

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



TEC



MSc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica



*OPES ; no 25-2015*

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



MSc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica

*OPES ; no. 25-2015*

378.728.6  
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la propuesta de modificación de la carrera de ingeniería electrónica de la Universidad Técnica Nacional / Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2015.

71 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 25-2015).

ISBN 978-9977-77-150-2

1. INGENIERÍA ELECTRÓNICA. 2. OFERTA ACADÉMICA. 3. EDUCACIÓN SUPERIOR. 4. UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL. I. Título. II. Serie.

EBV



# PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-25/2015) se refiere al dictamen sobre la propuesta de modificación de la carrera en Ingeniería Electrónica de la Universidad Técnica Nacional.

El dictamen fue realizado por el M. Sc. Alexander Cox Alvarado, investigador IV de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) con base en el documento *Resumen Ejecutivo Licenciatura en Ingeniería Electrónica* elaborado 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 overlapping 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 ELECTRÓNICA 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	5
6. Campo de inserción profesional	15
7. Requisitos de ingreso	15
8. Requisitos de graduación	16
9. Listado de los cursos de la carrera	16
10. Descripción de los cursos de la carrera	16
11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados	16
12. Conclusiones	17
Anexo A: Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Electrónica de la Universidad Técnica Nacional	18
Anexo B: Programas de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería Electrónica de la Universidad Técnica Nacional	23
Anexo C: Profesores de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería Electrónica de la Universidad Técnica Nacional	59
Anexo D: Profesores de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería Electrónica de la Universidad Técnica Nacional y sus Grados académicos	67

## 1. Introducción

La solicitud de modificación de la Licenciatura en Ingeniería Electrónica 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-077-2014, 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 registrarán 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 documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*<sup>1</sup>, en el *Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal Costarricense*<sup>2</sup> y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*<sup>3</sup>.

Los Lineamientos mencionados establecen los siguientes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar las carreras que se propongan:

- Datos generales
- Justificación de la carrera.
- Propósitos de la carrera
- Perfil académico-profesional
- Requisitos de ingreso

- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos de la carrera
- Descripción de los cursos de la carrera
- Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

## 2. Datos generales

En 2011, la UTN sometió a consideración de la OPES la apertura del Bachillerato en Ingeniería Electrónica. Por medio del documento OPES-6/2011, la OPES dictaminó que el Bachillerato en Ingeniería Electrónica cumplía con los requisitos establecidos en la normativa interuniversitaria. La carrera se imparte en la Sede Central de Alajuela y en la Sede del Pacífico.

La modificación solicitada consiste en lo siguiente:

- Creación del grado de Licenciatura en Ingeniería Electrónica.
- Modificación en el grado de Bachillerato del nombre de Ingeniería Electrónica por el de Electrónica (se elimina la palabra “Ingeniería”).
- Modificación general del plan de estudios.

Se mantendrán dos salidas laterales de esta carrera, la de Diplomado en Electrónica y la de Bachillerato en Electrónica.

## 3. Justificación

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

“La ciencia, la técnica y la tecnología se han convertido en elementos esenciales en el mundo actual. Es tal el dominio que tiene el ser humano de estas áreas, que las ha incorporado en todos los ámbitos de su quehacer; desde lo más sencillo hasta lo más complejo.

En la actualidad, el avance que se ha generado a nivel del país con la creciente instalación de grandes unidades productivas del sector industrial, han fomentado, la necesidad de búsqueda para la integración de los procesos productivos y logísticos requeridos en las estructuras organizacionales hombre-tecnología, con una amplia complejidad en el ambiente de las competencias laborales.

El desarrollo técnico y tecnológico se ha visto acelerado desde finales del siglo XX y hasta nuestros días, lo que nos obliga a estar en constante actualización y estudio del mismo para no ser desplazado e inutilizado por un mundo cada vez más tecnificado. Hoy, más que nunca puede decirse que el conocimiento es el insumo máspreciado de la era moderna para desarrollarse en el área de la ingeniería.

