

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



TEC



MSc. Alexander Cox Alvarado
Mag. Ana Elissa Monge Figueroa
División Académica



OPES ; no 01-2016

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



MSc. Alexander Cox Alvarado
Mag. Ana Elissa Monge Figueroa
División Académica

OPES ; no 01-2016

378.728.6
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la propuesta de modificación de la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Técnica Nacional / Alexander Cox Alvarado, Ana Elissa Monge Figueroa. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2016.
78 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 01-2016).

ISBN 978-9977-77-172-4

1. INGENIERÍA ELÉCTRICA. 2. OFERTA ACADÉMICA. 3. DIPLOMADO UNIVERSITARIO. 4. BACHILLERATO UNIVERSITARIO. 5. LICENCIATURA UNIVERSITARIA. 6. EDUCACIÓN SUPERIOR. 7. UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL. I. Monge Figueroa, Ana Elissa. II. Título. III. Serie.

EBV



PRESENTACIÓN

El presente estudio (OPES-01/2016) es el dictamen sobre la propuesta de modificación de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica Nacional.

El dictamen fue realizado por la Mag. Ana Elissa Monge Figueroa y el M.Sc. Alexander Cox Alvarado, investigadores de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), con base en información provista por la Universidad Técnica Nacional. La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Eduardo Sibaja Arias
Director a.i OPES

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Índice

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Propósitos de la carrera	4
5. Perfil académico- profesional de la carrera	6
6. Campo de inserción profesional	17
7. Requisitos de ingreso	18
8. Requisitos de graduación	18
9. Listado de los cursos de la carrera	19
10. Descripción de los cursos de la carrera	20
11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	20
12. Conclusiones	20
Anexo A: Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica Nacional	21
Anexo B: Programas de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica Nacional	26
Anexo C: Docentes de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica Nacional.	66
Anexo D. Profesores de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica Nacional y sus grados académicos	75

1. Introducción

La solicitud de modificación de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica con las salidas laterales de Diplomado y Bachillerato en Electricidad en la Universidad Técnica Nacional (UTN) fue enviada a la Oficina de Planificación de la Educación Superior por el señor Rector de la UTN, Lic. Marcelo Prieto Jiménez, en nota R-094-2015, del 10 de marzo, con el objeto de que cumpla lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad Técnica Nacional, en el cual se establece lo siguiente:

Artículo 6-Títulos y grados universitarios.

[...]

Los títulos que otorgue la Universidad a sus graduados se regirán por las normas y nomenclatura establecidas por CONARE, particularmente en lo relativo a carga académica, unidades de valor académico o créditos, grados y cualquier otro aspecto, con el objeto de garantizar la unidad del Sistema Nacional de Educación Superior Universitario Estatal en la materia.

Dichas normas y nomenclatura se contemplan en el *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes* ¹, en el *Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal Costarricense* ² y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* ³.

En los Lineamientos mencionados se establecen los siguientes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para la revisión de los programas de pregrado y grado que se propongan. Éstos son los siguientes:

- Datos generales
- Justificación
- Propósitos de la carrera
- Perfil académico-profesional.
- Campo de inserción profesional.
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos
- Descripción de los cursos

- Tabla de correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

2. Datos generales

La unidad académica base de la carrera será la Sede de Pacífico de la Universidad Técnica Nacional. Se otorgarán el grado de *Licenciatura en Ingeniería Eléctrica* con salidas laterales de *Diplomado* y *Bachillerato en Electricidad*. Se abrirá la matrícula anualmente y se ofrecerán tres cuatrimestres al año de 14 semanas.

En el tramo de Licenciatura, los estudiantes llevarán tres electivas en una de las siguientes tres áreas: *Potencia, Comunicaciones Eléctricas y Energía y Medio Ambiente*.

3. Justificación

Sobre la justificación, la Universidad Técnica Nacional envió lo siguiente:

“La Sede del Pacífico de la Universidad Técnica Nacional promueve la creación de carreras técnicas, con el fin de ofrecer a la población estudiantil una oferta académica acorde con la realidad actual, permitiendo el acceso de los futuros graduados a mejores oportunidades laborales en el mercado ocupacional de la región y del país

La cooperación estrecha que ha recibido la institución de las empresas del sector de influencia, permite la adecuación de los contenidos de la carrera de Ingeniería Eléctrica a las necesidades propias de una industria muy dinámica, la cual exige pluralidad en las competencias que debe tener un profesional en el área técnica en el campo de la electricidad y sus aplicaciones para su correcto desenvolvimiento en el ámbito laboral.

Es importante considerar que la industria costarricense necesita personal calificado capaz de trabajar en equipo, con las competencias técnicas que le permitan desempeñarse de forma idónea de acuerdo al área técnica de estudio. Se necesitan ingenieros más prácticos, capaces de resolver problemas ágilmente y bajo presión, personal actualizado en campos relacionados con la electricidad tales como: el uso de equipos industriales (variadores de velocidad, equipos electroneumáticos y electrohidráulicos), la automatización de procesos industriales, así como el diseño eléctrico y la generación de energía a partir de

fuentes alternativas aplicadas a solventar la demanda de energía en armonía con el ambiente.

Por estas razones, la Sede del Pacífico de la UTN ha diseñado la carrera de *Licenciatura en Ingeniería Eléctrica*, pensando en aquellas personas con actitudes acordes al área técnica y que con nuevos conocimientos podrían desempeñarse eficientemente en la industria o en la práctica liberal.

La carrera surge con el principal objetivo de llenar las necesidades de la empresa nacional, carente del suficiente personal calificado en el campo técnico-tecnológico relacionado con el área eléctrica promoviendo el desarrollo personal y del país en general.

Llenar ese vacío que se ha detectado en el área técnica, es el reto impuesto por la carrera de Licenciatura en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica Nacional y con el aporte de todas las partes involucradas en el proceso: personal docente, empresas y la institución, alcanzar el éxito para el bien de Puntarenas y del país.

Asimismo, al brindarse las salidas laterales de Diplomado y Bachillerato en Electricidad, se permite la rápida incorporación del graduado al sector productivo, con lo cual se promueve el desarrollo social, sin perjuicio a la continuidad de estudios en el nivel de grado, lo cual se logra al proseguir con los estudios en el nivel de licenciatura permitiendo la profesionalización y promoción del individuo que hará de él un ser integral.”⁴

“En cuanto al acervo bibliográfico, la Universidad Técnica Nacional ofrece en sus bibliotecas toda la literatura actualizada necesaria para el desarrollo de los cursos de la carrera de Ingeniería Eléctrica así como a disposición de la comunidad académica la base de datos de Biblioteca Virtual EBSCOhost, E-Libro-Proquest, además de toda la literatura actualizada necesaria para el desarrollo de los cursos de la carrera y estará a disposición de los estudiantes en la Biblioteca de la Sede del Pacífico en Puntarenas.

Existe una red inalámbrica, que brinda a los educandos acceso a internet desde el cual pueden ingresar a diversas bases de datos tanto nacionales como extranjeras, para utilizarlos en el desarrollo de trabajos e investigaciones.

Se posee una amplia gama de componentes electrónicos y eléctricos, sensores de diversos tipos, equipo para elaboración de circuitos impresos así como instrumentos de medición adicional y software especializados en simulación electrónica y programación de componentes digitales”⁵

4. Propósitos de la carrera

Diplomado

- Promover el uso de la tecnología por medio de su aplicación en el campo de la electricidad para facilitar la comprensión de los diversos fenómenos eléctricos utilizados en un gran número de aplicaciones utilizadas en el campo industrial hoy en día.
- Desarrollar una formación científico-tecnológica por medio del estudio de las ciencias básicas, así como de las bases que gobiernan y permiten explicar los fenómenos eléctricos en aplicaciones de gran uso, permitiendo desarrollarse de manera autónoma y con las competencias técnicas requeridas para el logro de una rápida inserción en el mercado laboral.
- Implementar el montaje e instalación de equipos de electroneumática, máquinas eléctricas y sistemas de automatización a nivel industrial, mediante la selección, ensamble, configuración y programación requerida para su utilización en el campo laboral.
- Brindar soporte y mantenimiento a diferentes equipos industriales en el área de la Electricidad, con base a la experiencia obtenida en los cursos prácticos, para prolongar la vida útil de los equipos utilizados en la industria.

Bachillerato

- Crear una base integral sólida en el campo de la electricidad en áreas como la generación, transmisión y distribución de la energía, el diseño eléctrico y los sistemas de potencia por medio del desarrollo de competencias técnicas que satisfagan los requerimientos de la industria en Costa Rica, en el área de la electricidad y sus aplicaciones.
- Desarrollar e innovar tecnología en el campo de la electricidad por medio del montaje y simulación de procesos industriales con el propósito de hacer eficientes y eficaces los procesos productivos y de servicio.
- Utilizar la investigación como un pilar fundamental en el estudio de la electricidad y sus aplicaciones para desarrollo de competencias técnicas que permitan su incorporación eficiente al mercado laboral.

- Desarrollar la capacidad analítica requerida en el estudio de los sistemas basados en el control automático, las comunicaciones eléctricas, así como el área del diseño eléctrico a partir del estudio de las bases teórica-prácticas, para aplicarlas a la solución de problemas específicos en el campo de la electricidad.
- Elaborar presupuestos de obras eléctricas por medio de la aplicación de los conocimientos obtenidos a partir de la ingeniería económica que faculten su aplicación en el ámbito laboral.

Licenciatura

- Efectuar labores de diseño, innovación, adaptación y transferencia de tecnología en el campo de la Ingeniería Eléctrica a través del uso de herramientas tecnológicas, para la generación de experiencias innovadoras y emprendedoras en el campo de la electricidad.
- Desarrollar las competencias para la elaboración de programas de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y máquinas eléctricas por medio de la gestión del mantenimiento que permitan la optimización de los equipos en las industrias.
- Generar las habilidades técnicas que permitan la configuración, control y monitoreo de equipos industriales por medio del estudio y análisis de los convertidores de potencia para la puesta a punto de estos equipos industriales.
- Utilizar de manera eficiente las fuentes de iluminación sustentadas en el diseño correspondiente atendiendo los niveles recomendados internacionalmente de acuerdo a la labor desarrollada con el fin de utilizarlas en los ámbitos residencial, comercial e industrial propiciando un desarrollo sostenible y en armonía con el ambiente.

5. Perfil académico-profesional de la carrera

El graduado de la carrera poseerá los siguientes conocimientos, habilidades, y actitudes, según los diferentes grados otorgados:

Diplomado

El graduado de Diplomado en Electricidad posee una sólida formación en dicha área técnica, con capacidad para desempeñarse en el sector industrial exitosamente brindando soporte técnico y especializado a equipos o maquinaria eléctrica y electrónica.

Conocimientos

El graduado del Diplomado en Electricidad posee conocimientos relacionados con:

- Temas de salud y seguridad ocupacional.
- Matemática, en las áreas del cálculo diferencial e integral y las ecuaciones diferenciales.
- Electricidad, en aplicaciones tales como circuitos en CD y CA, así como instalaciones eléctricas a nivel residencial y comercial.
- Programación, propiamente con el uso de estructuras de decisión y control e implementación de arreglos y aplicaciones con puertos.
- Interpretación de distintos fenómenos físicos y su respectiva modelización.
- Electrónica analógica, propiamente con el funcionamiento, características y principales aplicaciones que contemplen la implementación de diodos semiconductores, transistores de unión bipolar y de efecto de campo, así como amplificadores operacionales.
- Funcionamiento de equipo neumático, tales como válvulas y actuadores neumáticos, así como el mando y regulación de velocidad de cilindros neumáticos.
- Funcionamiento de las máquinas eléctricas en corriente alterna, características e instalación.
- Electrónica digital, en áreas tales como lógica combinacional y lógica secuencial.
- Procesos de automatización industrial.

Habilidades

El graduado del Diplomado en Electricidad desarrolla habilidades para:

- Analizar fenómenos físicos por medio de la teoría correspondiente haciendo uso del recurso matemático.
- Aplicar los conocimientos de los principios y fenómenos físicos al campo de la Electricidad y sus aplicaciones.
- Analizar circuitos eléctricos y electrónicos haciendo uso de los postulados y leyes fundamentales de la teoría de circuitos.
- Desempeñar el rol de soporte técnico en el campo de la electricidad y sus aplicaciones.
- Determinar y comprobar las especificaciones técnicas de componentes equipos eléctricos y electrónicos necesarios en la industria.
- Determinar y comprobar las especificaciones técnicas de componentes neumáticos.
- Diseñar programas informáticos.
- Establecer normas y procedimientos de control en el uso de máquinas eléctricas.
- Implementar procedimientos que garanticen la seguridad ocupacional.
- Instalar y poner en funcionamiento equipo eléctrico y equipo electrónico de amplia utilización en la industria.
- Instalar y poner en funcionamiento equipo eléctrico, tales como motores en CA, variadores de frecuencia y controladores lógicos programables.
- Interpretar la información dada por los sensores en un proceso industrial.
- Programar procesos de control industrial.
- Redactar correctamente un informe técnico.
- Utilizar correctamente técnicas de Expresión Oral.
- Utilizar efectivamente programas de simulación electrónica.
- Utilizar equipos de medición interpretando las lecturas obtenidas.
- Utilizar las herramientas matemáticas como un medio para analizar problema a nivel de ingeniería.
- Utilizar programas de simulación electrónica.

