencia I	4	64	12
Control I	4	64	16
Estática I	5	80	3
Estática II	5	80	3
Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas	6	96	4
Transferencia y Tecnología del Calor	5	80	40
Materiales Estructurales	4	64	19
Elementos de Máquinas	6	96	20

Metrología e Introducción a la Fabricación	4	64	19
Procesos de Fabricación	4	64	19
Inglés I	3	48	24
Inglés II	3	48	24
Ética, Legislación y Propiedad Intelectual en el Ejercicio Profesional	4	64	32
Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión	4	64	32
Seguridad y Salud Ocupacional	4	64	16
Organización Empresarial e Industrial	4	64	16
Sistemas de Gestión Integrados	4	64	16
		TOTAL	623

CANTIDAD DE HORAS DE FORMACIÓN PRÁCTICA: 623 horas + 400 horas (TFG-PPS-PSC) = 1023 horas.

ASIGNATURAS OPTATIVAS

Se ha asignado un total de 8 CG para asignaturas optativas que corresponden a un total de 128 horas en el plan de estudios, que los pueden elegir para completar sus estudios de Ingeniería Electromecánica.

Se uniformó una carga horaria de 4 CG para todas las asignaturas optativas ofertadas. El objetivo de estos espacios curriculares es permitir a la/el estudiante personalizar su carrera en función de intereses y vocaciones, por lo cual se las considera actividades donde el/la estudiante podrá elegir con libertad.

Las asignaturas optativas podrán ser dictadas por el departamento de carrera, así como por otros departamentos de la Facultad.

En la estructura curricular de la carrera se han previsto los siguientes CG para asignaturas optativas que equilibran la carga horaria de los cuatrimestres:

- Noveno cuatrimestre: 4 CG para una asignatura optativa y, así, completar 26 CG en el cuatrimestre.

- Décimo cuatrimestre: 4 CG para una asignatura optativa y, así, completar 25 CG en el cuatrimestre, que incluyen los 10 CG correspondientes al trabajo final de grado (TFG). La oferta de asignaturas optativas podrá renovarse anualmente, de manera de mantenerla actualizada a los avances tecnológicos y las temáticas de mayor impacto de la disciplina.

10. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO

Cuat.	Asignaturas	CG	Cuat	Asignaturas	CG
1	Análisis Matemático I	6	2	Análisis Matemático II	5
	Álgebra I- A	6		Álgebra II	5
	Fundamentos de Química	4		Física A	6
	Sistemas de Representación para Ingeniería	3		Fundamentos de la Programación	4
		19			20
3	Física B- I	8	4	Física C- I	6
	Análisis Matemático III	6		Electrotecnia A	6
	Probabilidad y Estadística	4		Introducción a la Termodinámica y Máquinas Térmicas	4
	Inglés I	3		Estática II	5
	Estática I	5		Inglés II	3
		26			24

5	Electrotecnia B	6	6	Máquinas Eléctricas A	6
	Mediciones Eléctricas A	6		Mediciones Eléctricas B	6
	Automatización A	6		Tecnología CAD Aplicada	4
	Introducción a la Mecánica del Continuo	3		Principios de Electrónica	4
	Materiales Estructurales	4		Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas	6
	Economía para Ingeniería	4			
		29			26
7	Máquinas Eléctricas B	6	8	Instalaciones Eléctricas B	6
	Materiales Electrotécnicos	4		Electrónica de Potencia I	4
	Mecánica de la Partícula y el Cuerpo Rígido	7		Seguridad y Salud Ocupacional	4
	Instalaciones Eléctricas A	6		Sistemas de Gestión Integrados	4
	Organización Empresarial e Industrial	4		Optativa I	4
		27			22
9	Componentes de los Sistemas Eléctricos de Potencia	4	10	Procesos de Fabricación	4

Transferencia y Tecnología del Calor	5		Control I	4
Introducción a la Metrología y Fabricación	4		Optativa II	4
Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión	4			
Mantenimiento Industrial	3			
Ética, Legislación y Propiedad Intelectual en el Ejercicio Profesional	4			
Elementos de Máquinas (anual)				6
Trabajo Final				10
	24			28

CRÉDITOS DE GRADO OBLIGATORIOS	237 CG	3792 h
CRÉDITOS DE GRADO OPTATIVAS	8 CG	128 h
CRÉDITOS PSC	2,5 CG	40 h
CRÉDITOS DE GRADO PPS	12,5 CG	200 h
CRÉDITOS TOTALES DEL PLAN	258 CG	4160 h

11. LISTADO DE ASIGNATURAS

REQUISITO ACADÉMICO

Introducción a la Ciencia y la Ingeniería

Modalidad: Teórico-Práctica.

Objetivos de Aprendizaje:

Que el/la estudiante sea capaz de:

- Desarrollar el pensamiento crítico a través de preguntas pertinentes que pongan en discusión la realidad social e institucional, en todas sus complejas dimensiones.
- Incorporar el vocabulario de cada disciplina, afianzando y nivelando los saberes que cada estudiante aporta, fortaleciendo los procesos de lectura y oralidad.
- Comenzar a desenvolverse y socializar en el mundo universitario.

Contenidos mínimos:

- **Aproximación a la Matemática:** Números reales. Potenciación y radicación. Valor absoluto y distancia. Ecuaciones. Desigualdades en \mathbb{R} . Funciones algebraicas. Función lineal. Función cuadrática. Función Polinómica. Función racional. Función irracional. Ecuaciones. Operaciones con funciones. Simetría. Función inversa. Función par e impar. Función inyectiva, suryectiva y biyectiva. Funciones especiales. Funciones trascendentes. Función exponencial. Función logarítmica. Sistemas. Funciones hiperbólicas. Funciones trigonométricas. Funciones trigonométricas inversas. Ecuaciones. Resolución de triángulos rectángulos. Problemas de aplicación. Cónicas.
- **Introducción a la Química:** Definición de cuerpo y materia: Estados de agregación y cambios de estado, clasificación de la materia en sustancias simples y compuestas, propiedades de la materia, estructuras atómicas y tabla periódica. Masa atómica, concepto de mol y número de Avogadro, formación de compuestos químicos, reacciones químicas, balanceo de ecuaciones y estequiometría. Óxidos, hidróxidos, sales e hidruros, así como la pureza de los compuestos. Incluye ejercicios y respuestas.
- **Física Básica:** Cinemática. Magnitudes de movimiento. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente variado. Gráficos. Dinámica de la partícula, principio de Newton. Trabajo y Energía. Concepto de trabajo. Energía mecánica: cinética y potencial. Potencia. Aplicaciones.

CIENCIAS BÁSICAS DE LA INGENIERÍA

ANÁLISIS MATEMÁTICO I

Carga horaria: 96 h, 6 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (216 horas totales)

Objetivos de aprendizaje:

Que el/la estudiante sea capaz de:

- Comprender las nociones básicas del cálculo diferencial e integral para funciones de una sola variable real, que le serán útiles para el estudio de otros temas de matemática o de otras asignaturas.

- Interpretar tablas, gráficas, diagramas y textos, con símbolos matemáticos para resolver diferentes situaciones problemáticas.
- Utilizar las tecnologías de la información y comunicación, métodos numéricos, gráficos y desarrollos analíticos, para explicar la solución obtenida de un problema.
- Desarrollar una actitud responsable y autónoma frente al material de estudio y las actividades propuestas para poder construir su aprendizaje y colaborar con el de sus pares.

Contenidos mínimos:

Funciones definidas paramétricamente y en coordenadas polares. Límite funcional y continuidad. Derivadas y sus aplicaciones. Diferencial y sus aplicaciones. Integrales indefinidas. Métodos de cálculo. Aproximaciones polinomiales, sucesiones y series.

Aporta a la formación en los ejes E1, E7 y E10.

ANÁLISIS MATEMÁTICO II

Carga horaria: 80 horas, 5 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (180 horas totales)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Comprender el concepto de integral definida, reconocer y aplicar sus propiedades, y resolver problemas de aplicación de la integral definida.
- Identificar una integral impropia, resolverla y aplicarla a la resolución de problemas.
- Extender los conceptos de dominio, límite, continuidad, derivadas y de diferenciabilidad de funciones de una variable a funciones de varias variables reales.
- Comprender el concepto de ecuación diferencial, reconocer su orden, interpretar el concepto de solución y diferenciar los distintos tipos de soluciones.
- Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden y de orden superior aplicando distintos métodos.

Contenidos mínimos

Integral definida. Aplicaciones de la integral definida. Cambios de coordenadas. Integrales impropias. Funciones de varias variables reales. Dominio. Límite. Continuidad. Derivadas parciales. Diferenciabilidad. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos de resolución.

Aporta a la formación en los ejes E1, E7 y E10.

ANÁLISIS MATEMÁTICO III

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (216 horas totales)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Calcular las ecuaciones del plano tangente y de la recta normal a una superficie.
- Reconocer funciones compuestas y funciones escritas en forma implícita y de calcular las derivadas parciales de cada una de ellas.
- Interpretar el concepto de derivada direccional, de calcularlas y aplicarlas en la resolución de problemas.
- Comprender los conceptos de gradiente, divergencia y rotor, e identificar y aplicar sus propiedades y las relaciones entre ellos.
- Aplicar los desarrollos de Taylor y Mc Laurin para aproximar funciones.
- Detectar los extremos de las funciones de varias variables y aplicar ese concepto a la resolución de problemas.
- Resolver integrales múltiples utilizando distintos tipos de coordenadas y aplicarlas a la resolución de problemas.
- Resolver integrales curvilíneas y de superficie, relacionarlas por medio de los teoremas de análisis vectorial y aplicarlas a la resolución de problemas.

Contenidos mínimos

Funciones de varias variables reales. Plano tangente y recta normal. Derivada de función compuesta y de función implícita. Derivada direccional. Gradiente, divergencia y rotor. Aproximación de funciones. Extremos libres y condicionados. Integrales múltiples. Cambios de coordenadas y aplicaciones. Integrales curvilíneas. Integrales de superficie. Análisis vectorial.

Aporta a la formación en los ejes E1, E7 y E10.