Conscientes de la necesidad de formación profesional, la Universidad Técnica Nacional (UTN) propicia la creación de carreras con un alto componente técnico, con el fin de ofrecer a la población estudiantil una oferta académica acorde con el medio en donde se desenvuelve y que llene las expectativas de obtención de esos nuevos conocimientos y destrezas que el mercado laboral requiere, pero que también son útiles en una práctica liberal de la profesión.

[...]

Debido al deseo de mejorar la calidad académica de los programas que imparte la universidad, la UTN impulsa la creación de los programas de Licenciatura en las especialidades correspondientes, según lo estipulado en el Plan Institucional de Desarrollo Estratégico 2011-2021.

Además, se pretende mejorar la calidad académica del programa de Ingeniería Electrónica que ofrece la UTN, ofreciendo una mejora sustancial en el desarrollo de habilidades y destrezas en el nivel técnico y profesional, colocando a los graduados de este programa en un lugar privilegiado dentro del mercado laboral.

Dentro del mercado nacional hay un gran porcentaje de empresas que tienen procesos electrónicos en el área industrial; sin embargo hay un creciente desarrollo en el área de las telecomunicaciones. Esta área es de gran importancia para el desarrollo económico y tecnológico del país. Desde su apertura con la aprobación del TLC, se ha generado una afluencia de empresas de esta índole a nuestro país, que requieren cada vez con más frecuencia, profesionales altamente calificados.

Basado en un estudio realizado por el Ing. Augusto José Oguilve Pérez, en diciembre del 2012 para la Sede Central de la UTN, al entrevistar algunas empresas del sector privado se indica que: "...empresas con grandes procesos industriales, están requiriendo que éstos se comuniquen con otros sistemas, de manera que tenemos inmerso en el área industrial, el tema de comunicaciones, que ya no es una disciplina separada, sino que el avance tecnológico se dirige hacia la integración". (Oguilve, 2012)

El estudio realizado por el Ing. Oguilve señala la importancia del conocimiento avanzado de PLC, de software de programación avanzado como LabView, los sistemas de comunicaciones en plantas de manufactura, la preparación de ingenieros con conocimientos en FPGA's, entre otras. Finalmente se observa una clara tendencia del sector industrial a la automatización.

Es así como se proyecta y visualiza que la carrera de Ingeniería Electrónica logre promover una alianza con las necesidades y compromisos más actuales en la industria y el desarrollo del país, concientizando con las demandas del estudiante y formando profesionales con alto grado de conocimientos y destrezas en diversas áreas importantes de la ingeniería paralelamente con una cultura ética que contribuya a los valores nacionales.

La Ingeniería Electrónica es una especialidad que se encuentra a la vanguardia de la alta tecnología, debido a que los procesos electrónicos han hecho posible un desarrollo impresionante en el mundo actual. La sociedad del conocimiento que tenemos actualmente, se ha sustentado en el desarrollo de dispositivos electrónicos que han permitido el increíble desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación.

Por todas estas razones, la Universidad Técnica Nacional ha tomado la decisión de reestructurar los tramos de diplomado y bachillerato para formar un programa de licenciatura en función a las necesidades y demandas del mercado actual, de manera que en sus tres tramos se adquieran las competencias en las áreas de la Ingeniería Electrónica, como lo son la Electrónica Industrial, la Electrónica Digital y las Comunicaciones Eléctricas, de forma tal que los graduados de este programa obtengan una educación integral, competitiva y de alta calidad.