Actitudes

El graduado de Diplomado en Electricidad manifiesta las siguientes actitudes:

- Asume una actitud positiva hacia el cambio.
- Cumple responsablemente con sus compromisos de forma ética en el tiempo y con la calidad demandada.
- Es creativo a la hora de ofrecer soluciones de programación a las distintas problemáticas a las que se enfrenta.
- Promueve el trabajo en equipo.
- Promueve la innovación como un medio para resolver problemas de forma creativa e ingeniosa.
- Promueve un ambiente de trabajo agradable al tratar con respeto a los compañeros de trabajo.
- Tiene comunicación asertiva con los compañeros.

Bachillerato

El graduado de Bachillerato en Electricidad es un profesional con una sólida formación integral en electricidad, abarcado áreas como el diseño eléctrico, la generación de energía a partir de fuentes alternativas, la transmisión y distribución de la energía eléctrica, así como el área de las humanidades, capaz de desempeñarse con éxito en la micro, pequeña, mediana y en las grandes industrias de tecnología nacional e internacional, donde existan sistemas, equipos o maquinaria eléctrica y electrónica, que generen y transformen la energía eléctrica. La formación científico-tecnológica adquirida por este profesional le permite desarrollar autonomía, amplitud de pensamiento y capacidad de liderazgo, de emprendimiento y de proyección social.

Conocimientos

El graduado del Bachillerato en Electricidad es un profesional que posee conocimientos relacionados con:

- Matemática, en áreas como el análisis numérico y el cálculo en variable compleja

- Funcionamiento e instalación de las máquinas eléctricas en corriente directa.
- Procesos de automatización industrial
- La Teoría Electromagnética aplicada.
- Modelado y simulación de sistemas industriales.
- El control automático, permitiendo la automatización de procesos industriales.
- El campo de las comunicaciones eléctricas.
- Herramientas computacionales utilizadas en la elaboración de planos eléctricos.
- Diseño eléctrico en los niveles residencial, comercial e industrial.
- La transmisión y distribución de la energía eléctrica.
- Requerimientos para garantizar la calidad de la energía eléctrica generada.
- Aspectos contables dentro de la ingeniería económica.

Habilidades

El graduado del Bachillerato en Electricidad es un profesional que desarrolla habilidades para:

- Administrar un proyecto de ingeniería, considerando todos los elementos tangibles e intangibles del mercado.
- Analizar circuitos de distribución y transmisión de potencia.
- Analizar la viabilidad de un proyecto que utilice energías alternativas.
- Analizar las pérdidas económicas que conlleva tener una baja calidad de energía en los sistemas de distribución de energía.
- Analizar matemáticamente los fenómenos electromagnéticos.
- Analizar sistemas lineales de procesos industriales.
- Analizar sistemas propios del campo de la electricidad.
- Aplicar el análisis del funcionamiento de las máquinas eléctricas en régimen permanente.
- Aplicar herramientas matemáticas y herramientas digitales en el análisis y modelado de sistemas.

- Aplicar los conocimientos de la Física al campo de la electricidad y sus aplicaciones.
- Aplicar los principios y fenómenos físicos al campo de la electricidad.
- Aplicar técnicas de análisis económico en la toma de decisiones.
- Comprender los conceptos relacionados con las energías alternativas.
- Comprender los factores que inciden en una baja calidad de energía en los sistemas de distribución de potencia.
- Desarrollar soluciones que minimicen o eliminen los problemas de calidad de energía presentes en sistemas de distribución de potencia residenciales o industriales.
- Comprobar las especificaciones técnicas de máquinas de corriente directa.
- Coordinar acciones de soporte técnico en el campo de la electricidad y sus aplicaciones.
- Desempeñar el rol de soporte técnico a nivel industrial.
- Desarrollar la programación y configuración de los dispositivos de control y comunicación.
- Desarrollar sistemas de control y automatización de procesos industriales.
- Determinar las corrientes de corto circuito de una instalación eléctrica comercial e industrial.
- Implementar soluciones de diseño de instalaciones eléctricas tomando en consideración la coordinación selectiva de protecciones.
- Diseñar circuitos de comunicación eléctrica utilizando los conceptos de sistemas de comunicación analógicos.
- Diseñar instalaciones eléctricas industriales libres de riesgos.
- Diseñar planos eléctricos residenciales, comerciales e industriales.
- Distinguir entre diferentes técnicas de análisis numérico.
- Elaborar estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo a motores y generadores de corriente directa.
- Identificar las características de todos los elementos relacionados con máquinas eléctricas.

- Identificar las zonas donde es viable el uso energías alternativas en el ámbito residencial o industrial a nivel nacional.
- Implementar aplicaciones de automatización.
- Instalar equipo eléctrico relacionado con motores y generadores de corriente directa.
- Interpretar el comportamiento dinámico de los sistemas de control.
- Interpretar fenómenos electromagnéticos y su aplicación en equipos eléctricos y electrónicos.
- Interpretar normas de dibujo técnico.
- Modelar sistemas industriales aplicando herramientas matemáticas y de simulación digital.
- Modelar sistemas lineales de procesos industriales.
- Planificar proyectos e investigaciones relacionados con las instalaciones eléctricas.
- Programar diversos equipos de gran utilización en la industria tales como los PLC's y los robots industriales.
- Realizar dibujos de componentes eléctricos y de los elementos requeridos en la elaboración de un chasis.
- Resolver operaciones matemáticas de alta complejidad utilizadas en el campo ingenieril.
- Resolver problemas de asignación de recursos monetarios en procesos de producción y servicios.
- Solucionar problemas relacionados con los motores y generadores de corriente directa.
- Tomar decisiones económicas-financieras con base en el análisis de los resultados obtenidos.
- Tomar decisiones para la solución de problemas en el campo de la ingeniería.
- Usar en planos eléctricos, la reglamentación vigente y herramientas CAD.
- Utilizar con facilidad herramientas informáticas en la solución de problemas de ingeniería.

- Utilizar herramientas de Probabilidad y la Estadística en la predicción de fenómenos de tipo natural o social.
- Utilizar la representación gráfica de un fenómeno natural o social.
- Utilizar técnicas de modelado en el análisis del comportamiento de sistemas industriales.
- Valorar los criterios de la demanda y ejecución total de un proyecto en todos sus componentes.

Actitudes

El graduado del Bachillerato en Electricidad es un profesional que manifiesta las siguientes actitudes:

- Asume una actitud positiva frente al cambio tecnológico.
- Cumple responsablemente con sus compromisos de forma ética en el tiempo y la calidad demandada
- Desarrolla su trabajo comprometido profesionalmente con la sociedad y la humanidad.
- Desarrolla un espíritu de colaboración y de trabajo en equipo.
- Mantiene una actitud positiva frente a la actividad profesional.
- Muestra interés en los temas relacionados con la tecnología.
- Presenta una opinión crítica y proactiva sobre la situación energética mundial actual.
- Promueve la innovación en la solución de problemas.
- Respeta a los compañeros de trabajo.
- Se actualiza constantemente.
- Se comunica explicando de manera concreta sus ideas.
- Colabora en equipos de trabajo interdisciplinarios.
- Utiliza sus conocimientos de manera responsable en la toma de decisiones.

Licenciatura

El graduado de Licenciatura en Ingeniería Eléctrica es un profesional con una sólida formación integral en electricidad en campos como el diseño eléctrico industrial, las comunicaciones eléctricas y la electrónica de potencia, capaz de desempeñarse con éxito en las medianas y grandes industrias de tecnología nacional e internacional, donde existan sistemas, equipos o maquinaria eléctrica y electrónica, que generen y transformen la energía eléctrica. La formación científico-tecnológica adquirida por este profesional le permite desarrollar autonomía, amplitud de pensamiento, capacidad del mantenimiento, gestión y con un alto sentido de la ética en el ejercicio profesional.

Conocimientos

El graduado de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica es un profesional que posee conocimientos relacionados con:

- Normativa requerida para el diseño de instalaciones eléctricas industriales
- Electrónica industrial, propiamente en áreas tales como elementos de control de potencia, rectificadores controlados, convertidores DC-DC, e inversores
- Fotometría aplicada en el diseño de iluminación.
- Diseño de iluminación asistida por computadora.
- La mitigación de los efectos asociados a los fenómenos de fulguración y explosión por arcos eléctricos.
- La distorsión armónica en las instalaciones eléctricas que presentan un alto contenido de cargas electrónicas reduciendo su impacto negativo en la calidad de la energía.
- Gestión del mantenimiento a nivel industrial.

Los siguientes son los conocimientos adicionales que tendrá el graduado, según el área de la carrera que haya escogido:

Área de Potencia

- Implementación de sistemas de distribución eléctrica subterránea.

- Equipos y componentes que garanticen la protección efectiva de sistemas de potencia.

Área de Comunicaciones Eléctricas

- Medios de transmisión más utilizados en las comunicaciones eléctricas.
- El campo de las comunicaciones digitales de gran importancia en la actualidad

Área de Energía y Medio Ambiente

- Aplicaciones industriales de la energía generada a partir de fuentes alternativas.
- Gestión y uso eficiente de la generación eléctrica.

Habilidades

El graduado de Licenciatura en Ingeniería Eléctrica muestra habilidades para:

- Administrar con eficiencia los recursos del departamento de mantenimiento.
- Aplicar diferentes técnicas en la administración de planes y programas de mantenimiento.
- Coordinar el trabajo de grupos de especialistas en distintas ramas de la ingeniería y otras profesiones.
- Desarrollar soluciones a problemas propios del campo ingenieril con conciencia ética.
- Desarrollar soluciones que minimicen los problemas ocasionados por un alto contenido armónico en los sistemas eléctricos.
- Desarrollar soluciones que permitan optimizar la iluminación.
- Diseñar sistemas eléctricos y electrónicos minimizando efectos negativos.
- Ejecutar correctamente los procesos de investigación científica.
- Emplear los métodos principales del diseño de iluminación.
- Gestionar el desarrollo local y el emprendedurismo.
- Administrar proyectos específicos, incluidos la elaboración de presupuestos y la supervisión de personal.

- Prevenir fallas en equipos e instalaciones con el objeto de evitar paros inesperados en los procesos de producción de bienes y servicios.
- Realizar los cálculos requeridos de energía incidente y de la corriente de arco eléctrico.
- Utilizar la normativa vigente en el campo eléctrico.
- Utilizar los convertidores de potencia en aplicaciones eléctricas.
- Utilizar software de diseño de sistemas iluminación.

Los siguientes son habilidades adicionales que tendrá el graduado, según el área de la carrera que haya escogido:

Área de Potencia

- Analizar el efecto de cargas en el diseño de barras colectoras en las subestaciones.
- Aplicar los requerimientos básicos en la implementación de sistema de distribución subterránea.
- Desarrollar soluciones que contemplan un buen sistema de tierras en el diseño de subestaciones eléctricas.
- Diseñar la protección de los sistemas de distribución subterránea.
- Implementar sistemas de control en las subestaciones eléctricas.
- Interpretar esquemas de protección eléctrica.
- Verificar el estado de los relés de protección.
- Realizar los cálculos requeridos para garantizar la seguridad de los usuarios de subestaciones eléctricas.
- Utilizar la normativa vigente en el campo eléctrico.

Área de Comunicaciones Eléctricas

- Administrar sistemas de telecomunicaciones.
- Analizar sistemas de comunicación digital.
- Aplicar las nuevas tendencias de las tecnologías emergentes en el área de las Telecomunicaciones.

- Aplicar sus conocimientos para la administración de sistemas de telecomunicaciones.
- Desarrollar estrategias de detección y corrección de errores en la comunicación de datos.
- Desarrollar estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas de transmisión y tecnologías de intercambio de datos.
- Establecer las diferencias entre los distintos medios de transmisión.
- Utilizar instrumentación adecuada para la prueba de medios de transmisión.
- Utilizar los principales sistemas móviles de redes de banda ancha.

Área de Energía y Medio Ambiente

- Analizar la viabilidad de un proyecto que utilice energías alternativas.
- Aplicar los conceptos relacionados con las energías alternativas en el diseño de soluciones relacionadas con la demanda de energía.
- Diseñar programas de administración y eficiencia energética.
- Identificar las zonas donde es viable el uso de energías alternativas en el ámbito residencial, comercial o industrial a nivel nacional.
- Realizar auditorías en el área de la eficiencia energética.
- Solucionar problemas en el área de la eficiencia energética.
- Valorar los criterios de la demanda y ejecución total de un proyecto de generación de energía en todos sus componentes.