ÁLGEBRA I-A

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (216 horas totales)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Identificar y organizar los datos pertinentes a un problema.
- Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.
- Utilizar y articular de manera eficaz distintos lenguajes (formal, gráfico y natural).
- Expresarse de manera concisa, clara y precisa en forma escrita.
- Aplicar los conocimientos mínimos de lógica y específicos de la asignatura para resolver problemas concretos.

Contenidos mínimos

Nociones de lógica. Métodos de demostración. Cuantificadores. Nociones de teoría de conjuntos. Números complejos. Operaciones en forma binómica y polar. Raíces enésimas. Binomio de Newton. Combinatoria simple. Polinomios. Factorización de polinomios.

Modelización algebraica con polinomios. Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales.

Aporta a la formación en los ejes E1 y E7.

ÁLGEBRA II

Carga horaria: 80 horas, 5 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (180 h totales)

Objetivos de aprendizaje:

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Identificar y organizar los datos pertinentes a un problema.
- Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.
- Utilizar y articular de manera eficaz distintos lenguajes (formal, gráfico y natural).
- Expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto de forma escrita como oral.

Contenidos mínimos

Vectores en \mathbb{R}^2 y en \mathbb{R}^3 . Operaciones y aplicaciones. Plano y recta en \mathbb{R}^3 . Superficies cilíndricas. Superficies cuádricas. Superficies cónicas. Superficies de revolución. Espacios vectoriales. Subespacio. Generadores. Independencia lineal. Base y dimensión. Transformaciones lineales. Núcleo e imagen. Teorema de la dimensión. Isomorfismos. Matriz asociada a una transformación lineal. Autovalores. Autovectores. Diagonalización de matrices.

Aporta a la formación en los ejes E1 y E7.

FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN

Carga horaria: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (144 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Resolver problemas sencillos, específicos de ingeniería, con un enfoque algorítmico mediante las herramientas informáticas.
- Resolver problemas mediante el uso adecuado de un lenguaje de alto nivel estructurado.
- Editar, probar, depurar, documentar y analizar programas desarrollados mediante el paradigma de la programación estructurada.
- Analizar las características de otros paradigmas de programación.

Contenidos mínimos

Introducción a la computación. Paradigma de programación estructurada. Tipos de datos. Representación de un algoritmo y programas en un lenguaje de alto nivel. Subprogramas y el aspecto modular del análisis. Estructuras estáticas. Otros paradigmas de programación.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4 y E6.

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (144 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Utilizar la estadística para la resolución de problemas de la ingeniería, como un instrumento de resolución de problemas de análisis de datos, aplicando métodos y técnicas estadísticas para una y dos variables.
- Aplicar las leyes de probabilidad para la resolución de problemas de la ingeniería, mediante la identificación de los experimentos aleatorios asociados al problema, de los tipos de sucesos involucrados y el análisis de los resultados obtenidos.
- Analizar e interpretar la distribución de datos para la resolución de problemas reales o simulados de la ingeniería, mediante la identificación del experimento aleatorio asociado a la variable estadística discreta o continua del problema y la caracterización de su modelo probabilístico respectivo, aplicando sus propiedades y sus características numéricas.
- Utilizar herramientas estadísticas básicas para el análisis del control de calidad de procesos mediante gráficos de control, diagramas causa-efecto, histogramas, diagramas de Pareto y diagramas de dispersión.
- Resolver problemas de la ingeniería relativos a la inferencia a partir de la información obtenida de la muestra, de su tamaño, de la confiabilidad pretendida, diferenciando en los casos necesarios si la varianza poblacional es o no es conocida, utilizando aplicaciones informáticas y las distribuciones muestrales respectivas de cada estadístico para la estimación de parámetros y la aplicación de pruebas de hipótesis.
- Comunicar sus propias producciones y/o las de su grupo de trabajo, para fundamentar los resultados obtenidos en sus resoluciones de forma clara y precisa, con un lenguaje y simbología adecuados, en el tiempo acordado, a través de informes o evaluaciones escritas u orales.

Contenidos mínimos

Organización y presentación de la información. Variable estadística. Análisis de la información para una y dos variables. Regresión y correlación lineal. Axiomática de la teoría de probabilidades. Variable aleatoria. Algunas distribuciones de probabilidad discretas y continuas. Distribución normal. Aplicaciones: Suma de variables aleatorias. Control de calidad de procesos. Inferencia estadística. Estimación y pruebas de hipótesis

Aporta a la formación en los ejes E1, E6, E7 y E10.

FÍSICA A

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (216 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Relacionar situaciones de aprendizaje nuevas con experiencias anteriores y saberes previos.
- Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en situaciones de aprendizaje nuevos.
- Reconocer distintas perspectivas o puntos de vista al analizar un fenómeno, situación, problema.
- Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos y habilidades en el campo de la ingeniería.

Contenidos mínimos

Cinemática y dinámica del punto material. Leyes de Newton. Concepto de trabajo. Energía. Conservación de la Energía. Ímpetu e impulso. Conservación del ímpetu. Dinámica de sistemas de partículas. Dinámica del cuerpo rígido. Estática y dinámica de fluidos. Introducción a la termodinámica.

Aporta a la formación en los ejes E1, E6, E7 y E10.

FÍSICA B-I

Carga horaria: 128 horas, 8 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (288 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Conozca los principios elementales del electromagnetismo, considerado como un todo interrelacionado de electricidad y magnetismo.
- Sea capaz de aplicarlos en situaciones sencillas relacionadas con la tecnología, para luego integrarlos en casos más complejos.
- Entienda los principios de funcionamiento de dispositivos tecnológicos existentes.
- Sea capaz de aplicar el método científico en problemas cotidianos, haciendo uso de creatividad, razonamiento crítico y transmisión al campo de la ingeniería.
- Organice su tiempo y espacio de estudio.
- Participe en las clases de forma activa.
- Utilice tecnologías de la información y dispositivos experimentales sugeridos en clase, como en forma autodidacta para dar respuesta a preguntas investigables.
- Adquirir capacidades de trabajo en equipo y utilizar habilidades de aprendizaje en forma continua y autónoma.

Contenidos mínimos

Fenómenos electrostáticos en el vacío; capacitores; energía. Circuitos de corriente continua; ley de Ohm; campo de densidad de flujo magnético; leyes de Gauss y Ampere. Fenómenos

variables en el tiempo: ley de inducción de Faraday; inductancia; ecuaciones de Maxwell; circuitos de corriente alterna. Fenómenos en la materia: polarización; vector desplazamiento; magnetización; vector campo magnético; materiales ferroeléctricos y ferromagnéticos; relación entre estructura de la materia y propiedades electromagnéticas.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6, E7 y E10.

FÍSICA C-I

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (216 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

- Que el estudiante:
- Sea capaz de comprender, resolver e identificar casos de:
 - - Ondas mecánicas
 - - Ondas electromagnéticas y líneas de transmisión
 - - Calor
 - - Interferencia
 - - Resonancia
 - - Óptica física
 - - Óptica geométrica
 - - Física cuántica
 - - Potenciales unidimensionales (ecuación de Schrödinger)
 - - Polarización de la onda electromagnética
 - - Comprenda los principios de funcionamiento de muchos dispositivos tecnológicos
- - Conozca las bases físicas que posibilitan la aplicación de algunos métodos de análisis científico
- - Adquiera las bases para poder resolver algunos problemas de ingeniería
- - Desarrolle su capacidad de aprendizaje y de organización

Contenidos mínimos

Concepto de fenómeno ondulatorio. Ondas armónicas. Ondas planas. Ondas en cuerdas. Ondas sonoras en fluidos y sólidos. Flujo de energía. Relaciones de conservación de energía. Intensidad de una onda. El decibel. Efecto Doppler. El espectro electromagnético. Dedución con ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas planas. Carácter transversal. Índice de refracción. Propagación en dieléctricos. Flujo de energía, el vector de Poynting. Fotones. Líneas de transmisión eléctrica. Temperatura. Escalas. Dilatación. Calor. Calor específico. Capacidad térmica. Calor latente. Experimento de Joule. Primer principio de la termodinámica. Formas de transmisión del calor: conducción, convección y radiación. Calentamiento, enfriamiento y régimen estacionario. Suma factorial. Linealidad de la ecuación de ondas:

superposición. Coherencia. Interferencia de dos y más fuentes. Interferencia de película delgada. Impedancia de ondas. Reflexión y ondas estacionarias. Resonancia. Principio de Huygens. Refracción: ley de Snell. Angulo crítico. Difracción lejana de rendija y de abertura circular. Difracción cercana de abertura circular. La red de difracción de rendijas. El efecto Fotoeléctrico. Átomo de Bohr. Efecto Compton. Batidos o pulsaciones. Paquetes de onda y partículas clásicas. Velocidad de fase y de grupo. Desigualdades de Heisenberg. Ondas de fotones y electrones. Ecuación de Schrödinger. Corriente de probabilidad. Interpretación probabilística. Potencial constante por tramos. Condiciones de borde. Solución completa de los casos potencial escalón, barrera, delta de Dirac, pozo infinito de potencial. Tipos de polarización de la luz. Láminas polarizadoras. Ley de Malus. Efecto girotrópico natural. Láminas retardadoras. Espejos esféricos. Refracción en superficies esféricas. La lente delgada. Aumento lateral y aumento angular. La lupa. El microscopio compuesto.

Aporta a la formación en los ejes E1 y E10.

FUNDAMENTOS DE QUÍMICA

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (144 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Comprender y relacionar conceptos básicos e imprescindibles para desenvolverse en los problemas del mundo de la materia y sus transformaciones, que le servirán de base para aprendizajes posteriores de asignaturas de mayor especialización de la respectiva carrera y colaborando con otras, como Física.
- Utilizar técnicas adecuadas de forma responsable en las prácticas experimentales, pudiendo comunicar de manera efectiva los resultados obtenidos.

Contenidos mínimos

Estructura atómica. Tabla periódica. Enlaces. Estados de agregación. Soluciones. Reacciones químicas. Estequiometría. Termodinámica: calor, trabajo. Conceptos de entalpía, entropía y energía libre. Fundamentos de equilibrio químico y pH. Electroquímica: celdas galvánicas y electrolíticas (fundamentos y aplicaciones).

Aporta a la formación en los ejes E4, E7 y E8.

SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN PARA INGENIERÍA

Cantidad de horas presenciales: 48 horas, 3 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (108 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Realizar e interpretar planos de taller de piezas simples y complejas.