La Universidad Técnica Nacional en su Sede Central y del Pacífico cuenta con la infraestructura y recursos tecnológicos necesarios para implementar los cursos de la carrera en sus tres tramos. Estas Sedes cuentan con la infraestructura necesaria en cuanto a laboratorios de Ciencias Básicas y Electrónica que hoy permiten brindar al estudiante una educación no sólo basada en los conocimientos teóricos, sino complementada con el aprendizaje de destrezas y habilidades obtenidos a través de diversas prácticas de laboratorio.”<sup>4</sup>

#### 4. Propósitos de la carrera

El graduado de Licenciatura en Ingeniería Electrónica será capaz de realizar lo siguiente:

- Desarrollar soluciones óptimas a problemáticas específicas de los dispositivos semiconductores elementales utilizados en electrónica tales como: diodos y transistores, así como circuitos de aplicación de uso muy frecuente en el desarrollo de la electrónica como rectificadores, mediante las resoluciones de

problemas, para desempeñarse de forma adecuada dentro del campo de la Electrónica.

- Efectuar labores de diseño, innovación, adaptación y transferencia de tecnología de ingeniería, a través del uso de herramientas tecnológicas, para la generación de experiencias innovadoras y emprendedoras en el campo de la electrónica.
- Categorizar las fallas producidas en diversos sistemas y equipos electrónicos, utilizando un razonamiento lógico y analítico, para la búsqueda de soluciones rápidas y precisas.
- Desarrollar soluciones integrales de acuerdo a los conocimientos para dar soporte y asesoría: Investigando, analizando, planeando, aplicando, produciendo, organizando, operando y administrando sistemas electrónicos, para aplicarlas a la solución de problemas específicos en el campo de la Ingeniería Electrónica.
- Promover y valorar la importancia de los aspectos generales de las disposiciones éticas, de manera que sean incorporadas por el individuo y constituyan al desarrollo personal y profesional, para evitar sanciones o problemáticas legales.
- Desarrollar la capacidad de pensamiento, liderazgo en toma de decisiones, realizar adaptaciones, desarrollar sistemas electrónicos, así como llevar a cabo transferencia e innovación de tecnología electrónica.
- Desarrollar e innovar tecnología en electrónica analógica, electrónica digital, control y automatización de sistemas y redes de comunicación con el propósito de hacer eficientes y eficaces los procesos productivos y de servicio.

##### 5. Perfil académico-profesional

Según la Universidad Técnica Nacional, el graduado de la carrera poseerá los siguientes conocimientos:

##### Conocimientos

- Matemáticas para el análisis de sistemas electrónicos y los sistemas de control automático.

- Programas de software de programación actualizado, para el diseño de soluciones dentro del área de la Electrónica Digital.
- Sistemas electrohidráulicos, sus características, componentes y normativa para su uso y mantenimiento.
- El funcionamiento de máquinas eléctricas de corriente directa, sus características, requerimientos de instalación, seguridad, soporte y mantenimiento.
- Herramientas modernas de software para simulación de circuitos electrónicos y elaboración de circuitos impresos.
- Sistemas de comunicaciones eléctricas, tanto analógicos como digitales.
- Control automático.
- Programación de diferentes dispositivos digitales de alto nivel, como microcontroladores y FPGA.
- Planes de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Normas sobre calidad aplicada a la industria electrónica y al mantenimiento industrial.
- Elementos de probabilidad y estadística aplicados a su ámbito ingenieril.
- Estudio económico de proyectos electrónicos a su cargo.
- Redes y telemática, orientados al diseño de redes LAN y WAN.
- Normas para el cableado estructurado vigentes.
- Programación y configuración de equipo de red, tales como routers y switches.
- Sistemas de comunicación analógica en sus proyectos electrónicos.
- Diseño y la configuración de una red inalámbrica.
- Sistemas de Electrónica de Potencia, principalmente elementos de control de potencia como rectificadora controlada, convertidores, inversores y variadores de velocidad.
- Física, Electrónica Digital, Electrónica Industrial, Automatización y Telemática.
- Desarrollo empresarial, administración de proyectos y administración de mantenimiento.

- Diseño, instalación y mantenimiento de redes de pequeñas y medianas empresas, así como dar servicios a entornos de empresas grandes.
- Sólida formación en matemáticas que integra conocimientos de electrónica y computación para analizar, diseñar y desarrollar sistemas electrónicos que generen soluciones tecnológicas en las áreas de sistemas digitales, telecomunicaciones, automatización y robótica.
- Principios éticos que rigen su campo de acción profesional.
- Elección del mejor tipo de medio de comunicación, según las necesidades de cada caso.