Actitudes

El graduado de Licenciatura en Ingeniería Eléctrica es un profesional que manifiesta las siguientes actitudes:

- Ética en el ejercicio profesional de la ingeniería.
- Asertividad en los procesos de comunicación.
- Empatía con el equipo de trabajo
- Liderazgo en el ejercicio de su profesión.
- Responsabilidad en la optimización del uso de los recursos.
- Responsabilidad en el campo profesional

- Compromiso social y profesional para el cumplimiento de sus labores.
- Cumple responsablemente con sus compromisos de forma ética en el tiempo y la calidad demandada.
- Mantiene una actitud positiva frente a la actividad profesional.

Los siguientes son actitudes adicionales que tendrá el graduado, según el área de la carrera que haya escogido:

Área de Potencia

- Proactividad en el desarrollo de actividades propias del campo ingenieril.
- Promueve la seguridad de las personas como pilar fundamental en el diseño de sistemas eléctricos.
- Trabaja y colabora en equipos de trabajo interdisciplinarios.

Área de Comunicaciones Eléctricas

- Colaboración para el desarrollo de trabajos en grupo.
- Muestra interés en los temas relacionados con la tecnología en el área de las comunicaciones eléctricas.
- Capacidad resolutoria de problemas asociados a las comunicaciones eléctricas

Área de Energía y Medio Ambiente

- Compromiso con el ambiente en la ejecución de sus funciones profesionales.
- Promueve la innovación en la solución de problemas.
- Demuestra confianza en el desarrollo de proyectos asociados con las energías limpias.

6. Campo de inserción profesional

Según la UTN, el profesional graduado de esta carrera trabajará en empresas o instituciones públicas y privadas de la zona relacionadas con el diseño, desarrollo y mantenimiento técnico de equipos eléctricos.

7. Requisitos de ingreso

Los requisitos de ingreso a la carrera son los siguientes:

Diplomado

- Poseer el Título de Bachiller en Educación Media o su equivalente, reconocido por el Ministerio de Educación Pública.
- Se deberá cumplir con los otros requisitos administrativos y otra índole que solicite la Universidad Técnica Nacional.

Licenciatura

- Los graduados del programa de Bachillerato en Ingeniería Eléctrica de la UTN.
- Los graduados de una afín provenientes de otras universidades, después de haber cumplido con las normas y criterios de admisión y selección establecidos por la UTN.

8. Requisitos de graduación

Se establece como requisito de graduación lo siguiente:

Diplomado

- Aprobar todos los cursos del plan de estudios.
- Cumplir con los requisitos administrativos y de otra índole que señale la Universidad.

Bachillerato

- Aprobar todos los cursos del plan de estudios en el tramo de Bachillerato.
- Cumplir con los requisitos administrativos y de otra índole que señale la Universidad.
- Aprobar el Trabajo Comunal Universitario.

Licenciatura

- Aprobar todos los cursos del plan de estudios.
- Cumplir con los requisitos administrativos y de otra índole que señale la Universidad.

- Aprobación del Trabajo Final de Graduación de acuerdo a la normativa establecida por la Universidad Técnica Nacional.

El estudiante para graduarse puede optar por una de las siguientes modalidades:

Tesis de Grado:

En esta modalidad se realiza una investigación preferiblemente aplicada, que genere un conocimiento sobre un problema o fenómeno complejo y relevante, con la finalidad de brindar nuevos aportes, análisis, evaluaciones y soluciones al área de estudio.

Proyecto de Graduación:

Es una actividad teórica-práctica dirigida al diagnóstico de un problema, su análisis, propuesta e implementación de las estrategias de intervención, mediante la aplicación y desarrollo de competencias adquiridas en la carrera. Implicando la elaboración de un plan de acción para el abordaje de un problema que incluye su diagnóstico, objetivos, alcance, metodología del proceso investigativo, análisis de resultados y la determinación de medios válidos para resolverlo.

9. Listado de los cursos de la carrera

El plan de estudios completo de carrera se presenta en el Anexo A. El Diplomado cuenta con 80 créditos, distribuidos en seis cuatrimestres. El tramo de Bachillerato será de seis cuatrimestres, con un subtotal de 64 créditos. La duración del tramo de la Licenciatura es de tres cuatrimestres, con un subtotal de 36 créditos.

El total de créditos de la Licenciatura será de 180 y su duración de quince cuatrimestres. Todas las normativas vigentes se cumplen.

10. Descripción de los cursos de la carrera

Los programas de los cursos de la carrera se muestran en el Anexo B.

11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

Los nombres de los docentes de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Los profesores tienen al menos el grado académico de Licenciatura. La disciplina de sus diplomas está relacionada con los contenidos de los cursos en los que están propuestos.

En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta. Las normativas vigentes sobre los profesores se cumplen.

12. Conclusiones

La propuesta cumple con las normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*, y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* y con los requisitos establecidos por los *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*.

-
- 1) Aprobado por CONARE en la sesión N°02-04 del 27 de enero de 2004 y modificado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesiones N°16-2005, artículo 3, celebrada el 7 de junio de 2005, N°27-05, artículo 3, celebrada el 6 de setiembre de 2005 y N°33-2009, artículo 5, celebrada el 3 de noviembre de 2009.
 - 2) Aprobado por el CONARE el 4 de mayo de 2004 y ratificado por el consejo universitario e institucional.
 - 3) Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.
 - 4 y 5) licenciatura y Bachillerato en Ingeniería Eléctrica con salida lateral de Diplomado en Electricidad, Universidad Técnica Nacional, 2015.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

<u>CICLO Y CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer ciclo</u>	<u>11</u>
Matemática general	3
Expresión oral y escrita	2
Salud ocupacional	2
Química I	3
Laboratorio de Química I	1
<u>Segundo ciclo</u>	<u>14</u>
Cálculo diferencial e integral I	3
Circuitos eléctricos en corriente directa	3
Laboratorio de Circuitos eléctricos en corriente directa	1
Programación	3
Física I	3
Laboratorio de Física I	1
<u>Tercer ciclo</u>	<u>14</u>
Cálculo diferencial e integral II	4
Circuitos eléctricos en corriente alterna	3
Laboratorio de Circuitos eléctricos en corriente alterna	1
Electroneumática	2
Física II	3
Laboratorio de Física II	1
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>15</u>
Cálculo diferencial e integral III	4
Máquinas eléctricas I	3
Laboratorio de Máquinas eléctricas I	1
Dispositivos semiconductores	3
Física III	3
Laboratorio de Física III	1

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Quinto ciclo</u>	<u>14</u>
Álgebra lineal	3
Automatización industrial I	3
Circuitos digitales	3
Laboratorio de Dispositivos semiconductores	1
Instalaciones eléctricas	3
Laboratorio de Instalaciones eléctricas	1
<u>Sexto ciclo</u>	<u>12</u>
Ecuaciones diferenciales	4
Automatización industrial II	3
Laboratorio de Circuitos digitales	1
Práctica Profesional	4
<i>Subtotal de créditos del Diplomado</i>	80
<u>Séptimo ciclo</u>	<u>12</u>
Formación humanística	3
Actividad deportiva	0
Métodos numéricos	3
Automatización industrial III	3
Teoría electromagnética	3
<u>Octavo ciclo</u>	<u>10</u>
Formación humanística	3
Cálculo superior	3
Máquinas eléctricas II	3
Laboratorio de Máquinas eléctricas II	1
<u>Noveno ciclo</u>	<u>9</u>
Formación humanística	3
Actividad Cultural	1
Análisis de sistemas	3
Dibujo técnico	2

Ciclo y curso	Créditos
<u>Decimo ciclo</u>	<u>11</u>
Formación humanística	3
Control automático	3
Probabilidad y estadística	2
Transmisión de potencia	3
<u>Undécimo ciclo</u>	<u>12</u>
Comunicaciones eléctricas	3
Diseño de instalaciones eléctricas I	3
Sistemas de potencia	3
Fuentes alternativas de energía	3
<u>Duodécimo ciclo</u>	<u>10</u>
Ingeniería económica	2
Diseño de instalaciones eléctricas II	3
Calidad de la energía	3
Proyecto eléctrico	2
<i>Tramo de Bachillerato</i>	64
<i>Total del Bachillerato</i>	144
<u>Decimotercer ciclo</u>	<u>13</u>
Ética profesional	3
Diseño de instalaciones eléctricas III	3
Equipos industriales	4
Optativa I según área	3
<u>Decimocuarto ciclo</u>	<u>13</u>
Gestión del mantenimiento	3
Fotometría y diseño de iluminación	4
Taller de investigación	3
Optativa II según área	3

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Decimoquinto ciclo</u>	<u>10</u>
Desarrollo empresarial	3
Electrónica industrial	4
Optativa III según área	3
Investigación dirigida	0
<i>Tramo de la Licenciatura</i>	36
<i>Total de créditos</i>	180

1) Los estudiantes deberán llevar, en el orden que lo deseen, los siguientes cursos de Formación Humanística:

- Filosofía
- Literatura latinoamericana y costarricense
- Historia de la cultura costarricense
- Gestión ambiental y desarrollo sostenible

2) Optativas por área:

Potencia

- Optativa I: Distribución eléctrica subterránea
- Optativa II: Subestaciones eléctricas
- Optativa III: Protección de componentes de sistemas de potencia

Comunicaciones Eléctricas

- Optativa I: Medios de transmisión
- Optativa II: Comunicaciones digitales
- Optativa III: Redes de banda ancha

Energía y Medio Ambiente

- Optativa I: Administración y uso eficiente de la energía
- Optativa II: Aplicaciones de fuentes alternativas de energía
- Optativa III: Generación distribuida y cogeneración

ANEXO B

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA
ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Nombre del curso: Matemática general

Créditos: 3

Propósito del curso:

Con este curso se pretende que el estudiante profundice en el proceso de análisis, interpretación y resolución de problemas de aplicación de la matemática, así como ejercitar sus habilidades en el uso de la matemática como lenguaje y herramienta en su disciplina, además de nivelar los conocimientos básicos adquiridos en la secundaria y otros conocimientos necesarios relacionados con estas temáticas.

Contenidos temáticos:

- El conjunto de los números reales (\mathbb{R})
- Expresiones algebraicas
- Ecuaciones algebraicas
- Inecuaciones algebraicas
- Valor absoluto
- Funciones algebraicas
- Función exponencial y función logarítmica
- Funciones trigonométricas
- Áreas y volúmenes

Nombre del curso: Expresión oral y escrita

Créditos: 2

Propósito del curso:

Este curso pretende ofrecer técnicas indispensables para que el aprendiente pueda comunicarse de forma correcta y que obtenga las herramientas necesarias para la elaboración de informes técnicos, comunicaciones administrativas frecuentes, reportes, presentaciones y facilidad de palabra a la hora de exponer algún tema determinado, todo esto con el fin de lograr una comunicación asertiva, permitiendo un desempeño oportuno en el mercado laboral.

Contenidos temáticos:

- Aspectos introductorios.
- Los vicios de dicción como factores distorsionantes de la expresión.

- El registro escrito.
- Documentos diversos.
- Exposición de un tema.

Nombre del curso: Salud ocupacional

Créditos: 2

Propósito del curso:

En el presente curso se pretende desarrollar habilidades y destrezas para detectar los principales tipos de riesgos ambientales y contaminantes capaces de afectar la salud de las poblaciones expuestas, y que deben ser objeto de un análisis riguroso que conduzca a su adecuado control y prevención, siempre en procura de controlar los riesgos y prevenir daños en la salud de los funcionarios de la empresa o institución. Se analizan los riesgos, principalmente eléctricos y los contaminantes relacionados con máquinas o sistemas eléctricos, como líquidos dieléctricos, aceites de batería y todo tipo de elementos que pueden estar presentes en un ambiente industrial. Además, se brindan las normas de seguridad que rigen en el ambiente laboral, dando un enfoque significativo a la seguridad de las personas que trabajan con corriente eléctrica.

Contenidos temáticos:

- Introducción a la salud ocupacional.
- Teoría de riesgos (mapeo de riesgos).
- El ruido.
- Análisis del ruido y efectos sobre la salud.
- La iluminación.
- Vibraciones: exposición y controles.
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes: exposición y controles.
- Temperatura: conceptos e índices.
- Control de ambiente térmico y protección.
- Métodos y técnicas de la ergonomía para el análisis, evaluación y optimización de sistemas de puestos de trabajo.

Nombre del curso: Química I

Créditos: 3

Propósito del curso:

En el curso se pretende que el estudiante obtenga una formación en química, a través del estudio de la composición de la materia, los cambios que sufre y su utilidad, así como también una conciencia crítica que le permita establecer una

relación de los conceptos teóricos adquiridos, con su realidad como ser humano y como profesional, para que actúe como agente de cambio en su medio.

Contenidos temáticos:

- Introducción: materia y medición
- Átomos, moléculas e iones
- Estequiometría: cálculos con fórmulas y ecuaciones químicas
- Estructura electrónica de los átomos
- Propiedades periódicas de los elementos
- Conceptos básicos de los enlaces químicos
- Geometría molecular y teorías de enlace
- Reacciones acuosas
- Ecuaciones químicas
- Termoquímica
- Química ambiental

Nombre del curso: Laboratorio de Química I

Créditos: 1

Propósito del curso:

Este laboratorio permite que los aprendientes verifiquen sus conocimientos de química mediante la realización de experimentos y análisis de fenómenos relacionados con los temas estudiados en el curso de Química I. La finalidad de este curso es que el estudiante desarrolle una formación básica en el área de química, a través del estudio de la composición de la materia, los cambios que esta sufre y sus aplicaciones, entre otros, al realizar experimentalmente aplicaciones en el laboratorio previamente diseñadas para tal fin.