- Reconocer y utilizar los distintos Sistemas de Representación para Ingeniería.
- Utilizar la normativa vigente para la confección de planos.
- Reconocer los sistemas CAD como herramienta necesaria para generar documentación técnica.

Contenidos mínimos

Lenguaje técnico gráfico, normalización. Interpretación de dibujos de cuerpos. Representación ortogonal (sistema Monge). Sistemas de acotamiento. Representaciones axonométricas. Isométrica, dimétrica, oblicua. Acotado. Cortes. Escalado. Concepto de línea y normalización de entrega. Introducción a los sistemas CAD. Trabajo en capas. Trabajo final integrador.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E3 y E7.

TECNOLOGÍA CAD APLICADA

Carga horaria: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (144 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Comprender y utilizar los conceptos y las principales herramientas informáticas aplicadas al campo de las ingenierías.
- Utilizar la Tecnología C.A.D (Diseño Asistido por Computadora)
- Utilizar los sistemas C.A.D para la resolución de los problemas técnicos de diseño, cálculo y análisis.

Contenidos mínimos

Conceptos de Tecnología C.A.D. (Computer Aided Design). Utilización de los C.A.D. en ingeniería. Dibujo y diseño en C.A.D.: Sistemas de coordenadas y unidades. Herramientas de dibujo, edición, acotación, impresión y ploteo. Bloques y atributos. Incorporación de información alfanumérica. Creación de librerías de símbolos. Extracción de información para programas externos de cálculo (planillas de cálculo, bases de datos y programas específicos de cálculo). Personalización y Macros. Creación de menús y barras de herramientas personalizadas. Utilización de macros para automatizar trabajos repetitivos. Ingreso automatizado de dibujos y símbolos gráficos con atributos asociados. Adaptación del sistema C.A.D. para aplicaciones eléctricas y electromecánicas.

Aporta a la formación en los ejes E4 y E5.

TECNOLOGÍAS BÁSICAS

ELECTROTECNIA A

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 16 horas (240h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Resolver ejercicios de complejidad creciente de análisis de circuitos eléctricos y de evaluar las técnicas y métodos utilizados en la solución de circuitos eléctricos de corriente continua y de corriente alterna monofásica y trifásica.
- Conocer y aplicar las definiciones, leyes y teoremas fundamentales de los circuitos eléctricos; determinar la técnica o método más adecuado en la solución de un circuito eléctrico y comenzar a utilizar *software* de simulación de circuitos eléctricos.

Contenidos mínimos

Introducción al estudio de los circuitos eléctricos. Corrientes y tensiones sinusoidales en estado permanente. Ecuaciones de redes eléctricas. Resonancia en los circuitos eléctricos. Circuitos trifásicos.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6 Y E7.

ELECTROTECNIA B

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 16 horas (240 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Resolver ejercicios de complejidad creciente de componentes simétricas y análisis transitorio de circuitos.
- Analizar e interpretar el comportamiento de las ondas no sinusoidales en los circuitos eléctricos.
- Plantear y resolver ejercicios sencillos de circuitos eléctricos en presencia de inductancia mutua y componentes magnéticos.

Contenidos mínimos

Introducción al método de las componentes simétricas. Cálculo de los fenómenos transitorios en circuitos eléctricos. Ondas no sinusoidales en circuitos eléctricos. Cuadripolos. Inductancia mutua y circuitos magnéticos.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6 y E7.

MATERIALES ELECTROTÉCNICOS

Carga horaria: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 20 horas (160 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Clasificar los materiales utilizados en la ingeniería eléctrica.

- Evaluar los materiales utilizados en la ingeniería eléctrica
- Adquirir los criterios para la selección y aplicación de los distintos materiales utilizados actualmente en el campo de la ingeniería eléctrica.
- Comprender el estado actual de la tecnología de los materiales de uso eléctrico e interpretar los cambios y evoluciones futuras.

Contenidos mínimos

Materiales magnéticos. Materiales aislantes gaseosos, líquidos y sólidos. Materiales conductores. Principales técnicas de ensayos dieléctricos en altas tensiones. Tecnología de fabricación de baterías y celdas solares.

Aporta a la formación en los ejes E4, E6, E7 y E10.

ESTÁTICA I

Carga horaria: 80 horas, 5 CG

Carga horaria de práctica: 3 horas (200 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de aplicar la resolución estática de sólidos vinculados, la elaboración de diagramas de esfuerzos característicos, la teoría de la elasticidad lineal, el análisis de estados tensionales y la introducción al dimensionado a través de los conceptos de tensión y deformación.

Contenidos mínimos

Estática del sólido y sólidos vinculados. Distribución de esfuerzos internos en barras y vigas. Vector tensión. Tensor de tensiones. Elasticidad lineal. Ley de Hooke en medios isótropos. Deformaciones lineales. El ensayo de tracción. Tubo de pared fina. Torsión de ejes circulares. Flexión de vigas. Ecuación de la línea elástica. Esfuerzos combinados.

Aporta a la formación en los ejes E1, E6 y E10.

ESTÁTICA II

Carga horaria: 80 horas, 5 CG

Carga horaria de práctica: 3 horas (200 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de manejar con solvencia los principios fundamentales de la estática del sólido, de estados tensionales, del análisis de sistemas hiperestáticos y del comportamiento elasto-plástico y viscoelástico de materiales.

Contenidos mínimos

Análisis de estructuras articuladas. Sistemas hiperestáticos. Métodos de resolución. Estados tensionales y de deformación. Estados tensionales admisibles. Componentes hidrostática y desviadora. Análisis experimental de tensiones y deformaciones. Cálculo de membranas y

placas. Tensiones residuales. Estabilidad elástica de columnas, pandeo. Deformación plástica. Criterios de fluencia. Comportamiento elastoplástico y viscoelástico de materiales.

Aporta a la formación en los ejes E1, E6 y E10.

INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DEL CONTINUO

Carga horaria: 48 horas, 3 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (120 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Manejar con solvencia los principios fundamentales de la cinemática y la dinámica de medios continuos. Estos serán aplicados en varias materias especializadas en años posteriores.
- Comprender y relacionar conceptos básicos e imprescindibles para desenvolverse en los problemas del movimiento de la materia.

Contenidos mínimos

Cinemática en medios continuos: Descripciones referencial y espacial. Derivada material. Tensores de deformaciones. Deformaciones infinitesimales. Velocidad de deformación. Tensor de spin. Dinámica de medios continuos. Ecuación de continuidad (conservación de la masa). Ecuación dinámica (conservación de impulso lineal). Simetría del tensor de tensiones (conservación del impulso angular). Ecuaciones constitutivas fundamentales. Fluidos ideales. Principio de Pascal. Hidrostática de líquidos y gases. Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Paradoja de D'Alembert. Elasticidad lineal. Ecuación constitutiva de Hooke en medios isótropos. Ensayo de tracción uniaxial. Constantes elásticas. Ecuaciones de Navier.

Aporta a la formación en los ejes E1, E6 y E10.

MECÁNICA DE LA PARTÍCULA Y EL CUERPO RÍGIDO

Cantidad de horas presenciales: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (240 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Manejar con solvencia los principios fundamentales de la mecánica. Estos serán aplicados en varias materias especializadas en años posteriores.
- Comprender y relacionar conceptos básicos e imprescindibles para desenvolverse en los problemas del movimiento de la materia.

Contenidos mínimos

Vectores en sistemas de referencia cartesianos, esféricos, cilíndricos e intrínsecos. Trabajo, potencia, energía cinética, potencial y mecánica. Teoremas de conservación. Sistemas de masa variable. Sistemas de referencia acelerados. Derivada relativa de un vector. Fuerzas centrales. Coordenadas generalizadas y ecuaciones de vínculo. Principio de Hamilton.

Mecánica Lagrangiana. El oscilador armónico. Transmisibilidad. Dinámica del sólido rígido. Ángulos de Euler. Tensor de inercia. Ecuaciones de Euler. Giróscopo y trompo. Elementos de la relatividad especial.

Aporta a la formación en los ejes E1, E6 y E10.

FLUIDOS Y MÁQUINAS FLUIDODINÁMICAS

Cantidad de horas presenciales: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 4 horas (240 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Reconocer los principios fundamentales de la mecánica de los fluidos.
- Resolver problemas planteando balances globales a través de todas las leyes de conservación de la teoría de volúmenes de control.
- Plantear correctamente las formulaciones en ecuaciones diferenciales y obtener de ellas los parámetros adimensionales que gobiernan el fenómeno.
- Aplicar estos conocimientos para el cálculo, diseño y selección de los aspectos básicos y fundamentales de instalaciones, máquinas e ingenios accionados fluido-dinámicamente.
- Aplicar el método científico a problemas de fluidos tanto de la industria como de su entorno social inmediato y cotidiano.

Contenidos mínimos

Propiedades. Descripciones Cinemáticas. Balances diferenciales: continuidad, impulso, ecuaciones constitutivas, ecuaciones de Navier-Stokes, energía. Estática de los fluidos. Empuje sobre superficies. Flujos ideales. Flujos viscosos. Regímenes de circulación: laminar y turbulento. Balances integrales: Leyes fundamentales con volúmenes de control. Análisis dimensional y semejanza. Introducción al modelado computacional del flujo de fluidos. Flujo compresible. Aplicaciones: mediciones, máquinas hidráulicas y máquinas rotodinámicas. Toberas y difusores.

Aporta a la formación en los ejes E1 y E10.

INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (160 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Interpretar y resolver problemas termodinámicos básicos, así también como comprender conceptos y leyes elementales.
- Familiarizarse con las diferentes máquinas térmicas, comprendiendo sus ciclos termodinámicos y sus principios de funcionamiento.

- Reconocer y seleccionar equipos térmicos destinados a la generación de potencia (máquinas alternativas, máquinas rotativas) y equipos de transferencia de calor.

Contenidos mínimos

Conceptos básicos. Primer principio de la termodinámica. Segundo principio de la termodinámica. Teorema de Carnot. Entropía. Propiedades termodinámicas de las sustancias puras. Aire húmedo. Calor. Transmisión de calor. Ciclo Diésel. Ciclo Otto. Ciclo Joule-Brayton. Ciclo Rankine. Ciclos ideales y reales.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4 y E10.