### Habilidades

- Utilizar al menos un lenguaje de programación que le permite establecer comunicación con uno de los puertos de la computadora.
- Tomar decisiones acertadas frente a las distintas formas de interpretación para el manejo de los lenguajes de programación.
- Utilizar técnicas de programación para diferentes dispositivos de lógica programable.
- Tomar decisiones acertadas frente a diferentes posibilidades de solución de manera que optimice el diseño de los programas, para ahorrar memoria y rendimiento.
- Utilizar programas de simulación electrónica que permiten la agilización del proceso de diseño de circuitos de nivel avanzado según su complejidad.
- Utilizar software de programación actualizado en el diseño de soluciones de programación dentro del área de la Electrónica Digital y la Automatización, para sistemas de diferentes niveles de complejidad, tales como programación de dispositivos digitales, memorias, microcontroladores, controladores lógicos programables y dispositivos robóticos.
- Diseñar sistemas digitales de alto nivel, que permitan brindar alternativas de control en diversos sectores del campo de la electrónica.
- Utilizar diferentes técnicas en el análisis de circuitos digitales y electrohidráulicos.

- Tomar decisiones acertadas frente a diferentes posibilidades de solución de problemas en el campo de la automatización y los dispositivos hidráulicos.
- Distinguir entre diferentes técnicas de análisis numérico para la obtención de la solución de un problema en particular.
- Utilizar la computadora como herramienta fundamental en la solución de problemas de ingeniería que involucra el uso de métodos numéricos.
- Resolver operaciones matemáticas de mediana complejidad tales como integración, derivación, ecuaciones diferenciales entre otras, por medio del análisis numérico.
- Comprender la importancia de los métodos numéricos y su utilización en sistemas modernos de simulación digital.
- Ser creativo en la búsqueda de ideas para optimizar el código escrito en C, con el fin de reducir la cantidad de recursos necesarios y mejorar la velocidad de ejecución.
- Programar y controlar procesos de automatización industrial avanzados, mediante la utilización de controladores lógicos programables y microcontroladores.
- Utilizar software de programación avanzado para la implementación de soluciones optimizadas en diferentes medios industriales.
- Identificar y analizar problemas en sistemas electro hidráulicos y de automatización, tomando conclusiones y decisiones acertadas para la solución de los mismos.
- Aplicar conocimientos matemáticos y físicos, para el análisis de los sistemas y componentes propios del campo de la Electrónica.
- Analizar y modelar sistemas lineales de procesos industriales.
- Aplicar herramientas matemáticas y herramientas digitales en el análisis y modelado de sistemas.
- Identificar las características fundamentales de materiales, equipos, procesos y productos relacionados con máquinas eléctricas.
- Utilizar los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas en la aplicación del análisis del funcionamiento en régimen permanente.

- Solucionar adecuadamente problemas prácticos relacionados con los motores y generadores de corriente directa.
- Aplicar técnicas económicas en la toma de decisiones.
- Administrar adecuadamente un proyecto de ingeniería, considerando todos los elementos tangibles e intangibles del mercado en dicho proyecto.
- Identificar, plantear y resolver problemas de asignación de recursos monetarios en procesos de producción y servicios.
- Tomar decisiones económicas-financieras con base en el análisis de los resultados obtenidos, en una organización de bienes o servicios.
- Utilizar las herramientas que proporcionan la Probabilidad y la Estadística para discernir con mayor eficacia cualquier fenómeno de tipo natural o social.
- Utilizar de manera adecuada la representación gráfica de un fenómeno natural o social de acuerdo con la recolección de datos.
- Comprender y discernir la veracidad de la información que recibe de los diferentes medios informativos sobre un fenómeno social o natural.
- Interpretar adecuadamente el comportamiento dinámico de los sistemas de control.
- Modelar sistemas industriales aplicando diferentes herramientas matemáticas y de simulación digital.
- Comprender claramente las acciones de control disponibles y aplicarlas en la implementación de sistemas de control realimentado.
- Utilizar herramientas modernas en el diseño de circuitos complejos, tanto para simularlos y detectar errores, como para el diseño y elaboración de circuitos impresos de alta complejidad.
- Utilizar de herramientas de software de bajo nivel y lenguajes de descripción de hardware (HDLs).
- Aplicar diferentes técnicas en la administración de planes y programas de mantenimiento.
- Prevenir fallas en equipos e instalaciones con el objeto de evitar paros inesperados en los procesos de producción de bienes y servicios para la mejora continua.