Contenidos temáticos:

- Laboratorio 1: Operaciones fundamentales
- Laboratorio 2: El quemador Bunsen y su llama
- Laboratorio 3: Estudio de propiedades
- Laboratorio 4: Estudio de la densidad
- Laboratorio 5: Ley de proporciones definidas
- Laboratorio 6: Serie de actividad de los metales
- Laboratorio 7: Disoluciones que conducen la electricidad
- Laboratorio 8: Cambios químicos
- Laboratorio 9: Termoquímica
- Laboratorio 10 El cobre y sus sales
- Laboratorio 11: Hidrógeno

- Laboratorio 12: Amoniaco
- Laboratorio 13: Geometría molecular

Nombre del curso: Cálculo I

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso permite desarrollar el razonamiento lógico y la capacidad de abstracción, habilidades deseables en carreras de corte técnico-tecnológico. Proporciona herramientas matemáticas que permiten el estudio y análisis de una gran cantidad de conceptos y temáticas ingenieriles, a través del desarrollo de prácticas y tareas que ayudarán al estudiante en la comprensión de las herramientas de cálculo.

Contenidos temáticos:

- Límite y continuidad de una función
- Derivada de una función
- Aplicaciones de la derivada
- Integral indefinida
- Integral definida

Nombre del curso: Circuitos eléctricos en corriente directa

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se introducen los fenómenos eléctricos, sus características y comportamiento en corriente continua mediante el análisis de los fenómenos eléctricos y los elementos teóricos permitiendo la resolución de problemas por medio de las diversas técnicas de análisis de circuitos eléctricos. Se desarrollan los aspectos básicos de la electricidad y se analizan los conceptos relacionados con la corriente: el voltaje, la potencia eléctrica y el comportamiento de los elementos pasivos, resistor, inductor y capacitor en corriente continua, así como el análisis de circuitos eléctricos a través de diversos métodos.

Contenidos temáticos:

- Conceptos básicos de electricidad.
- Ley de Ohm y Leyes de Kirchoff aplicadas a circuitos serie, paralelo y mixto.
- Teoremas de redes de circuitos.
- Inductancia y capacitancia, circuitos RC y RL y respuesta en función del tiempo.

Nombre del curso: Laboratorio de circuitos eléctricos en corriente directa

Créditos: 1

Propósito del curso:

El curso pretende verificar mediante la experimentación en el laboratorio de electrónica, los diferentes teoremas y postulados que conforman la teoría de corriente directa, utilizando adecuadamente equipo de laboratorio para su respectiva comprobación. Se generan las habilidades y destrezas en el manejo del equipo de medición de variables eléctricas por medio del montaje de diversos circuitos de aplicación.

Contenidos temáticos:

- Mediciones básicas
- Ley de Ohm
- Circuito serie y I Ley de Kirchhoff
- Circuito paralelo y II Ley de Kirchhoff
- Circuito mixto
- Potenciómetro o resistencia variable
- Teoremas de Thevenin, superposición y máxima transferencia de potencia
- Circuitos RC
- Circuitos RL
- Circuitos RLC

Nombre del curso: Programación

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso pretende la aplicación de las nociones y los elementos básicos de un lenguaje de programación, orientado principalmente a la utilización del lenguaje de programación C++, mediante el diseño de algoritmos y la utilización de estructuras de decisión y control. Se desarrollan los aspectos básicos de la programación, utilizando diferentes herramientas que permitirán conocer y manipular la aplicación, para posteriormente poder desarrollar soluciones diversas.

Temática resumida:

- Conceptos básicos en programación.
- Diseño de algoritmos.
- Introducción a la programación.
- Estructuras de decisión y control.

- Arreglos y archivos.
- Módulos.
- Puertos.
- Aplicaciones con puertos.

Nombre del curso: Física I

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se brindan las bases que permiten comprender una gran cantidad de fenómenos cotidianos que pueden ser descritos a partir de esta rama de las ciencias básicas, por lo cual se abarcan temas de suma importancia para la formación del estudiante, entre ellos cinemática y dinámica de partículas, trabajo y energía, colisiones, equilibrio y elasticidad, entre otros.

Contenidos temáticos:

- Mediciones
- Vectores
- Movimiento en una dimensión y en un plano
- Dinámica de una partícula
- Trabajo y energía
- Conservación de la energía
- Conservación de la cantidad de movimiento lineal
- Colisiones
- Cinemática de rotación
- Dinámica rotacional
- Equilibrio de cuerpos rígidos
- Oscilaciones
- Gravitación
- Relatividad

Nombre del curso: Laboratorio de Física I

Créditos: 1

Propósito del curso:

Este curso pretende que el estudiante mediante la realización de experimentos y/o análisis de fenómenos físicos desarrolle habilidades y destrezas, que complementen el estudio teórico relacionado con la dinámica de partículas, leyes del movimiento, colisiones, dinámica rotacional, ente otros temas.

Contenidos temáticos:

- Laboratorio 1: Normas del laboratorio de física y uso del equipo
- Laboratorio 2: Mediciones varias de un balón y tiempo de reacción
- Laboratorio 3: Análisis vectorial de la fuerza resultante de sistemas en equilibrio
- Laboratorio 4: Péndulo Simple
- Laboratorio 5: Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
- Laboratorio 6: Determinación del coeficiente de fricción estática
- Laboratorio 7: Determinación del coeficiente de fricción dinámica
- Laboratorio 8: Aproximación práctica del valor de la fuerza de gravedad (g)
- Laboratorio 9: Movimiento parabólico
- Laboratorio 10: Comprobación de la ley de conservación de la energía
- Laboratorio 11: Movimiento rotacional
- Laboratorio 12: Ley de Hooke

Nombre del curso: Cálculo diferencial e integral II

Créditos: 4

Propósito del curso:

El curso proporciona herramientas fundamentales en el manejo de las integrales impropias, coordenadas polares, sucesiones y de series, temas de gran relevancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico. Se proporcionan herramientas matemáticas que permiten el estudio y análisis de conceptos y temáticas ingenieriles, a través del desarrollo de prácticas y tareas que fortalecerán la comprensión de las herramientas de cálculo.

Contenidos temáticos:

- Regla de L'Hôpital
- Integrales impropias
- Inducción matemática
- Cónicas y coordenadas polares
- Sucesiones
- Series de Taylor
- Series numéricas
- Series de potencias

Nombre del curso: Circuitos eléctricos en corriente alterna

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se analizan aspectos fundamentales de la corriente alterna, sus características, comportamiento y funcionalidad de los componentes pasivos, así como los teoremas fundamentales de la teoría de circuitos en CA. Se desarrollan aspectos básicos de la electricidad y se analizan los conceptos relacionados con la corriente, la tensión, la potencia eléctrica y el comportamiento de los elementos pasivos como el resistor, inductor y capacitor en corriente alterna, así como el análisis de circuitos eléctricos a través de diversos métodos.

Contenidos temáticos:

- La función de excitación senoidal
- Transformador ideal
- Números complejos
- Circuitos en corriente alterna: concepto de reactancia, impedancia y fasor
- Análisis en estado senoidal permanente
- Potencia de estado permanente en corriente alterna
- Análisis en frecuencia de redes RC
- Sistemas polifásicos

Nombre del curso: Laboratorio de circuitos eléctricos en corriente alterna

Créditos: 1

Propósitos del curso:

- El curso pretende verificar con la experimentación en el laboratorio de electrónica, los diferentes teoremas y postulados que conforman la teoría de corriente alterna, utilizando adecuadamente equipo de laboratorio para su respectiva comprobación.
- En este curso se conocerán y manipularán los equipos como el osciloscopio y el generador de señales en los que se desarrollan físicamente los principios básicos de la corriente alterna y el comportamiento de los elementos pasivos en la misma.

Contenidos temáticos:

- Laboratorio 1: Instrumentación
- Laboratorio 2: El transformador eléctrico
- Laboratorio 3: Medición de parámetros eléctricos en circuitos RC, RL y RCL
- Laboratorio 4: Potencia en circuitos en corriente alterna
- Laboratorio 5: Circuitos resonantes

- Laboratorio 6: Filtros pasivos I
- Laboratorio 7: Filtros pasivos II
- Laboratorio 8: Circuitos trifásicos

Nombre del curso: Electroneumática

Créditos: 2

Propósito del curso:

En este curso se visualizan las distintas soluciones de aire comprimido a diferentes situaciones industriales, aplicando los conceptos de neumática y electroneumática, para enfrentarse con éxito a sistemas de este tipo, además se adquiere un criterio crítico y fundamentado en el diseño de circuitos electroneumáticos para resolver problemas. Se brindan herramientas en la solución de problemas de carácter tecnológico relacionados a la neumática y electroneumática de forma creativa, por medio de usos de dispositivos eléctricos, equipos y componentes neumáticos permitiendo desarrollar el diseño de aplicaciones tecnológicas, analizando distintos casos y evaluando su idoneidad desde distintos puntos de vista por medio de ejercicios prácticos.

Contenidos temáticos:

- Leyes físicas y propiedades del aire.
- Introducción a la neumática.
- Preparación del aire comprimido.
- Unidad de mantenimiento de aire.
- Compresores y el flujo de aire.
- Flujo de aire comprimido en tuberías.
- Válvulas para sistemas neumáticos.
- Actuadores neumáticos.
- Diagramas neumáticos básicos.
- Aplicaciones de circuitos neumáticos.
- Circuitos electroneumáticos y aplicaciones.

Nombre del curso: Física II

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se pretende desarrollar competencias en áreas tales como mecánica de fluidos, ondas mecánicas, electromagnetismo y electrostática, como base de la ingeniería en distintas aplicaciones en el campo de la tecnología.

Contenidos temáticos:

- Mecánica de fluidos
- Movimiento periódico
- Ondas mecánicas
- Temperatura y calor
- La primera ley de la termodinámica
- La segunda ley de la termodinámica
- Carga eléctrica y el campo eléctrico
- El potencial eléctrico
- Corriente, resistencia, fuerza electromotriz y circuitos eléctricos
- Capacitancia

Nombre del curso: Laboratorio de Física II

Créditos: 1

Propósito del curso:

El curso pretende desarrollar diversas técnicas de experimentación y medición de magnitudes físicas relacionadas con el movimiento oscilatorio, con la termodinámica, la electrostática y los fundamentos eléctricos, mediante la implementación de montajes prácticos en el laboratorio, permitiendo su entendimiento para el desarrollo profesional. Se toma como base los diferentes teoremas y postulados que conforman la teoría del curso de Física II.

Contenidos temáticos:

- Laboratorio 1: Instrumentación.
- Laboratorio 2: Principio de Arquímedes.
- Laboratorio 3: Fluidos y ecuación de Bernoulli.
- Laboratorio 4: Péndulo simple.
- Laboratorio 5: Ondas mecánicas.
- Laboratorio 6: Expansión térmica.
- Laboratorio 7: Conducción del calor.
- Laboratorio 8: Radiación térmica.
- Laboratorio 9: Carga eléctrica y campo eléctrico.
- Laboratorio 10: Ley de Ohm, circuitos serie y paralelo.

Nombre del curso: Cálculo diferencial e integral III

Créditos: 4

Propósito del curso:

El curso proporciona herramientas en el manejo de las derivadas e integrales en varias variables, así como el análisis vectorial, temas de gran relevancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico. Se desarrollan las herramientas matemáticas que permiten el estudio y análisis de conceptos y temáticas ingenieriles, a través de prácticas y tareas que fortalecerán la comprensión de las herramientas de cálculo vectorial y en varias variables.

Contenidos temáticos:

- Funciones vectoriales.
- Derivación parcial.
- Integrales múltiples.
- Cálculo vectorial.

Nombre del curso: Máquinas eléctricas I

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se desarrollan las nociones más importantes de las máquinas eléctricas en corriente alterna como transformadores, motores y generadores, aplicando los conceptos del electromagnetismo, permitiendo generar competencias técnicas que le facilitarán al estudiante la inserción a nivel laboral.

Contenidos temáticos:

- Introducción a los principios de máquinas
- Transformadores
- Fundamentos de máquinas de corriente alterna
- Máquinas de corriente alterna
- Generador sincrónico
- Motor sincrónico

Nombre del curso: Laboratorio de Máquinas eléctricas I

Créditos: 1

Propósito del curso:

El curso pretende verificar mediante la experimentación el funcionamiento de las máquinas eléctricas en corriente alterna, utilizando adecuadamente equipo de laboratorio para su correcta instalación y mantenimiento. Se considera de gran importancia el curso pues permite incorporar los nuevos conocimientos en el área de las máquinas eléctricas, generando así las habilidades para instalar, controlar, diagnosticar averías y dar mantenimiento a las máquinas eléctricas de corriente alterna.