MATERIALES ESTRUCTURALES

Carga horaria: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 19 horas (160 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Completar su formación en temas vinculados con la metalurgia, poniendo énfasis en los aspectos teóricos y prácticos del procesamiento de los materiales metálicos y en la justificación de sus propiedades físicas y mecánicas en particular.
- Conocer el espectro de aleaciones de aplicación en la industria, mostrando los cambios registrados en la utilización de metales debidos a la introducción de otros materiales.
- Realizar prácticas de laboratorio para afianzar conocimientos teóricos. Se considera que el objetivo se alcanza cuando el/la estudiante es capaz de seleccionar una aleación metálica adecuada para la fabricación de una pieza real y definir su tratamiento metalúrgico, teniendo en cuenta propiedades, procesos de fabricación, costos, condiciones de servicio, etc.

Contenidos mínimos

Propiedades mecánicas de los metales. Examen macro y microscópico de metales. Diagramas de fases. Aceros al carbono y de construcción. Temple y templabilidad de aceros. Aceros especiales. Materiales no metálicos. Aleaciones de cobre y aluminio. Comportamiento de materiales en servicio. Tecnología de fusión colada. Diseño computacional de moldes y modelos. Solidificación de piezas coladas en molde.

Aporta a la formación en los ejes E4, E6, E7 y E10.

TECNOLOGÍAS APLICADAS

MEDICIONES ELÉCTRICAS A

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 36 horas (288 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Aplicar los conceptos de la teoría de errores y cálculo de la incertidumbre de medida en situaciones básicas del ejercicio de la profesión.
- Conocer el funcionamiento, aplicaciones y limitaciones de los instrumentos analógicos y digitales básicos, para su correcta elección de acuerdo con la magnitud a medir.
- Dominar las principales técnicas de medición.

Contenidos mínimos

Sistema internacional de unidades. Trazabilidad. Error e incertidumbre. Clasificación de errores. Distribución de probabilidades usadas para cuantificar errores accidentales. Cálculo de la incertidumbre de medida. Técnicas de medida. Funcionamiento de instrumentos analógicos y digitales. Osciloscopio. Medición de potencia en corriente continua. Medición de potencia en sistemas monofásicos y trifásicos en régimen sinusoidal. Método de Aron. Aplicación en sistemas perfectos: determinación del factor de potencia. Medición de potencia reactiva en sistemas trifásicos.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6 y E7.

MEDICIONES ELÉCTRICAS B

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 36 horas (288 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Aplicar los conceptos de la teoría de errores y cálculo de la incertidumbre de medida en las situaciones complejas del ejercicio de la profesión.
- Conocer el funcionamiento, aplicaciones y limitaciones de los transformadores de medida, puentes de medida, medidores de energía y analizadores de armónicos, para su correcta elección de acuerdo con la magnitud a medir.
- Conocer las técnicas de medición y el empleo de los principales sensores para la medida eléctrica de magnitudes no eléctricas.

Contenidos mínimos

Medición de resistividad de suelos y resistencia de puesta a tierra. Puente de Wheatstone. Puente de Kelvin. Puentes de corriente alterna. Transformadores de medida para tensión y corriente. Funcionamiento de instrumentos digitales. Medidores de energía analógicos, digitales y Smart Meter. Sistemas básicos de tele medición. Analizadores de redes. Medición de Potencia en presencia de señales no sinusoidales. Potencia de deformación. Modelado de cargas no lineales. Cálculo de corriente de neutro en presencia de armónicos. Medición eléctrica de magnitudes no eléctricas.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6 y E7.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS A

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 32 horas (288 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Conocer el principio de funcionamiento y uso de las diversas máquinas de corriente alterna en régimen permanente senoidal, el planteo de ecuaciones y modelos, diagramas fasoriales.
- Realizar ensayos de laboratorio para fines de identificación de bornes, medición de parámetros, detección de anomalías y dominio de las maniobras necesarias en las máquinas eléctricas en sistemas eléctricos de potencia.
- Realizar una correcta utilización de las maquinas eléctricas bajo condiciones nominales y ante la modificación de estas.
- Adquirir los criterios de selección y comparación entre diversos tipos de máquinas para un adecuado aprovechamiento de estas.

Contenidos mínimos

Principios generales. Leyes fundamentales. Pérdidas y rendimiento. La máquina eléctrica en su aspecto térmico. El transformador, el generador y el motor elemental. Transformador monofásico de potencia en régimen permanente senoidal. El autotransformador. Bancos de transformadores. Transformadores trifásicos. La máquina asincrónica trifásica en régimen permanente senoidal. La máquina asincrónica como generador. Motor monofásico y bifásico de inducción.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6 y E7.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS B

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 32 horas (288 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Conocer el principio de funcionamiento y uso de las diversas máquinas de corriente continua y especiales en régimen permanente senoidal, el planteo de ecuaciones y modelos, diagramas fasoriales.
- Realizar ensayos de laboratorio para fines de identificación de bornes, medición de parámetros, detección de anomalías, y dominio de las maniobras necesarias en las máquinas eléctricas en sistemas eléctricos de potencia.
- Realizar una correcta utilización de las máquinas eléctricas bajo condiciones nominales y ante la modificación de estas.
- Adquirir los criterios de selección y comparación entre diversos tipos de máquinas para un adecuado aprovechamiento de estas.

Contenidos mínimos

Generalidades de las máquinas de corriente continua. Generador de CC. en régimen estacionario. Motor de CC. en el régimen estacionario. Motores de corriente alterna de colector. Generador Sincrónico en el régimen estacionario. Motor y compensador sincrónico. Motores especiales: Motores de reluctancia, motores de histéresis, motores de avance paso a paso, servomotores y motores de cd sin escobillas. Criterios de elección y accionamientos de máquinas eléctricas.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6 y E7.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS A

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 16 horas (288 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Diseñar y dimensionar las instalaciones eléctricas.
- Aplicar la normativa vigente para el proyecto de las instalaciones eléctricas.
- Seleccionar los materiales que se encuentran en el mercado para proyectar instalaciones eléctricas con un criterio amplio y dinámico.
- Adquirir habilidades, conocimientos, valores y actitudes que garanticen un desempeño competente en la profesión.
- Aplicar los métodos de cálculo relacionados con los principales temas de la asignatura, así como su familiarización con la bibliografía, catálogos, normas y materiales.

Contenidos mínimos

Instalaciones eléctricas domiciliarias. Esquemas unifilares. Cálculo de cortocircuito en baja tensión. Cables. Aparatos de baja tensión. Cálculo de barras. Protección de redes de baja tensión. Luminotecnia.

Aporta a la formación en los ejes E2, E4, E6 y E7.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS B

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 16 horas (288 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Integrar los conocimientos adquiridos en Instalaciones Eléctricas I en un proyecto que permita una visión de conjunto.
- Diseñar y dimensionar las instalaciones eléctricas.
- Aplicar la normativa vigente para el proyecto de las instalaciones eléctricas.
- Seleccionar los materiales que se encuentran en el mercado para proyectar instalaciones eléctricas con un criterio amplio y dinámico.

- Aplicar los métodos de cálculo relacionados con los principales temas de la asignatura, así como su familiarización con la bibliografía, catálogos, normas y materiales.
- Adquirir habilidades, conocimientos, valores y actitudes que garanticen un desempeño competente en la profesión.
- Conocer todo lo relacionado con las instalaciones de suministro de energía eléctrica, la racionalización de las instalaciones eléctricas existentes.
- Evaluar distintas opciones de solución a problemas concretos sin anular su creatividad.

Contenidos mínimos

Suministro de energía eléctrica. Centros de potencia. Racionalización de instalaciones. Esquemas funcionales. Accionamientos eléctricos. Riesgo eléctrico. Protección cerámica. Proyecto totalizador (se desarrolla durante toda la cursada).

Aporta a la formación en los ejes E2, E4, E6 y E7.

TRANSFERENCIA Y TECNOLOGÍA DEL CALOR

Cantidad de horas presenciales: 80 horas, 5 CG

Carga horaria de práctica: 40 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que los y las estudiantes adquieran la capacidad para interpretar y resolver problemas de transferencia de calor, que involucren uno o varios de los mecanismos de transferencia (conducción, convección y/o radiación). En particular se pretende que el/la estudiante sea capaz de reconocer equipos termo mecánicos destinados a la transferencia de calor, comprender su funcionamiento y diseñar partes o equipos.

Contenidos mínimos

TRANSMISIÓN DEL CALOR: Transmisión de calor por conducción: ley de Fourier. Transmisión del calor en estado estacionario en una dimensión. Transmisión de calor en estado transitorio. Transmisión de calor por convección: ley de Newton. Análisis adimensional. Número de Nusselt. Convección natural. Convección mixta. Radiación: Conceptos básicos Intercambio de energía radiante. Factores de forma. Intercambio de energía radiante en medios participativos. INTERCAMBIADORES DE CALOR: Clasificación. Diferencia media logarítmica de temperaturas. Criterios de diseño térmico. Criterios de diseño mecánico. GENERADORES DE VAPOR: Tipos. Operación y mantenimiento. REFRIGERACIÓN: Ciclos frigoríficos. Balance térmico. Tipos de evaporadores, condensadores y compresores.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E4, E6, E7, E8 y E10.

PRINCIPIOS DE ELECTRÓNICA

Carga horaria: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 16 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Adquirir los conceptos básicos de electrónica.
- Adquirir las bases que permitan comprender y justificar los aspectos relacionados en particular con las aplicaciones de electrónica de potencia.
- Reconocer diversos dispositivos y las aplicaciones elementales que con los mismos pueden implementarse.
- Conocer los conceptos y las características relativas a los dispositivos electrónicos básicos.

Contenidos mínimos

Diodos semiconductores: Rectificadores monofásicos. Filtrado. Conmutación. Transistor Bipolar de Juntura (TBJ): Polarización. Conmutación. Transistor de efecto de campo (FET - MOSFET): Polarización. Conmutación. Circuitos CMOS básicos. IGBT. Dispositivos de disparo (Tiristor - Triac): Control de potencia monofásica. Circuitos de protección. Realimentación negativa. Amplificador operacional de tensión (AOV). Regulación de tensión.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E10 y E11.