- Realizar correctamente un cableado estructurado y conocer las normas requeridas.
- Diseñar redes de mediana complejidad, aplicando la normativa vigente y tomando las medidas de seguridad requeridas para garantizar la conectividad de la red.
- Utilizar diferentes técnicas de modelado en el análisis del comportamiento analógico.
- Diseñar circuitos utilizando los conceptos de sistemas de comunicación analógicos, para dar solución a una problemática específica.
- Realizar investigación para dar soluciones acertadas a problemas específicos dentro del área de la Ingeniería Electrónica y las redes informáticas.
- Programar equipo de red, routers y switch, brindando una buena comunicación y configurando la seguridad requerida para una red mediana.
- Utilizar diferentes técnicas de modelado en el análisis del comportamiento de sistemas de comunicación digital.
- Utilizar las técnicas de eficiencia de ancho de banda para determinar cuál es la modulación óptima para un enlace digital.
- Diseñar sistemas electrónicos, tomando en consideración el impacto ecológico, social y económico de sus proyectos, buscando siempre optimizar los recursos y mejorando el rendimiento energético.
- Aplicar sus conocimientos para la administración, mantenimiento y mejora de sistemas de telecomunicaciones.
- Utilizar el conocimiento adquirido en la teoría de sistemas de comunicaciones, para el análisis del comportamiento de los circuitos estudiados en el laboratorio.
- Elaborar informes claros y concisos para la documentación de resultados de mediciones electrónicas.
- Obtener los conocimientos y habilidades necesarias en automatización, procesamiento de señales, fundamentos de telecomunicaciones y redes y sistemas de información para la integración de sistemas de hardware y software.

- Ser capaz de visualizar las tendencias de las tecnologías emergentes de Telecomunicaciones.
- Hacer uso de especificaciones técnicas, métodos de análisis, leyes y teorías, herramientas informáticas avanzadas para la comprensión de los sistemas electrónicos de potencia.
- Utilizar aprendizajes previos, ideas y experiencias propias, para identificar posibles aplicaciones o mejoras de los sistemas electrónicos de potencia.
- Diseñar y configurar redes inalámbricas de mayor complejidad.
- Establecer normas y procedimientos de control que garanticen el eficaz funcionamiento y la seguridad de motores y equipos eléctricos.
- Desarrollar sistemas de control y automatización de procesos industriales con criterio ético e innovador.
- Poseer conocimientos, científicos y tecnológicos y de gestión necesarios para un desempeño en el laboratorio en Electrónica Industrial.
- Organizar y administrar su propio trabajo y el desarrollo de proyectos específicos, incluidos la elaboración de presupuestos y la supervisión de personal.
- Coordinar el trabajo de grupos de especialistas en distintas ramas de la ingeniería y otras profesiones e interactuar con estos en forma interactiva.
- Ejecutar correctamente los procesos de investigación científica.
- Gestionar el desarrollo local y Emprendedurismo.
- Valorar el comportamiento ético en el quehacer profesional.
- Tomar decisiones acertadas con respecto a diferentes situaciones que se presentan en su trabajo cotidiano y su entorno social.
- Desarrollar propuestas para la operación, mantenimiento y optimización de sistemas automáticos y de control, utilizando controladores lógicos programables, SCADA o microcontroladores.
- Conocer las diferentes metodologías para la Formulación y Evaluación de Proyectos.
- Desarrollar los planteamientos y componentes necesarios para plantear formalmente un proyecto.