Contenidos temáticos:

- Laboratorio 1: El Transformador Monofásico
- Laboratorio 2: Pérdidas del Transformador Monofásico
- Laboratorio 3: Conexión de Transformadores
- Laboratorio 4: Motores Trifásicos
- Laboratorio 5: Motores Monofásicos
- Laboratorio 6: Cambio de velocidad de los Motores de Inducción
- Laboratorio 7: Sistema de arranque y pare para Motores de Inducción

Nombre del curso: Dispositivos semiconductores

Créditos: 3

Propósito del curso:

El curso pretende describir con propiedad los principales dispositivos semiconductores tales como diodos, transistores y amplificadores operacionales, así como sus características y funcionamiento. Se desarrolla un amplio conocimiento de los dispositivos semiconductores, así como circuitos de aplicación de uso muy frecuente en la industria.

Contenidos temáticos:

- Diodo semiconductor
- Transistor bipolar
- Transistores de efecto de campo (Fet y Mosfet)
- Amplificador operacional

Nombre del curso: Física III

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se pretende desarrollar el conocimiento de varios principios físicos relacionados con los fenómenos electromagnéticos y ópticos de gran importancia en el campo de las ciencias y la tecnología, así como su aplicación práctica en el campo de la ingeniería. Se analizan aspectos relacionados con el fenómeno magnético, la naturaleza y propagación de la luz, ondas electromagnéticas, la óptica geométrica y los fenómenos de interferencia y difracción de la luz que son aplicados en la solución de problemas prácticos.

Contenidos temáticos:

- El campo magnético y fuerzas magnéticas
- Fuentes de campos magnéticos
- Inducción electromagnética
- Inductancia
- Corriente alterna
- Ondas electromagnéticas
- Naturaleza y propagación de la luz
- Óptica geométrica e instrumentos ópticos
- Interferencia
- Difracción

Nombre del curso: Laboratorio de Física III

Créditos: 1

Propósito del curso:

En este curso se pretende incentivar el desarrollo de técnicas de medición y representación de magnitudes físicas para la correcta interpretación de fenómenos asociados con el electromagnetismo y la óptica. Se desarrollan habilidades relacionadas con el uso correcto de equipos de medición de variables físicas asociadas a los fenómenos electromagnéticos y ópticos, permitiendo asimismo la comprobación de los conceptos teóricos.

Contenidos temáticos:

- Laboratorio 1: Campo magnético y fuerzas magnéticas
- Laboratorio 2: Aplicación del magnetismo: electroimanes
- Laboratorio 3: Inducción electromagnética

- Laboratorio 4: Autoinductancia
- Laboratorio 5: Oscilaciones eléctricas
- Laboratorio 6: Ondas electromagnéticas
- Laboratorio 7: Propagación de la luz
- Laboratorio 8: Óptica geométrica
- Laboratorio 9: Lentes convexas y cóncavas

Nombre del curso: Álgebra lineal

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se aplican las nociones básicas sobre Álgebra Lineal, mediante el empleo de herramientas en el manejo de matrices y vectores de gran importancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico. Se desarrollan aspectos para la resolución de problemas del campo de la Ingeniería Eléctrica, utilizando las herramientas matemáticas que brinda el álgebra lineal.

Contenidos temáticos:

- Matrices
- Vectores en dos y tres dimensiones
- Espacios vectoriales
- Transformaciones lineales
- Valores y vectores propios o característicos

Nombre del curso: Automatización industrial I

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se pretende la aplicación de los componentes básicos y equipos propios del área de automatización industrial para la programación de diferentes procesos industriales, así como el uso de mecanismos de control en la solución y prevención de problemas en un nivel residencial, comercial e industrial. Se desarrollan competencias que permiten las nociones básicas para el diseño de programas de automatización a través de los controladores lógicos programables con los que se puedan crear propuestas de mejora a diferentes procesos industriales.

Contenidos temáticos:

- Fundamentos de control eléctrico
- Sensores y actuadores
- Relés inteligentes
- Fundamentos de los autómatas programables

Nombre del curso: Circuitos digitales

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se desarrollan sistemas digitales combinacionales y secuenciales básicos, mediante las diferentes técnicas que existen para su diseño lógico. Es importante desarrollar competencias que permitan la utilización de los dispositivos electrónicos (microchips) en aplicaciones de diferentes áreas tales como la salud, comunicaciones, educación, producción automatizada de bienes y servicios, entre otros.

Contenidos temáticos:

- Sistemas de numeración y códigos alfanuméricos
- Parámetros eléctricos y funcionales de los dispositivos TTL y CMOS
- Funciones lógicas, Álgebra Booleana y Mapas de Karnaugh
- Sistemas de lógica combinacional
- Sistemas de lógica secuencial

Nombre del curso: Laboratorio de dispositivos semiconductores

Créditos: 1

Propósito del curso:

El curso pretende describir con propiedad diferentes dispositivos semiconductores, así como sus características y funcionamiento por medio del montaje de prácticas de laboratorio, generando así un amplio conocimiento práctico de los dispositivos semiconductores básicos utilizados en electrónica, así como circuitos de aplicación de uso muy frecuente en la industria. Se busca el desarrollo de las habilidades motoras y analíticas las cuales son indispensables para el desarrollo técnico de los aprendientes.

Contenidos temáticos:

- Laboratorio 1: Introducción al uso de simuladores electrónicos
- Laboratorio 2: Característica de los diodos
- Laboratorio 3: Circuitos de aplicación del diodo
- Laboratorio 4: Característica de los transistores bipolares
- Laboratorio 5: Circuitos de polarización CD del transistor bipolar
- Laboratorio 6: El transistor bipolar como interruptor
- Laboratorio 7: Característica de los transistores de efecto de campo
- Laboratorio 8: Circuitos de polarización CD del FET
- Laboratorio 9: Aplicaciones del amplificador operacional

Nombre del curso: Instalaciones eléctricas

Créditos: 3

Propósito del curso:

El curso pretende desarrollar los fundamentos básicos del diseño de instalaciones eléctricas en los ámbitos residencial y comercial haciendo uso de los principales componentes utilizados en las instalaciones eléctricas permitiendo que estas sean seguras para los usuarios. Se conoce la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), el cual aplicado correctamente permite garantizar la implementación de instalaciones eléctricas seguras para los usuarios y la propia edificación en el ámbito residencial y comercial.

Contenidos temáticos:

- Normativa vigente para instalaciones eléctricas y reglas de seguridad
- Conductores y canalización
- Puesta a tierra
- Dispositivos de protección contra sobrecorriente
- Instalaciones eléctricas residenciales
- Instalaciones eléctricas comerciales

Nombre del curso: Laboratorio de Instalaciones eléctricas

Créditos: 1

Propósito del curso:

El curso pretende realizar prácticas de laboratorio que permitan generar habilidades en el montaje de instalaciones eléctricas en los ámbitos residencial y comercial con la finalidad de que sean ejecutadas de forma seguras para los usuarios y la propia edificación.

Contenidos temáticos:

- Laboratorio 1: Normas de seguridad
- Laboratorio 2: Unión de conductores
- Laboratorio 3: Montaje de acometida eléctrica residencial
- Laboratorio 4: Canalizaciones
- Laboratorio 5: Montaje de tablero de servicio
- Laboratorio 6: Sistema de puesta a tierra
- Laboratorio 7: Selección y montaje de conductores eléctricos con su respectiva canalización y protección para circuitos derivados
- Laboratorio 8: Interpretación de planos eléctricos

Nombre del curso: Ecuaciones diferenciales

Créditos: 4

Propósito del curso:

Se proporcionan conocimientos fundamentales del área de las ecuaciones diferenciales de gran importancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico, siendo una herramienta matemática de gran validez para los futuros profesionales.

Contenidos temáticos:

- Conceptos básicos y ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden
- Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden arbitrario
- Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de segundo orden
- Sistemas de ecuaciones diferenciales
- La transformada de Laplace
- Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales

Nombre del curso: Automatización industrial II

Créditos: 3

Propósito del curso:

En el curso se analizan elementos utilizados en la automatización tales como los variadores de velocidad, controladores lógicos programables e interfaz hombre-máquina (HMI) que son de gran importancia en el ámbito industrial y se continuará con la programación avanzada de autómatas. Se desarrollan competencias que permiten la comprensión de procesos automatizados industriales que requieren un mayor nivel de conocimiento y que son de suma importancia en aplicaciones prácticas en el nivel industrial.

Contenidos temáticos:

- Variadores de frecuencia
- Funciones avanzadas en el autómata programable
- Interfaz hombre máquina (HMI)
- El autómata programable y las comunicaciones industriales

Nombre del curso: Laboratorio de Circuitos digitales

Créditos: 1

Propósito del curso:

Este curso brinda los fundamentos prácticos para el diseño e implementación de sistemas digitales al contrastar su funcionamiento, utilizando técnicas y herramientas novedosas, que resuelvan problemas de distinta índole. Se ejecutarán prácticas de laboratorio que permitan el diseño de circuitos combinatoriales, aritméticos y secuenciales, con la finalidad de desarrollar sistemas digitales que mezclen características combinatoriales y secuenciales.

Contenidos temáticos:

- Laboratorio 1: Características eléctricas de las Compuertas TTL
- Laboratorio 2: Características eléctricas de las Compuertas CMOS
- Laboratorio 3: Verificación del funcionamiento de las Compuertas Lógicas
- Laboratorio 4: Aplicación de las Compuertas Lógicas
- Laboratorio 5: Aplicación de los codificadores y decodificadores
- Laboratorio 6: Aplicación de los multiplexores y demultiplexores
- Laboratorio 7: Aplicación de circuitos aritméticos
- Laboratorio 8: Aplicación de los Flip Flops
- Laboratorio 9: Aplicación de registros
- Laboratorio 10: Aplicación de contadores

Nombre del curso: Práctica Profesional

Créditos: 4

Propósitos del curso:

Este curso ofrece al estudiante la oportunidad de consolidar su formación profesional en el ámbito laboral, mediante la integración de la teoría y la práctica, así como en su interacción con la realidad social. La Práctica Profesional presenta dos modalidades:

Práctica Profesional Supervisada (P.P.S):

Es una práctica realizada por el estudiante en sectores productivos de bienes y/o servicios, en el ámbito específico de su especialidad disciplinaria o profesional, que le permite la aplicación integral de los conocimientos adquiridos y favorecen la formación integral del alumno.

Proyecto Programado (P.P):

Es una experiencia donde el estudiante propone y desarrolla un proyecto en una empresa, organismo o institución en el ámbito específico de su especialidad disciplinaria o profesional, que le permite la aplicación integral de los conocimientos adquiridos.

Contenidos temáticos:

El curso ofrece la posibilidad de poner en práctica los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas en su formación universitaria. Dependiendo de la naturaleza de la institución, empresa o proyecto, en el que se efectuó la actividad profesional, el tema y el tipo de labor serán muy diversos, desde trabajo de campo, labor de gabinete y/o laboratorio hasta actividades con alto grado investigativo.

Nombre del curso: Métodos Numéricos

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso pretende el análisis de las distintas técnicas de solución de problemas de ingeniería, aplicando métodos numéricos en la solución de gran cantidad de problemas que permitan la asimilación de la técnica, mediante el empleo de diversas metodologías, utilizando herramientas y equipos necesarios. Las principales temáticas a desarrollar están enfocadas en aspectos sobre el análisis numérico, para la aplicación de los mismos a problemas de corte ingenieril.

Contenidos temáticos:

- Aproximaciones y errores
- Solución numérica de ecuaciones no lineales
- Sistemas de ecuaciones lineales
- Interpolación
- Cuadratura numérica
- Aproximación de valores y vectores propios
- Diferenciación numérica e integración numérica
- Ecuaciones diferenciales ordinarias

Nombre del curso: Automatización industrial III

Créditos: 3

Propósito del curso:

En el curso se analizan las redes de comunicación industrial más importantes así como la robótica industrial, por medio de la programación de sistemas y equipos utilizados en la automatización de procesos industriales de gran importancia en el ámbito industrial hoy en día. Se desarrollan competencias que permitan la utilización de redes de comunicación industrial así como de la robótica industrial, permitiendo el desarrollo de competencias técnicas avanzadas en el campo de la automatización industrial.

Contenidos temáticos:

- Las comunicaciones industriales en automatización
- Red industrial Profibus
- Red de comunicación industrial Ethernet
- Red industrial Profinet
- Red de comunicación industrial Wireless
- Introducción a la robótica industrial
- Herramientas matemáticas para la localización espacial.
- Programación básica de robots.

Nombre del curso: Teoría electromagnética

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso pretende el análisis de los fundamentos del electromagnetismo para la comprensión de aquellos fenómenos que lo involucran, y que puedan ser incorporados en acciones propias del campo profesional en el área de la ingeniería. Se desarrollan aspectos fundamentales relacionados con el electromagnetismo y las leyes que rigen los cálculos de los campos eléctricos y magnéticos, todo esto aplicado en las áreas propias de la ingeniería.