ELECTRÓNICA DE POTENCIA I

Carga horaria: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 12 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Adquirir un conocimiento global e integrado de la electrónica de potencia y manejar la correspondiente nomenclatura básica.
- Poseer una visión clara de la importante herramienta que es la electrónica de potencia en función de su campo de aplicación eléctrico y electromecánico.
- Evolucionar en la actitud crítica.
- Evolucionar en la capacidad creativa: elaboración de nuevas soluciones.
- Evolucionar en cuanto a los métodos propios del trabajo ingenieril: identificar problemas, analizar alternativas, proyectar soluciones.
- Mejorar la capacidad de transmisión de los conocimientos.

Contenidos mínimos

Convertidores de potencia: conceptos básicos. Convertidores CC/CC. Modulación por ancho de pulso (PWM). Topologías básicas. Modo conducción continua y discontinua.

Rectificadores no controlados. Topologías polifásicas. Tensión media de salida y ripple. Especificación de diodos. Problema de las inductancias de línea. Efectos de los rectificadores sobre la línea: factores de distorsión, de desplazamiento y de potencia. Filtros de potencia. Diseño térmico de rectificadores: resistencia térmica, modelo eléctrico equivalente capacidad térmica, respuesta térmica transitoria, cálculo de disipadores. Proyecto de diseño de un rectificador completo.

Rectificadores controlados. Tensión media de salida. Angulo de disparo. Rango del ángulo de disparo. Topologías polifásicas. Problema de las inductancias de línea. Angulo de disparo máximo. Efectos de los rectificadores sobre la línea: factores de distorsión, de desplazamiento y de potencia. Especificación de tiristores. Diseño térmico de rectificadores controlados. Proyecto de diseño de un rectificador controlado completo.

Inversores. Topologías. Inversor de seis pasos. Inversores PWM: Suboscilación y vectores espaciales. Especificación de MOSFETs e IGBTs. Ripple. THD. Amplitud de tensión de salida. Pérdidas de potencia. Diseño térmico de inversores. Máxima frecuencia de conmutación. Proyecto de diseño de un inversor completo. **Aplicaciones:** accionamientos CA e instalaciones renovables.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6 y E7.

AUTOMATIZACIÓN A

Carga horaria: 96 horas, 6 CG

Carga horaria de práctica: 48 horas (288 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Reconocer y aplicar sistemas de numeración ponderados.
- Reconocer, aplicar y diseñar códigos binarios.
- Reconocer, obtener, simplificar e implementar expresiones lógicas booleanas.
- Reconocer, diseñar y modificar circuitos lógicos combinacionales.
- Reconocer, diseñar y modificar circuitos lógicos secuenciales.
- Diseñar, automatizaciones de baja complejidad en lógica cableada.
- Diseñar, automatizaciones de baja complejidad en lógica programada.
- Interpretar y rediseñar automatismos de baja complejidad.

Contenidos mínimos

Sistemas de numeración. Códigos binarios. Álgebra de Boole. Circuitos lógicos combinacionales. Temporización digital. Conversión analógica/digital. Circuitos lógicos secuenciales. Lógica programada.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6 y E7.

CONTROL I

Carga horaria: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 16 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Alcanzar un conocimiento global e integrado de los sistemas de control y poder manejar la correspondiente nomenclatura básica.

- Poseer una visión clara de la importante herramienta que es el control en función de su campo de aplicación eléctrico y electromecánico.
- Evolucionar en la actitud crítica.
- Evolucionar en la capacidad creativa: elaboración de nuevas soluciones.
- Evolucionar en cuanto a los métodos propios del trabajo ingenieril: identificar problemas, analizar alternativas, proyectar soluciones.
- Mejorar la capacidad de transmisión de los conocimientos.

Contenidos mínimos

Transferencia. Sistema de control. Concepto. Nomenclatura. Plano transformado Laplace s. Función transferencia. Modelos de sistemas eléctricos, mecánicos y electromecánicos.

Estabilidad. Diagramas funcionales. Relación entre los polos de $F(s)$ y la evolución temporal $f(t)$. Estabilidad. Relación entre los polos de la transferencia y la estabilidad.

Respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode: magnitud y fase. Factores de primer orden y factores cuadráticos. Procedimiento general para trazar diagramas de Bode. Margen de fase, margen de ganancia, ancho de banda y rechazo de perturbaciones en sistemas realimentados.

Características básicas de un sistema realimentado. Error en régimen permanente. Tipos de sistemas realimentados. Análisis de sistemas realimentados a través de su respuesta transitoria: respuesta al escalón, tiempo de subida, tiempo de establecimiento y sobre pico.

Diseño Controladores PID. Compensador PID. Técnicas de diseño de PID basadas en gráficos de Bode. Método de sintonización de controladores de Ziegler Nichols.

Diseño Controladores PID Digitales. Conversión A/D y D/A. Principio muestreo. Transformada z. Retenedor orden cero. Estabilidad de sistemas muestreados. Diseño por técnicas de Bode.

Proyecto completo de un sistema de control.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E5, E7 y E10.

COMPONENTES DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Carga horaria: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de consolidar y aplicar los conocimientos básicos adquiridos en materias anteriores interpretando conceptualmente los procesos físicos que rigen el comportamiento de los sistemas de generación eléctrica y de transmisión y distribución de grandes volúmenes de energía eléctrica a los efectos de seleccionar equipamiento, aplicar normas e interpretar y ejecutar proyectos.

Contenidos mínimos

Introducción a los sistemas eléctricos de potencia. Generación de energía eléctrica mediante fuentes convencionales y renovables. Curvas de carga. Reserva rotante. Costos de generación y despacho de máquinas. Regulación potencia frecuencia. Regulación reactivo tensión. Marco regulatorio eléctrico. Estructuras de líneas aéreas. Parámetros y comportamiento eléctrico de líneas eléctricas. Método por unidad y corto circuito en sistemas de potencia. Componentes de Estaciones transformadoras. Sistemas de distribución primario y secundario.

Aporta a la formación en los ejes E1 y E4.

ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Cantidad de horas presenciales: 96 horas, 6 CG (ANUAL)

Carga horaria de práctica: 20 horas (288 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Reconocer los principios elementales del funcionamiento de los elementos que componen una máquina, pudiendo compatibilizar sus ventajas y desventajas y, de esta manera, generar criterios de aplicación.
- Aplicar estos conocimientos a situaciones sencillas que se relacionen con la tecnología mecánica del manejo de la potencia a través de este tipo de dispositivos.
- Entender los principios de funcionamiento de dispositivos tecnológicos existentes.
- Aplicar el método científico en problemas cotidianos de diseño, cálculo, verificación y selección de los elementos de máquinas.

Contenidos mínimos

Fundamentos del proyecto de elementos de máquinas. Descripción de los elementos más utilizados. Generalidades. Pautas de diseño. Integración de elementos en diseño bajo pautas de calidad. Utilización de sistemas y prototipos virtuales de diseño. Diseño de piezas teniendo en cuenta tensiones producidas por cargas dinámicas. Coeficiente de choque. Cálculo de tensiones y deformaciones. Dimensionamiento. Concentración de tensiones. Fatiga. Límite de fatiga. Factores que lo modifican. Transmisión del movimiento sincrónico. Axoides de movimiento. Teorema general del engrane. Engranajes rectos, helicoidales y cónicos. Cinemática del engrane. Cálculo dinámico. Fórmula de Lewis. Criterios de Barth y de Buckingham. Método de la AGMA. Reacciones en los apoyos. Sistemas de transmisión de movimiento a través de mecanismos leva seguidor, correas, tornillos, etc. Dimensionamiento y cálculo de árboles y ejes. Elementos de anclaje y fijación. Acoples, chavetas, pasadores, pernos. Montaje. Apoyos. Cálculo y selección de rodamientos y cojinetes de fricción.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E4, E7 y E10.

METROLOGÍA E INTRODUCCIÓN A LA FABRICACIÓN

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 19 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Reconocer y aplicar los instrumentos y principales métodos de medición dimensional.
- Identificar problemas cotidianos de metrología y abordarlos empleando el método más conveniente.
- Comprender los sistemas estandarizados de tolerancias e identificarlos en documentación técnica.
- Identificar las principales máquinas herramientas, así como las operaciones que se realizan en ellas y las superficies que éstas permiten obtener.

Contenidos mínimos

Medición, errores e incertidumbre en metrología. Instrumentos para mediciones lineales. Defectos en piezas mecánicas, métodos de determinación. Patrones dimensionales. Mediciones de ángulos y roscas. Rugosidad superficial. Introducción a control asistido por computadora. Tolerancias, medidas límite y normalización. Introducción a la manufactura. Generación de superficies por mecanizado. Introducción a las máquinas y herramientas.

Aporta a la formación en los ejes E2, E3 y E4.

PROCESOS DE FABRICACIÓN

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 19 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Diseñar y aplicar métodos de medición dimensional complejos para uso industrial y de laboratorio.
- Analizar y diseñar sistemas de ajustes en componentes mecánicos.
- Aplicar los sistemas estandarizados de tolerancias y plasmarlos en la documentación técnica de un proyecto mecánico.
- Seleccionar máquinas herramientas, así como las operaciones y herramientas de corte que se requieran para la fabricación de componentes mecánicos.
- Identificar las técnicas de fabricación y los requerimientos necesarios para abordar proyectos de manufactura en distintos materiales.

Contenidos mínimos

Medición de defectos de forma, posición y topografía. Técnicas de medición complejas. Cálculo y diseño de tolerancias y ajustes. Cadenas dimensionales. Corte y mecanizado,

maquinabilidad. Herramientas de corte. Selección de máquinas y herramientas. Procesos de fabricación y corte sin arranque de viruta. Introducción al control numérico. Medios de unión.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E3, E4 y E10.

CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS COMPLEMENTARIAS

ECONOMÍA PARA INGENIERÍA

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (128 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Conocer un panorama general del sistema económico, desde un punto de vista microeconómico y macroeconómico.
- Analizar los hechos económicos, relacionándolos con su contexto de surgimiento.
- Analizar información histórica y predictiva, ordenada y sistemática, la cuantía de los bienes y servicios, las deudas que asuma la compañía, así como el patrimonio del que dispone la empresa.