- Determinar los elementos necesarios para la Administración, Ejecución y Control efectivos de un proyecto.
- Comprender la importancia del Control y Calidad dentro de la Evaluación de proyectos.
- Identificar las características más importantes en las hojas de datos de los componentes e interpretarlos de manera adecuada.
- Poseer la capacidad de desarrollar la programación y configuración de los dispositivos de control y comunicación.
- Utilizar con facilidad las diferentes herramientas informáticas.
- Presentar destreza manual en la construcción de las redes de comunicación y los sistemas de control.
- Poseer la capacidad para desarrollar la programación y configuración de sistemas SCADA.

#### Actitudes

- Es creativo a la hora de ofrecer soluciones de programación a las distintas problemáticas a las que se enfrenta.
- Mantiene una actitud positiva frente al cambio tecnológico y se actualiza constantemente.
- Realiza investigación de temáticas actualizadas en el campo de la electrónica industrial, los dispositivos de diseño digital, las comunicaciones eléctricas, redes informáticas y electromagnetismo.
- Es responsable en la toma de decisiones, con respecto a brindar soluciones óptimas a problemas planteados.
- Sostiene un criterio fundamentado sobre la configuración de los sistemas de señales mediante compuertas lógicas.
- Promueve un ambiente de trabajo agradable al tratar con respeto a los compañeros de trabajo.
- Desarrolla un espíritu de colaboración y de trabajo en equipo necesarios en el ambiente profesional.

- Mantiene una actitud indagatoria que le permite aprovechar los hallazgos brindados por el azar y que al momento no responden a la solución que está buscando.
- Investiga sobre los distintos modos de comunicación, lenguajes, y software en el área de chips integrados.
- Busca desarrollar soluciones óptimas, ahorrando tiempo y consumo de energía.
- Es capaz de trabajar y colaborar de manera activa en equipos de trabajo interdisciplinarios.
- Conserva una conducta responsable para acatar ideas y pasos en la realización de ejercicios propuestos.
- Innova métodos de comprensión sobre los diferentes medios en que se desarrollan los sistemas industriales.
- Investiga sobre la funcionalidad y características generales de los distintos medios de conexiones a motores de corriente directa.
- Desarrolla su trabajo consciente de su compromiso profesional con la sociedad y con la humanidad.
- Utiliza sus conocimientos de manera responsable en la toma de decisiones en diferentes proyectos ingenieriles.
- Planea y desarrolla estrategias de inversión en activos financieros para la toma de decisiones orientadas a la creación de valor en proyectos.
- Comprometido con la actualización permanente de sus conocimientos profesionales.
- Respalda hechos sociales con las investigaciones numéricas para dar un criterio ecuánime sobre algún fenómeno.
- Tiene capacidad de adaptación a los nuevos cambios tecnológicos.
- Disposición para el trabajo en equipo y la formación continua.
- Diseña estrategias de mantenimiento mediante el análisis de factores humanos, tecnológicos, económicos y financieros.
- Utiliza un lenguaje que integra conceptos relacionados de ingeniería.
- Se mantiene actualizado frente a los cambios tecnológicos.