Contenidos temáticos:

- Análisis vectorial
- Ley de Coulomb e intensidad de campo eléctrico
- Densidad de flujo eléctrico y Ley de Gauss
- Energía potencial eléctrica y potencial eléctrico
- Conductores dieléctricos y capacitancia

- El campo magnético estable
- Fuerzas magnéticas e inductancia
- Campos variantes con el tiempo y ecuaciones de Maxwell

Nombre del curso: Cálculo superior

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso pretende la aplicación de los fundamentos del Cálculo Superior como un instrumento para la solución de problemas de su campo de acción, mediante el empleo de las herramientas de cálculo y análisis que se pueden utilizar en la búsqueda de soluciones para sistemas que manejan señales complejas. Se brindan conocimientos y habilidades en el manejo de variables complejas, transformada de Laplace y Fourier que son herramientas de mucha importancia y utilizadas para el desarrollo de los análisis de sistemas en el campo de la ingeniería eléctrica.

Contenidos temáticos:

- Variable compleja
- Transformada de Laplace
- Series y Transformadas de Fourier

Nombre del curso: Máquinas eléctricas II

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se analizan los fundamentos de las máquinas eléctricas, aplicados a la corriente directa, sus partes, constitución y características, para aplicarlos en el campo profesional. Las principales temáticas están enfocadas en la incorporación de los conocimientos sobre máquinas eléctricas en el desarrollo de proyectos relacionados con la temática del curso, permitiéndole instalar, controlar, diagnosticar averías y dar mantenimiento a las máquinas eléctricas de corriente continua.

Contenidos temáticos:

- Repaso de máquinas de corriente alterna
- Fundamentos de máquinas de CD
- Motor de corriente directa
- Generador de corriente directa
- Arranque de motores de corriente continua

Nombre del curso: Laboratorio de Máquinas eléctricas II

Créditos: 1

Propósito del curso:

En este curso se aplican los conceptos más relevantes que explican el funcionamiento de las Máquinas Eléctricas de Corriente Directa, además se establece la diferencia de los elementos mecánicos y eléctricos que las conforman facilitando así su comprensión para mejoras en los diseños actuales o su reparación en el ámbito industrial.

Contenidos temáticos:

- Laboratorio 1: Aplicaciones de las máquinas de CA
- Laboratorio 2: El motor universal como máquina CD
- Laboratorio 3: Partes constructivas de la máquina de corriente directa
- Laboratorio 4: Operación de máquina de corriente directa
- Laboratorio 5: Tipos de motores de corriente directa
- Laboratorio 6: Tipos de generadores de corriente directa
- Laboratorio 7: Aplicaciones de las máquinas de corriente directa

Nombre del curso: Análisis de sistemas

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se analizan los fundamentos de los sistemas lineales por medio del modelado matemático, para el desarrollo de competencias en el análisis de señales y el modelado de sistemas. Se desarrollan los conceptos más importantes sobre la teoría de sistemas lineales e invariantes en el tiempo, se representan y se modelan los sistemas lineales y no lineales. Se utilizan diferentes herramientas matemáticas en el análisis de los sistemas de tal manera que se haga desde diferentes ópticas que permitan una buena comprensión del comportamiento de dichos sistemas.

Contenidos temáticos:

- Introducción al análisis de sistemas.
- Concepto de estado.
- Sistemas lineales e invariantes en el tiempo.
- Variables de estado.
- Modelado matemático de sistemas
- Sistemas de primer y segundo orden
- Representación gráfica de sistemas

- Análisis de sistemas a partir de la respuesta en frecuencia
- Aplicación del análisis de sistemas a procesos industriales

Nombre del curso: Dibujo técnico

Créditos: 2

Propósito del curso:

En este curso se desarrollan los conceptos de dibujo técnico, utilizando herramientas de software CAD que permitan comprender los conceptos de escalas, proyecciones y acotaciones en distintas dimensiones. Se interpretan planos eléctricos tanto de instalaciones eléctricas como de cableado estructurado. Se desarrollan las competencias requeridas por el ingeniero electricista para que pueda dar instrucciones o especificaciones precisas para la creación de paneles, cajas exteriores, entre otras, facilitando el desarrollo del diseño de planos de instalaciones eléctricas en cursos posteriores.

Contenidos temáticos:

- Tipos de trazos
- Proyecciones
- Sistemas estándar de dibujo
- Software de diseño asistido por computadora (CAD)
- Herramientas de software para el dibujo
- Proyecto final

Nombre del curso: Control automático

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se aplican herramientas matemáticas y lógicas en sistemas de control industrial, de manera que sean de utilidad en el análisis y diseño de procesos a nivel industrial. Se analizan diferentes técnicas de control automático, de manera que queden claros los fundamentos del análisis correspondiente para su implementación en procesos prácticos.

Contenidos temáticos:

- Introducción a los sistemas de control automático.
- Comportamiento dinámico de los sistemas.
- Sistemas de control de lazo cerrado.
- Análisis de estabilidad.

- Identificación de sistemas de control.
- Sistemas de control PID.
- Implementación de controladores.

Nombre del curso: Probabilidad y estadística

Créditos: 2

Propósito del curso:

En este curso se analizan los principios de la probabilidad y estadística, aplicados a procesos y sistemas propios de la ingeniería, para utilizarlos en procesos de análisis de información y que sean tomados en cuenta en la toma de decisiones. Se desarrollan los fundamentos para la correcta selección de técnicas y herramientas utilizadas en recopilar, procesar, analizar y presentar los datos empleados para la toma de decisiones. Se describen diversas técnicas de probabilidad, así como técnicas para la construcción e interpretación de intervalos de confianza, mediante la utilización de diferentes recursos y herramientas de estadística.

Contenidos temáticos:

- Metodología de la investigación y presentación de la información
- Medidas de tendencia central y dispersión
- Probabilidades y distribución de probabilidades
- Estimaciones de parámetros y tamaño de muestra
- Pruebas de hipótesis elementales y múltiples
- Regresión lineal y correlación

Nombre del curso: Transmisión de potencia

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se pretende generar las herramientas analíticas relacionadas con el estudio de las líneas de transmisión de energía y sistemas de potencia en régimen estacionario de manera que sean utilizados en el ejercicio profesional. Se desarrollan aspectos relacionados con los sistemas de transmisión de potencia, haciendo uso de técnicas de modelado de redes de transmisión, además de la representación de sistemas por unidad y diagramas unifilares, permitiendo el análisis correspondiente para su correcta comprensión y aplicación futura.

Contenidos temáticos:

- Aspectos generales de la transmisión de potencia
- Elementos de sistemas de transmisión
- Representación de las redes eléctricas
- Operación en régimen estacionario de líneas de transmisión

Nombre del curso: Comunicaciones eléctricas

Créditos: 2

Propósito del curso:

En este curso se aplican los conceptos fundamentales de los sistemas de comunicación eléctricos, en su entorno profesional, de manera que sean utilizados en la implementación de soluciones a problemáticas que se presentan en el campo ingenieril. Se orienta al estudio de los sistemas de comunicación analógicos, principalmente en el estudio de los principios y técnicas que permiten la transmisión de información por medio de señales analógicas, a través del uso de herramientas e instrumentos para la medición y visualización de las señales, así como el uso de software de simulación.

Contenidos temáticos:

- Introducción a los sistemas de comunicación.
- Sistemas lineales.
- Densidad espectral de energía y correlación.
- Ruido.
- Enlaces de comunicación.
- Criterios de calidad de los enlaces.
- Características del receptor.
- Características del transmisor.
- Modulación en amplitud.
- Modulación angular.

Nombre del curso: Diseño de instalaciones eléctricas I

Créditos: 3

Propósito:

En este curso se pretende desarrollar el conocimiento de las instalaciones eléctricas industriales a nivel de diseño y las normativas que las rigen en Costa Rica con el fin de que puedan poner en práctica estos conocimientos en el desarrollo del ejercicio

profesional permitiendo el diseño de instalaciones seguras. Se conocen las herramientas necesarias para poder diseñar instalaciones eléctricas industriales de un nivel de exigencia medio.

Contenidos temáticos:

- Legislación en Costa Rica para instalaciones eléctricas
- Conductores eléctricos
- Canalización de conductores
- Dispositivos de protección contra sobrecorriente y cortocircuito
- Sistema de puesta a tierra
- Tipos de tableros
- Instalaciones eléctricas industriales
- Interpretación y diseño de planos eléctricos

Nombre del curso: Sistemas de potencia

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se pretende desarrollar conocimientos acerca de la representación, análisis, estudio, fallas y operación de los sistemas de potencia eléctrica, lo cual es de suma importancia para el trasiego de energía. Se desarrollan las herramientas necesarias como lo son la correcta interpretación y operación de sistemas de potencia en mediana y alta tensión generando competencias técnicas que le facilitarán al discente su incorporación al mercado laboral.

Contenidos temáticos:

- Representación de los sistemas de potencia
- Estudio de cargas
- Componentes simétricos
- Análisis de fallas
- Estudio de sistemas de potencia en régimen permanente
- Operación económica de los sistemas de potencia
- Estabilidad transitoria

Nombre del Curso: Fuentes alternativas de energía

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso pretende el desarrollo de los conceptos, fundamentos y tendencias de las fuentes de energías alternativas a los hidrocarburos presentes en el mundo; así como conocer la historia, la evolución y el futuro de cada una de las energías por medio de un análisis de las ventajas y desventajas que presentan en la actualidad y en un futuro. Se analizan los conceptos esenciales que permiten el desarrollo de propuestas y diseños de proyectos eléctricos o electrónicos, que colaboren a disminuir la problemática ambiental presente hoy en día.

Contenidos temáticos:

- Introducción a las energías renovables
- Energía solar
- Energía eólica
- Biomasa
- Energía hidráulica
- Otras fuentes de energía
- Generación distribuida

Nombre del Curso: Ingeniería económica

Créditos: 2

Propósito del curso:

Este curso se analizan los conceptos primordiales de la ingeniería económica, en la realización de estudios económicos de los proyectos que se lleven a cabo, de tal manera que estos sean rentables en el tiempo. Se consideran las tasas de interés, tasa interna de retorno, capitalización, depreciación y amortización, que le dará al futuro ingeniero un panorama más amplio del escenario económico en que se desarrolla su labor, mediante la utilización de diferentes recursos y herramientas.

Contenidos temáticos:

- Fundamentos de ingeniería económica.
- Tasas de interés del mercado.
- Aspectos contables dentro de la ingeniería económica.
- Procesos para la toma de decisiones

Nombre del Curso: Diseño de instalaciones eléctricas II

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso busca que los discentes conozcan los criterios de diseño relacionados con la capacidad de las protecciones contra cortocircuitos y la coordinación selectiva de éstas con el fin de que puedan poner en práctica estos conocimientos en el desarrollo del ejercicio profesional. Se dan a conocer las herramientas necesarias para poder diseñar instalaciones eléctricas comerciales e industriales de gran complejidad, libre de riesgos.

Contenidos temáticos:

- Cálculo de corrientes de corto circuito
- Principios de coordinación selectiva de protecciones
- Fusibles y la coordinación selectiva de protecciones
- Disyuntores de bajo voltaje y la coordinación selectiva de protecciones
- Coordinación de protecciones, consideraciones de diseño

Nombre del Curso: Calidad de la energía

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso pretende desarrollar los conocimientos relacionados con los factores que afectan la calidad de energía con el fin de buscar soluciones a los problemas relacionados con el tema. Se desarrollan habilidades técnicas que permitan la determinación y corrección de los problemas asociados a la baja calidad de la energía en los ámbitos industrial, comercial y residencial del país. Dichos conceptos son esenciales para realizar un correcto diseño de los sistemas de distribución de energía eléctrica actuales.

Contenidos temáticos:

- Conceptos introductorios a la calidad de la energía
- Términos y definiciones
- Transitorios
- Variaciones de tensión de larga duración
- Variaciones de tensión de corta duración
- Desbalances de tensión
- Distorsión de la forma de onda
- Otros problemas de calidad de la energía

Nombre del Curso: Proyecto eléctrico

Créditos: 2

Propósito del curso:

En este curso se evalúa la capacidad para aplicar e integrar los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos durante el proceso de formación, para la generación de experiencia y confianza en el desempeño profesional. El proyecto a desarrollar deberá contener una serie de elementos, que permitan su aplicabilidad, escalabilidad y rentabilidad, además de que solucione una problemática específica, preferiblemente de una industria real.

Contenidos temáticos:

- Determinación del problema a solucionar.
- Planificación de las etapas del proyecto.
- Investigación bibliográfica para determinar las opciones del mercado actual.
- Determinación de la tecnología a utilizar acorde con las necesidades del problema.
- Diseño y desarrollo del proyecto.