Contenidos mínimos

Conceptos fundamentales de la teoría económica. La evolución de la economía mundial y de Argentina. Conceptos fundamentales de macroeconomía y microeconomía. Hechos económicos. Bienes. Nociones de contabilidad en la empresa.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4 y E9.

ÉTICA, LEGISLACIÓN Y PROPIEDAD INTELECTUAL EN EL EJERCICIO PROFESIONAL

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 32 horas (128 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Conocer y comprender la legislación referida al ejercicio de la profesión de ingeniería a los fines de su aplicación.
- Comprender el concepto de ética a los fines de aplicarlo en el desarrollo de la actividad profesional.

Contenidos mínimos

El derecho. Derecho constitucional. Actos jurídicos. Pericias. Derechos reales. y personales. Contratos. Sociedades comerciales. Derecho administrativo. Derecho laboral. Derecho ambiental. Ética en el ejercicio profesional.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E7, E8 y E9.

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 32 horas (128 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Comprender el concepto de proyecto de inversión, los tipos y el ciclo de los proyectos.
- Estudiar el mercado y determinar la capacidad de una planta productiva.
- Comprender e interrelacionar los conceptos de inversión, costos de producción y rentabilidad en la evaluación de la factibilidad de un proyecto.
- Delinear los contenidos de un plan de negocios.

Contenidos mínimos

Proyecto de inversión y plan de negocios. Mercado: oferta, demanda, punto de equilibrio, elasticidad. Inversión fija, inversión en capital de trabajo, inversión total. Métodos de estimación de inversiones. Costos variables y fijos: definiciones y métodos de cálculo y estimación. Estructura de costos. Rentabilidad: concepto y métodos de evaluación. Punto de equilibrio. Análisis de sensibilidad. Modelo lineal de punto de equilibrio.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E7 y E10.

SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 16 horas (128 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Comprender los conceptos de seguridad e higiene y aplicarlos al ámbito industrial.
- Interpretar la normativa vigente.

Contenidos mínimos

Principios de Seguridad y Salud Ocupacional. Prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Gestión de la seguridad y salud ocupacional. Seguridad en instalaciones y procesos industriales. Contaminación y corrección del ambiente de trabajo. Legislación en Seguridad y Salud Ocupacional.

Aporta a la formación en los ejes E3, E8, E9 y E11.

ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL E INDUSTRIAL

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 16 horas (128 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el estudiante/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Comprender la función de una empresa y analizar la estructura organizacional y su influencia en las decisiones.
- Definir y representar los procesos productivos.
- Aplicar herramientas de organización a la toma de decisiones de productividad y costos asociados a la producción.

Contenidos mínimos

Empresa: funciones y estructura. Emprendimientos productivos. Procesos industriales. Métodos y medición del trabajo. Concepto de cadena de suministros. Localización y distribución en planta. Concepto de productividad. Concepto de costos directos e indirectos.

Aporta a la formación en los ejes E3, E4, E8, E9 y E10.

SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRADOS

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 16 horas (128 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Adquirir los conocimientos y desarrollar habilidades para diseñar un sistema de gestión integrada teniendo en cuenta la gestión de la calidad y la gestión ambiental.
- Conocer sistemas complejos y elementos que permitan la integración mediante la estructura de alto nivel.
- Estudiar metodologías de análisis de contexto.
- Identificar y mapear los procesos, detectar aspectos relacionados a la gestión de la calidad y el ambiente.
- Conocer los requerimientos de las normas internacionales para los sistemas de gestión de la calidad y la gestión ambiental.

Contenidos mínimos

Sistemas de gestión: Estructura de alto nivel. Principios de gestión de la calidad y ambiental. Identificación y mapeo de los procesos. Los requisitos de los sistemas de gestión de la calidad ISO 9001. Los requisitos de los sistemas de gestión ambiental ISO 14001. Aspectos de integración. Evaluación y mejora de los sistemas.

Aporta a la formación en los ejes E4, E6, E7, E8 y E9.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Cantidad de horas presenciales: 48 horas, 3 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (96 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

- Que el alumno conozca técnicas de mantenimiento y cómo se aplican.
- Que el alumno sea capaz de gestionar el mantenimiento

- Que el alumno sea capaz de evaluar los indicadores relativos a la gestión del mantenimiento
- Que el alumno comprenda las características y alcance de los distintos tipos de mantenimiento.

Contenidos mínimos

Introducción a la gestión del mantenimiento industrial. Herramientas para la gestión del mantenimiento. Ensayos no destructivos aplicados al mantenimiento industrial. Introducción al análisis de las fallas. Clasificación del mantenimiento industrial. Mantenimiento programado, preventivo, predictivo y proactivo. Planificación y control del mantenimiento. Lubricación. Presupuestos, costos y control de la gestión. Dirección, gestión, optimización, control y mantenimiento de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E3, E4, E8 Y E10.

INGLÉS I

Cantidad de horas presenciales: 48 horas, 3 CG

Carga horaria de práctica: 24 horas (96 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Adquirir y emplear técnicas de traducción.
- Conocer las pautas fundamentales de la sintaxis, morfología y gramática del inglés.
- Desarrollar hábitos de análisis, asociación y raciocinio.
- Utilizar adecuadamente el diccionario bilingüe.
- Valorar la importancia del conocimiento de la lengua inglesa en la formación universitaria.

Contenidos mínimos

Sustantivos. El artículo definido *the* y el indefinido *a* (o *an*). Los adjetivos. La combinación de sustantivo + sustantivo. Los pronombres personales. El verbo *to be* en tiempo presente y pretérito. El tiempo presente. El tiempo pretérito. El tiempo futuro. Preposiciones. Los tiempos presente y pasado progresivos. Distintas funciones que pueden cumplir las formas con terminaciones *-ing*. Los adjetivos y pronombres demostrativos (*this, that, these, those, this one, that one*). Expresiones de propósito. Las formas imperativas. La forma *there + be* en el presente, en el pasado, en el futuro y con *can, may* o *must*. Los pronombres objetivos. Los números cardinales y ordinales.

Contribuye a la formación del eje E7.

INGLÉS II

Cantidad de horas presenciales: 48 horas, 3 CG

Carga horaria de práctica: 24 horas (96 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Adquirir y emplear técnicas de traducción.
- Conocer las pautas fundamentales de la sintaxis, morfología y gramática del inglés.
- Desarrollar hábitos de análisis, asociación y raciocinio.
- Valorar la importancia del conocimiento de la lengua inglesa en la formación universitaria.
- Adquirir estrategias para producir textos escritos sencillos y adecuados a las distintas situaciones comunicativas.

Contenidos mínimos

Pronombres relativos (*that, who, which, whose, whom*). Su eventual omisión en inglés. Las distintas aplicaciones de *some, any, no, every* y sus palabras derivadas. Las formas comparativas y superlativas. Ejercicios de comprensión de textos. Expresión de relaciones de tiempo. Expresiones de relaciones de causa y efecto, contraste u oposición y de ejemplo, continuidad y similitud de una idea. Palabras interrogativas. Voz pasiva + infinitivo. Los tiempos perfectos (presente, pasado y futuro). Los tiempos potenciales. Usos de *could, might, should* y *ought to*. Las oraciones condicionales. Usos de *to be going to, to be able to* y *to have to*.

Contribuye a la formación del eje E7.

ASIGNATURAS OPTATIVAS PROPUESTAS PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Asignaturas OPTATIVAS dictadas por el Departamento de Ingeniería Eléctrica

AUTOMATIZACIÓN B

Carga horaria: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Seleccionar dispositivos tecnológicos de automatización y variación de velocidad.
- Configurar y programar dispositivos de automatización.
- Configurar y programar dispositivos variadores de velocidad.
- Diseñar automatizaciones de mediana complejidad que incluyan variación de velocidad.
- Interpretar y rediseñar automatismos de control de velocidad.

Contenidos mínimos

Dispositivos programables y software de programación de uso industrial. Lenguajes de programación. Controladores lógicos programables. Variadores de velocidad. Compatibilidad electromagnética. Normativa asociada.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6 y E7.

AUTOMATIZACIÓN C

Carga horaria: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Seleccionar dispositivos para obtener información (sensores y detectores) de aplicación industrial.
- Seleccionar dispositivos sensores, detectores y captadores de aplicación en domótica.
- Configurar y programar dispositivos de detección y sensado inteligente.
- Obtener información del ambiente y de distintos procesos (físico, químico y biológico) y entregarlas para ser elaboradas por un sistema digital de control automático.
- Interpretar y diseñar sistemas de obtención de información del ambiente y procesos.

Contenidos mínimos

Tecnologías de dispositivos sensores, detectores y captadores. Tecnologías de interconexión con el sistema de control. Normativa asociada.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6 y E7.

AUTOMATIZACIÓN D

Carga horaria: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Seleccionar dispositivos para obtener información (sensores y detectores) de aplicación en domótica.
- Configurar y programar dispositivos de detección y sensado inteligente.
- Interpretar y diseñar sistemas de automatización en domótica.

Contenidos mínimos

Dispositivos de control automático en domótica. Tecnologías de dispositivos sensores, detectores y captadores aplicados en domótica. Compatibilidad en señales de intercambio de información del ambiente y procesos. Normativa asociada.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E6 y E7.

ACCIONAMIENTOS CON MOTOR ELÉCTRICO

Carga horaria: 80 horas, 5 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (240h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Relacionar la armonía que debe existir entre el accionado, la máquina accionante y la red eléctrica.
- Dimensionar correctamente la potencia del motor a utilizar de acuerdo con las exigencias del servicio, así como el sistema de puesta en marcha, protecciones y control de la velocidad.
- Adquirir las habilidades, conocimientos, valores y actitudes que garanticen un desempeño competente en la profesión.

Contenidos mínimos

Características mecánicas de los accionamientos eléctricos, Dinámica de los cuerpos rotantes, Régimen transitorio en los accionamientos eléctricos, Sistemas de arranque, Variación de la velocidad de rotación en los accionamientos eléctricos, Potencia del motor, Clase de protección, Protección de motores, Auto sincronización de motores eléctricos, Motores paso a paso, El motor en servicio.

Aporta a la formación en los ejes E4 y E6.