- Es creativo en el momento de adaptar la tecnología disponible, para desarrollar soluciones en el ámbito de las redes informáticas, las comunicaciones eléctricas y la Electrónica en general.
- Posee una actitud de investigación constante para mantenerse actualizado en cuanto a los avances tecnológicos, de regulación y la normatividad en su esfera de acción.
- Es creativo al enfrentar los problemas de la ingeniería, brindando soluciones integrales que contemplen la innovación, la optimización de recursos y la protección del medio ambiente.
- Es proactivo a la hora de brindar soluciones a problemas ingenieriles específicos.
- Contribuye al aprendizaje mediante el trabajo en grupo en forma colaborativa.
- Posee espíritu de servicio a la sociedad, mediante un criterio objetivo sobre la realidad nacional.
- Reconoce los efectos sociales, culturales y ambientales que ha tenido el avance de la tecnología electrónica a nivel mundial.
- Busca la optimización del uso de los recursos, tanto humanos como materiales, para el mejor aprovechamiento en el desarrollo de los proyectos ingenieriles.
- Posee una buena disposición hacia las relaciones humanas y la búsqueda de la calidad.
- Muestra iniciativa y liderazgo en el ámbito del ejercicio de su profesión, gestionando de forma óptima la utilización de los recursos en el desarrollo de los proyectos a su cargo.
- Desarrolla su práctica consciente de su compromiso profesional con la sociedad y con la humanidad.
- Es respetuoso frente a los derechos y el espacio de cada uno de sus compañeros, manteniendo un ambiente de trabajo de cooperación y colaboración.
- Mantiene una actitud de respeto frente a las leyes y las normativas o reglamentos legales que rigen su ejercicio profesional.

- Ejerce la profesión responsablemente, atendiendo a los principios y valores éticos que obligan a la probidad y la honestidad.
- Mantiene una actitud indagatoria que le permite aprovechar los hallazgos brindados por el azar y que al momento no responden a la solución que está buscando.
- Gestiona de forma ordenada las acciones o actividades de un equipo de trabajo o de varios, asumiendo una actitud de liderazgo frente a sus compañeros de trabajo.
- Ejerce la profesión responsablemente, atendiendo a los principios y valores éticos que obligan a la probidad y la honestidad.
- Compromiso social como profesional en la administración y manejo del recurso natural.

#### 6. Campo de inserción profesional

Según la Universidad Técnica Nacional, el graduado de la carrera de Electrónica, podrá desempeñarse tanto en la empresa pública como privada, dónde se requieran profesionales con una formación altamente técnica en diferentes áreas afines a la Electrónica.

#### 7. Requisitos de ingreso

Para ingresar a la Licenciatura en Ingeniería Electrónica se requiere lo siguiente:

- Haber aprobado el Bachillerato en Educación Secundaria.
- Cumplir con los lineamientos y procedimientos de ingreso definidos por la Universidad Técnica Nacional.

Además, deben cumplir con otros requisitos administrativos y de otra índole que solicite la universidad.

8. Requisitos de graduación

Se establece como requisito de graduación la aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios, incluyendo la realización del trabajo final de graduación, el cual puede ser tesis o proyecto de graduación.

9. Listado de cursos de la carrera

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Electrónica, presentado en el Anexo A, consta de 177 créditos a lo largo de quince ciclos cuatrimestrales. Al terminar el ciclo sexto, con 84 créditos, se otorgará el grado académico de Diplomado en Electrónica. Al terminar el ciclo duodécimo, con 144 créditos, se otorgará el grado académico de Bachillerato en Electrónica.

Todas las normativas vigentes se cumplen.

10. Descripción de los cursos de la carrera

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

11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados

Los nombres de los profesores de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta. La disciplina de los diplomas de los profesores está relacionada con los contenidos de los cursos en los que están propuestos.

Esta Oficina considera que las normativas vigentes se cumplen.

## 12. Conclusiones

La propuesta cumple con la 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 el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*<sup>1</sup>

- 
- 1) Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°27-2013, artículo 3, inciso g) y h), celebrada el 22 de octubre de 2013.
  - 2) Aprobado por el CONARE el 4 de mayo de 2004 y ratificado por el Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica en la sesión N°4866 del 9 de marzo del 2004; por el Consejo Director del Instituto Tecnológico de Costa Rica en la sesión N°2351 del 22 de abril del 2004; por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional en la sesión N°2505 del 25 de setiembre del 2003 y por el Consejo Universitario de la Universidad Estatal a Distancia en la sesión N°1701 del 16 de abril del 2004.-
  - 3) Aprobado en sesión 2297-16, 19 de julio de 1976.
  - 4) Universidad Técnica Nacional, Licenciatura en Ingeniería Electrónica, 2013.