Nombre del Curso: Ética profesional

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso brinda los conocimientos para comprender y adoptar actitudes que promuevan un constante crecimiento personal, profesional, ético y moral, que le permitan al estudiante enfrentar los desafíos del ejercicio profesional. Se abordará la discusión de conceptos fundamentales para la comprensión de la ética profesional, con el fin de ofrecer elementos para la reflexión sobre su vocación humana y profesional en la conciencia de la dignidad, el deber y el ejercicio de la libertad, a través del conocimiento de la ética y el entendimiento de las responsabilidades que se adquieren como profesionales, así como las normas, reglamentos y valores en las sociedades actuales.

Contenidos temáticos:

- La fundamentación ética; definición y conceptos claves.
- La ética y el ser humano.
- Ética y globalización.
- Ética y tecnología.
- La ética en la organización.
- La ética en el ejercicio profesional.

Nombre del Curso: Diseño de instalaciones eléctricas III

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso pretende abarcar los fundamentos teóricos de los fenómenos asociados con la fulguración y explosión por arco eléctrico en las instalaciones eléctricas, tomando en consideración la metodología, las prácticas y normativa vigente para la disminución de los riesgos asociados a dichos fenómenos, con el fin de salvaguardar la integridad de las personas y equipos así como el problema generado por la distorsión armónica procurando reducir el impacto producido en las instalación que presentan un alto contenido de cargas eléctricas.

Contenidos temáticos:

- Aspectos generales de fenómeno de arco eléctrico y explosión eléctrica
- Criterios de diseño para reducir los efectos por ARC flash y ARCBLAST
- Introducción al cálculo de las corrientes armónicas
- Efectos de las armónicas sobre los equipos
- Análisis de contenido armónico en los sistemas eléctricos
- Características de respuesta de sistemas eléctricos
- Reducción de las corrientes armónicas

Nombre del Curso: Equipos industriales

Créditos: 4

Propósito del curso:

En este curso se pretende la comprensión del funcionamiento de componentes, equipos y maquinarias más usuales que las empresas e industrias requieren para llevar a cabo tareas diarias relacionadas con procesos de producción típicos. Se desarrollan competencias que permitan identificar aquellos elementos que intervienen y son en gran parte los componentes esenciales para el aprovechamiento de las fuentes de energía que hacen funcionar los procesos industriales.

Contenidos temáticos:

- Sistema de ventilación
- Sistema de extracción
- Sistemas de aire acondicionado
- Transmisiones mecánicas
- Calderas

- Intercambiadores de calor
- Bombas hidráulicas
- Tanques hidroneumáticos
- Sistemas de rodamiento

Nombre del curso: Gestión del mantenimiento

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso pretende el diseño de estrategias relacionadas con las nociones fundamentales de la Gestión del Mantenimiento en los procesos y equipos con los que se relacionará el profesional diariamente en el ámbito industrial. Se aborda el tema de la administración, desde su concepto y preceptos esenciales, hasta llegar a catalogarla como la herramienta que permite organizar la rama técnica del mantenimiento. Se aplica el mantenimiento en sus tipos principales, para el uso en equipos e instalaciones según sea el caso, mediante el diseño de planes, proyección de tareas, definición de activos, pasivos, patrimonio, balance general y de resultados, administración de bodegas, control de costos, desarrollo esencial para la administración de proyectos, programación, y seguimiento de actividades de mantenimiento en la rama ingenieril.

Contenidos temáticos:

- Administración del mantenimiento
- Conceptos generales de Mantenimiento
- Balance general y estado de resultados
- Codificación
- Sistemas de inventarios
- Administración de proyectos
- Costos de mantenimiento

Nombre del Curso: Fotometría y diseño de iluminación

Créditos: 4

Propósito del curso:

Este curso pretende desarrollar las competencias técnicas necesarias para el manejo y entendimiento de la percepción de la luz que posee el ser humano, así como de los principales métodos de diseño de iluminación en las instalaciones eléctricas. Se analizan los métodos requeridos para optimizar la iluminación en las instalaciones eléctricas, procurando obtener los niveles de iluminación recomendados de acuerdo a la labor a realizar.

Contenidos temáticos:

- Radiación electromagnética y la luz
- Introducción a la fotometría
- Fisiología de la visión
- La medición de la luz y el color.
- Fuentes luminosas
- Diseño de iluminación

Nombre del Curso: Taller de Investigación

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se propone definir los elementos constitutivos del diseño de una Tesis, de un Proyecto o de un trabajo de Seminario, mediante el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes investigativas, para la comprensión y aplicación de las etapas que se incluyen en un proceso de investigación científica.

Contenidos temáticos:

- Importancia, objetivos, características y etapas de la investigación científica
- Elementos de una tesis de grado
- Elementos a considerar para un proyecto
- Trabajo de investigación tipo seminario
- Desarrollo del anteproyecto de de investigación

Nombre del Curso: Desarrollo empresarial

Créditos: 3

Propósito del curso:

El curso tiene como propósito el análisis de los fundamentos del emprendedurismo y el desarrollo local, promoviendo una visión ampliada del ejercicio profesional, según las demandas actuales, tanto para generar autoempleo como para el liderazgo requerido en el mundo laboral, ya sea en el ámbito público o privado. Se proporcionan las herramientas conceptuales y metodológicas para capacitar y propiciar encadenamientos para un desarrollo local, con el fin de crear una perspectiva clara de las oportunidades que arroja el sector productivo para la participación activa del profesional.

Contenidos temáticos:

- Orígenes y conceptos de emprendedurismo
- El espíritu emprendedor: las oportunidades
- ¿Quiénes hacen empresas?
- Aspectos conceptuales sobre el desarrollo local
- Metodología y planificación para el desarrollo local
- Iniciativas de promoción empresarial (IPE)

Nombre del curso: Electrónica industrial

Créditos: 4

Propósito:

Este curso pretende desarrollar las competencias necesarias para la comprensión y el manejo de los diferentes dispositivos de control de potencia utilizados en sistemas industriales aplicándolos en el desarrollo de los convertidores de potencia, mejorando así la calidad de la energía a nivel industrial. Se estudian diferentes componentes y circuitos de electrónica industrial, profundizando en el manejo de los elementos de control de potencia y circuitos convertidores de amplia utilización en diversas aplicaciones industriales.

Contenidos temáticos:

- Introducción a la electrónica de potencia.
- Dispositivos electrónicos de potencia.
- Rectificadores controlados.
- Convertidores DC-DC (Choppers).
- Convertidores DC-AC (inversores).
- Convertidores AC-AC.
- Aplicaciones de la electrónica de potencia.

Nombre del Curso: Investigación dirigida

Créditos: 0

Propósito del curso:

En este curso se pretende que el discente integre los conocimientos adquiridos en la carrera, en la elaboración del Trabajo Final de Graduación, sea tesis de grado, seminario o proyecto, según lo establecido en la Directriz Administrativa VI-02-2014, con base en lo aprendido en el curso Taller de Investigación.

Contenidos temáticos:

- Elementos del Anteproyecto de investigación según el trabajo de graduación seleccionado.
- Componentes de la Tesis de Graduación
- Componentes del Proyecto de Graduación
- Elementos para el desarrollo de un trabajo tipo Seminario
- Cronograma del Trabajo Final de Graduación.
- Elaboración del Trabajo Final de Graduación.

Optativas por área

Área de Potencia

Nombre del curso: Distribución eléctrica subterránea

Créditos: 3

Propósito del curso:

Este curso pretende la aplicación de los criterios de diseño relacionados con la distribución eléctrica subterránea, con el fin de poner en práctica estos conocimientos en el desarrollo del ejercicio profesional. Se utilizan las herramientas necesarias para el diseño e implementación de sistemas de distribución eléctrica subterránea.

Contenidos temáticos:

- Introducción a los sistemas de distribución subterránea
- Elementos más importantes de los sistemas de distribución subterránea
- Diseño de sistemas de distribución eléctrica subterránea
- Transformadores para distribución subterránea
- Seccionalización y protección de los sistemas de distribución subterránea
- Inspección de circuitos de distribución subterránea
- Planificación de un proyecto de distribución subterránea

Nombre del Curso: Subestaciones eléctricas

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se desarrollan los conceptos más importantes relacionados con la implementación de subestaciones eléctricas cumpliendo con la normativa de seguridad para las personas y la propia edificación. Con el desarrollo del curso se

abordará la discusión y análisis de conceptos fundamentales contemplados en el diseño de subestaciones eléctricas con el fin de que se desarrollen competencias técnicas de gran importancia en el campo de los sistemas de potencia.

Temática resumida:

- Introducción a las subestaciones eléctricas
- Generalidades de las subestaciones eléctricas
- Equipos principales de subestaciones eléctricas
- Barras colectoras
- Diseño de redes de tierra
- Sistemas auxiliares
- Medición
- Control

Nombre del Curso: Protección de componentes de sistemas de potencia

Créditos: 3

Propósito:

Este curso pretende el desarrollo de los conceptos fundamentales relacionados con el diseño de las protecciones requeridas por los principales equipos de los sistemas de potencia cumpliendo con la normativa de seguridad para las personas y los equipos. Se discuten y analizan los conceptos fundamentales contemplados en la protección de los componentes de los sistemas de potencia procurando que se desarrollen competencias técnicas de gran importancia en el campo de los sistemas eléctricos.

Contenidos temáticos:

- Protección de generador síncrono
- Protección de transformadores eléctricos
- Protección de reactores
- Capacitores
- Protección de subestaciones
- Apantallamiento de líneas de aéreas

Área de Comunicaciones eléctricas

Nombre del Curso: Medios de transmisión

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se aplican las nociones fundamentales de los medios de transmisión en el entorno profesional, mediante el empleo de metodologías existentes y utilizando herramientas e instrumentos necesarios para la comprensión de la importancia de los medios en los procesos de comunicación. Se consideran los tres medios principales, a través de los cuales se realiza la comunicación de datos, utilizando diferentes conceptos y aplicaciones que permitan comprender el proceso a través del cual viajan los datos en un medio determinado.

Contenidos temáticos:

- Introducción
- Cobre
- Fibra óptica
- Antenas
- Sistemas de transmisión mixtos

Nombre del Curso: Comunicaciones digitales

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se analiza el funcionamiento y aplicaciones de las comunicaciones digitales por medio de la mediación del docente y la resolución de problemas con el fin de adquirir las competencias necesarias que permitan la comprensión de los sistemas de comunicación digital de amplia utilización en la actualidad. Se desarrollan temáticas relacionadas con la modulación digital así como el análisis de sistemas de comunicación digitales, permitiendo desarrollar la capacidad de comprensión de procesos de comunicaciones eléctricas que son de suma importancia en aplicaciones prácticas en la actualidad.

Contenidos temáticos:

- Señales aleatorias y ruido
- Teoría de la información
- Transmisión digital

- Modulación digital
- Comunicación de datos
- Multiplexión y técnicas de acceso múltiple
- Análisis de sistemas de comunicación

Nombre del Curso: Redes de banda ancha

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se aplican los conceptos más importantes relacionados con las redes de banda ancha utilizadas hoy en día de forma amplia en las comunicaciones eléctricas, con la finalidad de que se comprenda el proceso de transmisión de información de este tipo de comunicación digital. Se abordará la discusión y análisis de conceptos fundamentales contemplados en las redes de banda ancha y los sistemas móviles con el fin de que se desarrollen competencias técnicas de gran importancia en el campo de las comunicaciones digitales.

Contenidos temáticos:

- Tecnologías, paquetes y circuitos
- Redes de transporte
- Redes de acceso
- Sistemas móviles

Área de Energía y medio ambiente

Nombre del Curso: Administración y uso eficiente de la energía

Créditos: 3

Propósito del curso:

El propósito principal del curso es formular programas de administración y eficiencia energética que colaboren en la protección del medio ambiente y procuren el desarrollo sostenible de la sociedad en general. Se definen conceptos importantes sobre administración y eficiencia energética, tales como las auditorías energéticas, así como el programa de gestión de la energía. Se analizan los factores que inciden en la eficiencia energética en distintos sistemas tal que permitan su aplicación en la formulación de programas de gestión de la energía.

Contenidos temáticos:

- Introducción a la gestión energética
- El proceso de auditoría energética
- Programa de administración de energía
- Tarifas eléctricas
- Estrategias para la mejora en eficiencia energética
- Eficiencia energética en motores eléctricos
- Eficiencia energética en sistemas de iluminación
- Eficiencia energética en otros sistemas

Nombre del Curso: Aplicaciones de fuentes alternativas de energía

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se pretende realizar una valoración de las distintas fuentes de energías renovables existentes y su tecnología, de tal manera que se adquieran las competencias necesarias para la comprensión, dominio y aplicación de estas fuentes en el ámbito profesional. Se analizan las fuentes de energías renovables tradicionales y las emergentes, de tal manera que se tenga una visión amplia de las posibilidades que brindan estas tecnologías en la obtención de energía en armonía con el ambiente en los ámbitos domésticos, comercial e industrial.