MEDICIONES ELÉCTRICAS C

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Comprender y aplicar los conocimientos básicos para adquirir en un ambiente industrial o de laboratorio, señales provenientes de sensores de variables físicas.
- Desarrollar las habilidades básicas para poder a partir de los datos adquiridos, realizar el desarrollo de aplicaciones que permita la visualización y el procesamiento de estos utilizando distintos tipos de hardware y software disponibles en el mercado.

Contenidos mínimos

Acondicionamiento de señales. Técnicas de adquisición. Algoritmos básicos de procesamiento de señales. Hardware de adquisición. Software de procesamiento de señales. Protocolos de comunicaciones industriales. Ejemplos de aplicación.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E4 y E5.

CONSTRUCCIÓN Y CÁLCULO DE TRANSFORMADORES

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Proyectar, reparar o construir transformadores monofásicos o trifásicos de distribución que cumplan con los estándares comerciales que se fabrican actualmente.
- Seleccionar los materiales adecuados disponibles en el mercado para la construcción de transformadores.
- Tomar decisiones de diseño que permitan optimizar el funcionamiento del transformador.
- Apoyarse en las ecuaciones fundamentales y desarrollos teóricos para determinar los parámetros de diseño de un transformador.
- Presentar los resultados de cálculo en un informe técnico que contenga todos los aspectos de diseño.

Contenidos mínimos

Condiciones normales de servicio. Relevamiento en el mercado de los materiales de aplicación. Datos necesarios para el cálculo. Dimensionamiento del núcleo. dimensionamiento del bobinado. Pérdidas y rendimiento. Calentamiento de los bobinados. Dimensionamiento de la cuba. Cálculo del sistema de refrigeración para el aceite. Protección del transformador.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E4, E5 y E7.

TELEDETECCIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante adquiera un conocimiento de los sistemas de información geográficos Raster y vectoriales a partir de las definiciones de sus componentes y las aplicaciones de sus principales rutinas, con el fin de construir un diagnóstico de su potencialidad como herramienta de visualización, análisis, evaluación y toma de decisiones.

Contenidos mínimos

Principios básicos de teledetección. Sistema de información geográfica (SIG). Fundamentos cartográficos y geodésicos. SIG vectoriales. Trabajo con proyectos. Consultas. Trabajo con bases de datos externas. Análisis espaciales con topologías. SIG Raster. Análisis por generación-reclasificación. Análisis por superposición temática de variables. Análisis de evaluación multicriterio.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E4, E5 y E7.

SIMULACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Utilizar conceptos básicos, herramientas matemáticas y recursos computacionales para modelar y simular sistemas aplicables a la ingeniería eléctrica y electromecánica.
- Generar modelos y poder simularlos con el fin de analizar el comportamiento dinámico de diferentes sistemas energéticos.
- Interpretar los resultados obtenidos de la simulación para optimizar el funcionamiento de los sistemas.

Contenidos mínimos

Entorno de cómputo numérico. Entorno de programación visual. Modelado y simulación de sistemas energéticos. Conceptos de optimización. Aplicaciones al estudio de sistemas eléctricos.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E4 y E7.

CALIDAD DE LA ENERGÍA

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante conozca los problemas típicos de calidad de la energía que se presentan en las redes eléctricas, sus causas, sus consecuencias, la normativa vigente sobre calidad de producto técnico, calidad de servicio técnico y calidad de servicio comercial y las diferentes técnicas de medición, monitoreo y mitigación.

Contenidos mínimos

Definición, conceptos y normativa sobre calidad de la energía. Orígenes de los problemas asociados. Huecos de tensión e interrupciones breves. Armónicos, causas, consecuencias, mitigación con filtros y corrección de factor de potencia. Sobretensiones. Fluctuaciones y variaciones de tensión. Medición y monitoreo de calidad de la energía. Normativa de calidad de servicio técnico. Normativa de calidad de producto técnico. Normativa de la calidad de servicio comercial.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4 y E5.

MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Cantidad de horas presenciales: 64 horas, 4 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el estudiante adquiera los fundamentos teóricos del mantenimiento en lo relativo a la gestión, ejecución y técnicas específicas del mismo.

Que el estudiante adquiera conocimientos prácticos del mantenimiento en: tableros, canalizaciones, motores, transformadores, generadores y sistemas de emergencia.

Que el estudiante sea capaz de elaborar políticas, planes y programas de mantenimiento en instalaciones industriales.

Contenidos mínimos

Definiciones y evolución del mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo. Organización de diferentes estructuras de mantenimiento. Mantenimiento de: tableros, canalizaciones, motores, transformadores, generadores y sistemas de emergencia. Elaboración de un plan de mantenimiento.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E3 y E6.

REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES

Carga horaria: 80 horas, 5 CG

Carga horaria de práctica: 0 horas (240 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que el/la estudiante sea capaz de lo siguiente:

- Adquirir los conocimientos necesarios sobre el paradigma de las redes eléctricas inteligentes y la tecnología asociada a su implementación.
- Conocer los sistemas de generación distribuida, almacenamiento de energía e inyección de energía a la red.
- Comprender los desafíos y problemas asociados a este paradigma.
- Saber evaluar mediante los principales índices de calidad de la energía el estado de la red eléctrica.
- Conocer los sistemas de comunicación y medición inteligente que operan en las redes inteligentes y sus aplicaciones.

Contenidos mínimos

Introducción a las redes eléctricas inteligentes. Conceptos y definiciones. Red eléctrica convencional vs Red Eléctrica Inteligente. Problemas que deberían resolver las Redes Eléctricas Inteligentes. Tecnologías necesarias para su implementación. Sistemas de generación de energía distribuida basados en recursos renovables. Almacenamiento de energía. Movilidad Eléctrica e interacción con la red. Concepto de inyección de energía a la red eléctrica. Códigos de red. Normativa asociada. Calidad de la energía: Conceptos y definiciones. Importancia en el marco de las Redes Eléctricas Inteligentes. Tipos de variaciones. Métodos de representación. Índices. Análisis de eventos: Origen, caracterización, y clasificación. Normativa asociada. TICs en redes eléctricas inteligentes: Tecnologías disponibles: wireless mesh, celular, zigbee, dsl, PLC (Power Line Communication). Comunicaciones por la red eléctrica. Medición inteligente: Medición de parámetros de calidad de la energía y uso de tecnología PLC. Smart Metering. Phasor Measurement Units (PMU). Sincrofasores.

Aporta a la formación en los ejes E1 y E4.

Asignaturas OPTATIVAS dictadas por el Departamento de Ingeniería Mecánica.

Las asignaturas detalladas a continuación corresponden al Plan de Estudios de Ingeniería Mecánica donde revisten como “electivas”, atento a la estructura de este.

Las asignaturas son las siguientes:

TECNOLOGÍA MECÁNICA II

Carga horaria: 80 horas, 5 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (240 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje:

- Que el y la estudiante sea capaz de seleccionar, diseñar, calcular y aplicar métodos de fabricación para uso industrial.
- Que sea capaz de analizar y optimizar los procesos de fabricación más empleados en la industria.
- Que el y la estudiante sea capaz de abordar de manera integral problemas de fabricación y manufactura atendiendo a capacidades y limitaciones tecnológicas y productivas.

Contenidos mínimos:

Diseño de procesos de fabricación y optimización del Corte. Selección de herramientas de corte y máquinas. Selección de condiciones de operación de máquinas y herramientas para la manufactura. Procesos de fabricación y corte sin arranque de viruta. Fabricación con lámina metálica. Procesos de deformación volumétrica. Fabricación de componentes plásticos

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E3, E4 Y E10

MECANISMOS DE DAÑO Y FALLA

Carga horaria: 64 horas, 4 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje:

- Que los y las estudiantes sean capaces de comprender e identificar los mecanismos de daño mecánico más comunes y plantear los criterios de falla relacionados.
- Que los y las estudiantes sepan analizar, describir y modelar los mecanismos de daño asociados a un determinado componente mecánico, y analizar su integridad mecánica.

Contenidos mínimos:

Concentradores de tensiones. El factor de intensidad de tensiones. Teorías de la mecánica de fractura lineal elástica y elasto-plástica. Fractura dinámica. Mecanismos de daño. Fractura dúctil y frágil, fatiga, fluencia lenta, corrosión bajo tensión, desgaste, otros. Propagación subcrítica de fisuras por fatiga. Fisuras largas y cortas. Significación de defectos. Criterios de diseño y de falla. Predicción y prevención de falla por fluencia, fractura y fatiga. Estudio de

casos. Integridad mecánica de componentes. Conceptos de vida residual y aptitud para el servicio.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E5, E6, E9, E10 Y E11.

MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA

Carga horaria: 64 horas, 4 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje:

Que él y la estudiante sea capaz de integrar conceptos de diseño y fabricación aplicando herramientas informáticas.

Que él y la estudiante sea capaz de reconocer y aplicar tecnologías de fabricación asistidas por computadora, atendiendo a sus capacidades, limitaciones y aplicabilidad a distintas geometrías y materiales.

Que los y las estudiantes elaboren estrategias de mecanizado y las implementen mediante programación y operación de máquinas de control numérico.

Contenidos mínimos

Diseño paramétrico aplicado a la fabricación. Características de las máquinas herramientas de control numérico. Lenguaje de programación ISO y variantes. Sistemas de fabricación integrados. Fabricación asistida por computadora. CAD-CAM

Aporta a la formación en los ejes E1, E4 y E10.

TÉCNICAS DE FABRICACIÓN AVANZADA

Carga horaria: 64 horas, 4 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje:

Que él y la estudiante sea capaz de integrar conceptos de materiales, diseño y fabricación aplicando tecnologías de reciente desarrollo y herramientas informáticas.

Que él y la estudiante sea capaz de reconocer y aplicar tecnologías de fabricación asistidas por computadora, atendiendo a sus capacidades, limitaciones y aplicabilidad a distintas geometrías y materiales.

Que los y las estudiantes elaboren estrategias de selección de materiales y tecnologías de fabricación para proyectos mecánicos de mediana y gran complejidad

Contenidos mínimos:

Manufactura aditiva, metales, polímeros y compuestos. Materiales compuestos avanzados. Procesamiento. Integridad y comportamiento mecánico. Procesos de colado avanzados. Uso de software. Práctica de fusión y colado. Procesos de maquinado no tradicional. Corte térmico. Nuevas tendencias en fabricación. Prototipado rápido. Líneas de producción y

ensamblaje. Tecnologías de micro fabricación. Robótica industrial. Ingeniería de manufactura. Sistemas flexibles de manufactura. Control de calidad

Aporta a la formación en los ejes E1, E4 y E10.

EQUIPOS E INSTALACIONES TERMOMECAÑICAS

Carga horaria: 80 horas, 5 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (240 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje:

Los y las estudiantes serán capaces de reconocer equipos termo mecánicos destinados a la transferencia de calor y comprender su funcionamiento.

Los y las estudiantes serán capaces de planificar, diseñar y calcular equipos e instalaciones mecánicas para el manejo del calor.

Contenidos mínimos:

INTERCAMBIADORES DE CALOR: Clasificación. Diferencia media logarítmica de temperaturas. Criterios de diseño térmico. Criterios de diseño mecánico. Intercambiadores de Casco y Tubos. Intercambiadores de Placas. Cálculo y Diseño de un intercambiador de casco y tubos. REFRIGERACIÓN: Cámaras Frigoríficas. Balance Térmico. Refrigerantes y aceites. Válvulas y controles. Enfriadores de aire. Compresores frigoríficos. Condensadores. Planificación, cálculo y diseño de una instalación frigorífica. TORRES DE ENFRIAMIENTO DE AGUA: Objeto de las torres y características. Análisis de una torre de enfriamiento de corrientes opuestas. Rendimiento de una torre de enfriamiento de agua. Cálculo de una torre de enfriamiento. Normalización de torres de enfriamiento de agua. CALDERAS: Definiciones: Tipos de calderas, Combustibles utilizados, Eliminación de los gases de combustión (Tiro natural, Inducido, Forzado), Construcción de calderas humo tubulares. Diseño térmico del hogar. Legislación de seguridad en calderas. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA: El colector solar térmico de baja temperatura.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E3, E4, E6, E7, E8 y E10.

ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Carga horaria: 64 horas, 4 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje

Que él y la estudiante sea capaz de reconocer y comprender las diferentes fuentes de energía: convencionales y renovables.

Que los y las estudiantes puedan seleccionar, planificar, y diseñar diferentes equipos e instalaciones para la obtención de energía por medios alternativos a las convencionales.

Que él y la estudiante adquiera, como profesional, una responsabilidad frente al cuidado del medio ambiente.

Contenidos mínimos

Energías convencionales: Petróleo y sus derivados, Nuclear, Hidráulica. Distribución y transporte de la energía. Nuevas fuentes de energía. Energías Renovables: Biomasa (Biogás, Biodiesel, Alcohol nafta, etc.), Hidrógeno. Diseño de equipos y plantas para producción de derivados de la biomasa. Eólica, aplicación de teoría de turbomáquinas motoras al diseño. Energía Solar: Fotovoltaica y Térmica. Diseño de sistemas de aprovechamiento de la energía solar. Energías del mar: Mareomotriz. Undimotriz, osmótica y termal oceánica. Diseño de equipos para el aprovechamiento de estas energías. Impacto en el medio ambiente. Legislaciones.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9 y E10.

FLUIDODINÁMICA COMPUTACIONAL

Carga horaria: 64 horas, 4 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje:

Que él y la estudiante desarrolle conceptos básicos claros para la comprensión de los problemas de modelado computacional fluidodinámico.

Que sea capaz de comprender los pasos necesarios para el adecuado modelado computacional de los problemas fluidodinámicos.

Que sea capaz de seleccionar las técnicas computacionales más adecuadas considerando su rango de validez.

Que desarrolle criterios de evaluación de las soluciones computacionales obtenidas adquiriendo capacidades críticas sobre el alcance y las posibles limitaciones de las mismas.

Que sea capaz de aplicar el modelado computacional a situaciones realistas que involucren el flujo de fluidos.

Contenidos mínimos:

Principios fundamentales de la Mecánica de los fluidos. Ecuaciones de convección-difusión. Adimensionalización. Planteamiento de problemas de Fluidodinámica Computacional. Discretización. Condiciones de contorno. Análisis de flujos laminares y turbulentos. Análisis de flujos internos y externos. Análisis de flujos en régimen transitorio y estacionario. Análisis de flujos con advección dominante. Fuentes de error en el modelado computacional del flujo de fluidos. Post-procesamiento. Verificación y validación de resultados.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4 y E10.

VEHÍCULOS AUTOPROPULSADOS

Carga horaria: 64 horas, 4 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje:

Que él y la estudiante sea capaz de reconocer las variables involucradas en el funcionamiento dinámico de los vehículos automotores y otro tipo de máquinas de transporte.

Dar a él y la estudiante las herramientas para poder desempeñar tareas de diseño de vehículos terrestres.

Que él y la estudiante reconozca el porqué de las diferentes aplicaciones de los sistemas propulsivos, utilizados en los vehículos terrestres, aéreos y marítimos, ya sean alternativos (motor de combustión interna), sistemas mixtos (híbridos) térmico-eléctrico, sistemas eléctricos, u otros.

Brindar la capacidad para seleccionar un vehículo, o modificaciones necesarias sobre el mismo, para una aplicación dada.

Contenidos mínimos:

Dinámica del automóvil, análisis de fuerzas involucradas, resistencia a la rodadura y al avance. Plantas motrices. Sistemas de transmisión. Dirección. Frenos. Suspensión. Bastidor. Neumáticos. Avances y adecuación a normas internacionales.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E6, E8 y E9.

DISEÑO DE MÁQUINAS

Carga horaria: 80 horas, 5 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (240 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje:

Que él y la estudiante sea capaz de reconocer y comprender el funcionamiento, diseño y cálculo de los elementos de máquinas utilizados en la industria

Que los y las estudiantes puedan seleccionar, planificar, y diseñar diferentes máquinas, equipos e instalaciones de la industria moderna.

Que él y la estudiante comprenda los conceptos básicos del proceso de diseño, la prevención de fallas bajo carga estática y variable, la mecánica de materiales, el dimensionamiento y la selección de piezas mecánicas estándar, así como también las características de los principales tipos de elementos mecánicos.

Contenidos mínimos:

Estudio general del diseño en los sistemas mecánicos de transmisión de potencia y movimiento. El diseño mecánico. Tipos de diseño. Filosofía y tendencias del diseño mecánico.

La necesidad de un proceso de un diseño sistemático. Coeficiente de seguridad en el diseño.

Criterios de dimensionado. Relación entre función y forma de los elementos. Interacciones entre materiales, manufactura y diseño. Confiabilidad en el diseño. Métodos de experimentación y simulación. Métodos de evaluación. Confrontación de resultados. Proceso de Diseño de Máquinas. Normativas y Reglamentación. Definición del producto. Generar el concepto. Materializar la solución. Diseño de materialización. El diseño de detalle: documentar

la fabricación. ingeniería concurrente Ciclo de vida del producto y recursos asociados. Montaje y automatización.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E4, E5 y E10.

MEDIOS DE UNIÓN

Carga horaria: 80 horas, 5 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (240 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje:

Que él y la estudiante adquiera un conocimiento profundo de los diferentes procesos de unión, los alcances y limitaciones de cada uno.

Que comprenda y pueda predecir los efectos de la aplicación de los medios de unión sobre las propiedades mecánicas y el comportamiento en servicio de las estructuras y componentes soldados.

Que comprenda el origen y la significación de las discontinuidades generadas por el proceso de unión.

Que sea capaz de seleccionar, diseñar, caracterizar y evaluar diferentes tipos de uniones y de soldaduras.

Contenidos mínimos:

Procesos Clásicos de Soldadura por Fusión. Metalurgia de la Soldadura por Fusión de los Aceros. Soldadura por Fusión de los Aceros Inoxidables y los Materiales no Ferrosos. Diseño de Uniones Soldadas en Materiales Metálicos. Control de Calidad de Uniones Soldadas en Materiales Metálicos. Uniones Mecánicas. Uniones Pegadas. Mecanización y Automatización de los Procesos de Unión.

Aporta a la formación en los ejes E1, E2, E4, E5, E7, E8, E9, E10 y E11.

DISEÑO Y MODELADO ASISTIDO POR COMPUTADORA

Carga horaria: 64 horas, 4 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje:

Que él y la estudiante sea capaz de desarrollar un modelo virtual integral de un sistema mecánico y aplicar conceptos de diseño mecánico, integridad, aptitud para el servicio y optimización.

Contenidos mínimos:

Herramientas de análisis y simulación para el proceso de diseño. Diseño Asistido por Computadora. Sistema de análisis de ingeniería para el modelado de conjuntos cinemáticos y simulaciones dinámicas de sus movimientos. Modelos de elementos finitos para análisis estructural, mecánico y cinemático. Ejemplos.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E5, E6, E9, E10 y E11.

INTEGRIDAD MECÁNICA

Carga horaria: 64 horas, 4 CG.

Carga horaria de práctica: 0 horas (192 h totales) (incluye el trabajo fuera del aula)

Objetivos de aprendizaje:

Que él y la estudiante sea capaz de evaluar la Integridad Mecánica de Recipientes de Presión, Cañerías y Gasoductos/Oleoductos de acuerdo con normas reconocidas de aplicación nacional e internacional.

Que sea capaz de determinar la Aptitud para el Servicio de los equipos afectados y/o de proveer recomendaciones para su reparación o para la mitigación del daño observado.

Contenidos mínimos:

El análisis de integridad mecánica: procedimientos, criterios y herramientas de análisis. Normas de aplicación en la industria. Procedimientos aplicables al estudio de la fractura frágil de equipos en servicio. Procedimientos aplicables al estudio de la pérdida local o generalizada de material por procesos de corrosión. El efecto de la presencia de fisuras. La mecánica de fractura y los diagramas de análisis de falla. Datos requeridos en el análisis. Solicitaciones y tensiones, propiedades de los materiales, caracterización de las fisuras. Criterio de pérdida antes de la fractura. Crecimiento subcrítico de fisuras por fatiga. Determinación de la vida residual.

Formación Práctica: Se presentarán al y la estudiante casos de estudio que corresponderán al análisis de equipos reales que han sido documentados por la industria.

Aporta a la formación en los ejes E1, E4, E5, E6, E9, E10 y E11.

Hoja de firmas