Contenidos temáticos:

- Fuentes alternativas de energía
- Energía solar
- Energía eólica
- Energía de la biomasa y biocombustibles
- Energía del mar
- Energía del hidrógeno
- La nanotecnología en energías renovables
- Energía hidroeléctrica
- Energía geotérmica

Nombre del curso: Generación distribuida y cogeneración

Créditos: 3

Propósito del curso:

El curso pretende analizar los sistemas de generación distribuida y cogeneración por medio del estudio de casos reales y de la implementación de un proyecto de tal manera que se comprenda su aporte en el mejoramiento del medio ambiente. Se

desarrollan los conceptos de generación distribuida y cogeneración contemplando su análisis desde el marco legal de dichos procesos en Costa Rica. Se estudia adicionalmente las ventajas y desventajas de la generación distribuida y la cogeneración en relación con la protección del medio ambiente, contemplando diversas aplicaciones de estos procesos en el ámbito industrial lo que permite tener una idea más clara sobre los mismos.

Contenidos temáticos:

- Introducción a la generación distribuida
- Tecnologías de generación distribuida
- Impacto de la generación distribuida en las redes de distribución
- Interconexión de la generación distribuida con una red eléctrica
- Cogeneración
- Cogeneración y medio ambiente
- Microcogeneración
- Aplicación de la cogeneración en distintos sectores productivos

ANEXO C

**DOCENTES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA
ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO C

DOCENTES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

<u>CURSO</u>	<u>PROFESOR</u>
Química I	Ana Yansy Vargas Ávila Luis Alberto Rojas Montealegre
Laboratorio de Química	Ana Yansy Vargas Ávila Luis Alberto Rojas Montealegre
Expresión oral y escrita	Marjorie Chaves Montoya Minor Herrera Valenciano
Salud Ocupacional	Jeanneth Rodríguez Rodríguez
Matemática General	Dere Elizondo Campos Fabricio Bolaños Guerrero
Física I	Raúl González Cortés Mario Durán Varela German Vásquez Araya
Laboratorio de Física I	Raúl González Cortés Mario Durán Varela German Vásquez Araya
Cálculo diferencial e integral I	Fabricio Bolaños Guerrero Dere Elizondo Campos
Circuitos Eléctricos en Corriente Directa	Carlos Ruiz Rodríguez Vianey Madrigal Soto Jocksan Villalobos Lobo
Laboratorio de Circuitos Eléctricos en Corriente Directa	Vianey Madrigal Soto Jocksan Villalobos Lobo Raúl González Cortés
Programación	Oberto Santín Cuesta Guillermo Abarca Quesada

CURSO

Cálculo diferencial e integral II

Circuitos Eléctricos en Corriente Alterna

Laboratorio de Circuitos Eléctricos en
Corriente Alterna

Electroneumática

Física II

Laboratorio de Física II

Cálculo diferencial e integral III

Máquinas Eléctricas I

Laboratorio de Máquinas Eléctricas I

Dispositivos Semiconductores

PROFESOR

Dere Elizondo Campos

Fabricio Bolaños Guerrero

Carlos Ruiz Rodríguez

Vianey Madrigal Soto

Jocksan Villalobos Lobo

Vianey Madrigal Soto

Jocksan Villalobos Lobo

Raúl González Cortés

Billy Quesada Solano

José Vásquez Araya

Luis Pablo Briceño Molina

Raúl González Cortés

Mario Durán Varela

German Vásquez Araya

Raúl González Cortés

German Vásquez Araya

Fabricio Bolaños Guerrero

Dere Elizondo Campos

Billy Quesada Solano

Luis Pablo Briceño Molina

José Vásquez Araya

Billy Quesada Solano

Luis Pablo Briceño Molina

José Vásquez Araya

Jocksan Villalobos Lobo

German Vásquez Araya

Raúl González Cortés

CURSO

Física III

Laboratorio de Física III

Algebra Lineal

Automatización Industrial I

Circuitos Digitales

Laboratorio de Dispositivos

Semiconductores

Instalaciones Eléctricas

Laboratorio de Instalaciones Eléctricas

Ecuaciones Diferenciales

Automatización Industrial II

PROFESOR

Carlos Ruiz Rodríguez

Mario Durán Varela

Jorge Fletes Castillo

Carlos Ruiz Rodríguez

Mario Durán Varela

Jorge Fletes Castillo

Fabricio Bolaños Guerrero

Dere Elizondo Campos

German Vásquez Araya

Carlos Ruiz Rodríguez

Billy Quesada Solano

Raúl González Cortés

Vianey Madrigal Soto

Jocksan Villalobos Lobo

Mario Durán Varela

Raúl González Cortés

Jocksan Villalobos Lobo

Billy Quesada Solano

Carlos Ruiz Rodríguez

Jorge Fletes Castillo

Billy Quesada Solano

Carlos Ruiz Rodríguez

Jorge Fletes Castillo

Dere Elizondo Campos

Fabricio Bolaños Guerrero

German Vásquez Araya

Carlos Ruiz Rodríguez

Billy Quesada Solano

CURSO

Laboratorio de Circuitos Digitales

Práctica Profesional

Métodos Numéricos

Automatización Industrial III

Teoría Electromagnética

Cálculo Superior

Máquinas Eléctricas II

Laboratorio de Máquinas Eléctricas II

Análisis de Sistemas

Dibujo Técnico

PROFESOR

Vianey Madrigal Soto

Raúl González Cortés

Jocksan Villalobos Lobo

Mario Durán Varela

Billy Quesada Solano

Carlos Ruiz Rodríguez

Fabricio Bolaños Guerrero

Dere Elizondo Campos

German Vásquez Araya

Carlos Ruiz Rodríguez

Billy Quesada Solano

Mario Durán Varela

Raúl González Cortés

Jocksan Villalobos Lobo

Mario Durán Varela

Fabricio Bolaños Guerrero

Carlos Ruiz Rodríguez

Billy Quesada Solano

Luis Pablo Briceño Molina

José Vásquez Araya

Billy Quesada Solano

Luis Pablo Briceño Molina

José Vásquez Araya

German Vásquez Araya

Mario Durán Varela

Jonathan Campos Fernández

Billy Quesada Solano

Luis Pablo Briceño Molina

José Vásquez Araya

CURSO

Control Automático

Probabilidad y Estadística

Transmisión de Potencia

Comunicaciones Eléctricas

Diseño de Instalaciones Eléctricas I

Sistemas de Potencia

Fuentes Alternativas de Energía

Ingeniería Económica

Diseño de Instalaciones Eléctricas II

Calidad de la Energía

PROFESOR

German Vásquez Araya

Mario Durán Varela

Jonathan Campos Fernández

Larissa Barrantes Parra

Kathia Somarribas Quirós

Jorge Fletes Castillo

Carlos Ruiz Rodríguez

Mario Durán Varela

Vianey Madrigal Soto

German Vásquez Araya

Jonathan Campos Fernández

Billy Quesada Solano

Carlos Ruiz Rodríguez

Mario Durán Varela

Jorge Fletes Castillo

Mario Durán Varela

Carlos Ruiz Rodríguez

Mario Durán Varela

Luis Pablo Briceño Molina

José Vásquez Araya

Larissa Barrantes Parra

Kathia Somarribas Quirós

Billy Quesada Solano

Carlos Ruiz Rodríguez

Mario Durán Varela

Jorge Fletes Castillo

Mario Durán Varela

Carlos Ruiz Rodríguez

CURSO

Proyecto Eléctrico

Ética Profesional

Diseño de Instalaciones Eléctricas III

Equipos industriales

Gestión del mantenimiento

Fotometría y diseño de iluminación

Taller de Investigación

Desarrollo empresarial

Electrónica industrial

PROFESOR

Mario Durán Varela

José Vásquez Araya

Raúl González Cortés

Carlos Ruiz Rodríguez

Edgar Guardiola Aguirre

Billy Quesada Solano

Carlos Ruiz Rodríguez

Mario Durán Varela

Mario Durán Varela

José Vásquez Araya

Luis Pablo Briceño Molina

Billy Quesada Solano

José Vásquez Araya

Luis Pablo Briceño Molina

Mario Durán Varela

Carlos Ruiz Rodríguez

Jorge Fletes Castillo

Efraín Campos Briones

Rosalía Morales Méndez

Jocksan Villalobos Lobo

Kenya Arrieta López

Clever Araya Villalobos

German Vásquez Araya

Jonathan Campos Fernández

Jocksan Villalobos Lobo

CURSO

Investigación dirigida

PROFESOR

German Vásquez Araya

Raúl González Cortés

Carlos Ruiz Rodríguez

Jorge Fletes Castillo

Mario Durán Varela

Optativas por área

Área de Potencia

Distribución eléctrica subterránea

Mario Durán Varela

Carlos Ruiz Rodríguez

Jorge Fletes Castillo

Subestaciones Eléctricas

Mario Durán Varela

Carlos Ruiz Rodríguez

Jorge Fletes Castillo

Protección de Componentes de Sistemas
de Potencia

Billy Quesada Solano

Carlos Ruiz Rodríguez

Jorge Fletes Castillo

Área de Comunicación eléctricas

Medios de Transmisión

German Vásquez Araya

Jonathan Campos Fernández

Comunicaciones Digitales

German Vásquez Araya

Jonathan Campos Fernández

Redes de Banda Ancha

German Vásquez Araya

Jonathan Campos Fernández

CURSO

PROFESOR

Área de Energía y medio ambiente

Administración y uso eficiente de la energía

Jorge Fletes Castillo
Mario Durán Varela
Billy Quesada Solano

Aplicaciones de fuentes alternativas de energía

Jorge Fletes Castillo
Mario Durán Varela
Billy Quesada Solano

Generación distribuida y cogeneración

Jorge Fletes Castillo
Mario Durán Varela
Carlos Ruiz Rodríguez

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA
ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

GUILLERMO ABARCA QUESADA

Bachillerato en Informática Empresarial, Universidad de Costa Rica. Licenciado en Ingeniería Informática con énfasis en Sistemas de Información, Universidad Hispanoamericana.

CLEVER ARAYA VILLALOBOS

Bachillerato en Administración de Empresas con énfasis en Contaduría, Universidad Central Costarricense. Licenciado en Contaduría Pública, Universidad Central Costarricense.

KENYA ARRIETA LÓPEZ

Licenciatura en Administración de Empresas, Universidad Estatal a Distancia .

LARISSA BARRANTES PARRA

Bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica. Máster en Sistemas Modernos de Manufactura, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

FABRICIO BOLAÑOS GUERRERO

Licenciado en Matemáticas, Universidad de Costa Rica. Máster en Administración y Dirección de Empresas, Universidad de Costa Rica.

LUIS PABLO BRICEÑO MOLINA

Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica

JONATHAN CAMPOS FERNÁNDEZ

Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

EFRAÍN CAMPOS BRIONES

Licenciatura en Sociología, Universidad Nacional.

MARJORIE CHAVES MONTOYA

Bachillerato en la Enseñanza del Castellano y Literatura. Universidad de Costa Rica. Licenciada en Ciencias de la Educación con énfasis en Docencia en la Enseñanza del Castellano y Literatura, Universidad Metropolitana Castro Carazo.

MARIO DURÁN VARELA

Licenciado en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica

DERE ELIZONDO CAMPOS

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Licenciado en la Enseñanza de la Matemática asistida por Computadoras, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Máster en Educación Técnica, Tecnológico de Costa Rica.

JORGE FLETES CASTILLO

Licenciado en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica

RAÚL GONZÁLEZ CORTÉS

Licenciado en Ingeniería en Electrónica, Tecnológico de Costa Rica.

EDGAR GUARDIOLA AGUIRRE

Licenciado en Derecho, Universidad Internacional de las Américas.

MINOR HERRERA VALENCIANO

Licenciatura en Enseñanza del Español, Universidad de las Ciencias y el Arte. Maestría en Literatura Clásica, Universidad de Costa Rica.

VIANEY MADRIGAL SOTO

Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Universidad Hispanoamericana. Licenciado en Ciencias de la Educación con énfasis en Docencia para ejercer la Enseñanza de Ingeniería Electrónica, Universidad Metropolitana Castro Carazo.

ROSALÍA MORALES MÉNDEZ

Licenciatura en Sociología, Universidad de Costa Rica.

BILLY QUESADA SOLANO

Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

JEANNETH RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

Licenciada en Salud Ocupacional, Universidad Latinoamericana de Ciencias y Tecnología.

LUIS ALBERTO ROJAS MONTEALEGRE

Licenciado en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

CARLOS RUIZ RODRÍGUEZ

Licenciado en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica. Máster en Ciencias de la Educación con mención en Administración Educativa, Universidad Hispanoamericana.

OBERTO SANTÍN CUESTA

Bachillerato en Ingeniería Informática, Universidad Hispanoamericana. Máster en Sistemas Modernos de Manufactura, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

KATHIA SOMARRIBAS QUIRÓS

Licenciatura en Ingeniería Industria, Universidad de Costa Rica.

ANA YANSY VARGAS ÁVILA

Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.

JOSÉ VÁSQUEZ ARAYA

Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

GERMAN VÁSQUEZ ARAYA

Licenciado en Ingeniería en Electrónica, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

JOCKSAN VILLALOBOS LOBO

Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Instituto Tecnológico de Costa Rica.



TEC

UNA
UNIVERSIDAD
NACIONAL
COSTA RICA



UTN
Universidad
Técnica Nacional