**ANEXO A**

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

## ANEXO A

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

<u>CICLO Y CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer ciclo</u>	<u>14</u>
Química I	3
Laboratorio de Química I	1
Salud Ocupacional	2
Expresión Oral y Escrita	3
Taller Dibujo Técnico	2
Matemática General	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>14</u>
Física I	3
Laboratorio de Física I	1
Cálculo Diferencial e Integral I	3
Circuitos Eléctricos I	3
Laboratorio de Circuitos Eléctricos I	1
Álgebra Lineal	3
<u>Tercer ciclo</u>	<u>14</u>
Cálculo Diferencial e Integral II	4
Circuitos Eléctricos II	3
Laboratorio de Circuitos Eléctricos II	1
Taller de Instalaciones Eléctricas	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
Electrónica I	3
Física III	3
Laboratorio de Física III	1

<b>CICLO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Quinto ciclo</u>	<u>16</u>
Ecuaciones Diferenciales	4
Automatización I	2
Electrónica Digital I	4
Electrónica II	3
Laboratorio de Electrónica I	1
Electroneumática	2
<u>Sexto ciclo</u>	<u>11</u>
Taller de Electrónica	2
Laboratorio de Electrónica II	1
Electrónica Digital II	4
Práctica Profesional	4
<b><i>Total de créditos del tramo de Diplomado</i></b>	<b>84</b>
<u>Séptimo ciclo</u>	<u>10</u>
Formación Humanística	3
Programación I	2
Dispositivos de Lógica Programable	2
Laboratorio de Electrónica Digital	1
Electrohidráulica	2
<u>Octavo ciclo</u>	<u>12</u>
Actividad Cultural	1
Formación Humanística	3
Métodos Numéricos	3
Teoría Electromagnética	3
Aplicaciones de Microcontroladores	2
<u>Noveno ciclo</u>	<u>10</u>
Actividad Deportiva	0
Formación Humanística	3
Programación II	2
Automatización II	2
Cálculo Superior	3

<b>CICLO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Decimo ciclo</u>	<u>13</u>
Formación Humanística	3
Análisis de Sistemas	3
Máquinas Eléctricas II	3
Ingeniería Económica	2
Probabilidad y Estadística	2
<u>Undécimo ciclo</u>	<u>8</u>
Control Automático	3
Laboratorio de Control Automático	1
Aplicaciones de FPGA	2
Administración del Mantenimiento	2
<u>Duodécimo ciclo</u>	<u>7</u>
Redes I	2
Sistemas de Comunicaciones I	3
Proyecto Electrónico	2
<b><i>Total de créditos del tramo de Bachillerato</i></b>	<b>60</b>
<u>Décimo tercer ciclo</u>	<u>12</u>
Redes II	2
Sistemas de Comunicaciones II	3
Laboratorio de Sistemas de Comunicaciones	1
Electrónica de Potencia	3
Curso de área optativa	3
<u>Décimo cuarto ciclo</u>	<u>11</u>
Redes III	2
Laboratorio de Electrónica Industrial	1
Desarrollo Empresarial	2
Curso de área optativa	3
Taller de Investigación	3

<b>CICLO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Décimo quinto ciclo</u>	<u>10</u>
Redes IV	2
Ética Profesional	3
Administración de Proyectos	2
Investigación Dirigida	0
Curso de área optativa	3
<b><i>Total de créditos del tramo de Licenciatura</i></b>	<b>33</b>
<b><i>Total de créditos de la Licenciatura en Ingeniería Electrónica</i></b>	<b>177</b>

Lista de cursos optativos (todos de tres créditos):

***Área de Comunicación***

Medios de Comunicación I  
Medios de Comunicación II  
Comunicaciones Ópticas

***Área de Automatización***

Automatización III  
Sistemas SCADA  
Robótica Industrial

**ANEXO B**

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

## ANEXO B

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

Nombre del curso: Matemática general

Créditos: 3

Propósito:

El propósito del curso es 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.

Temática resumida:

- 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: Salud ocupacional

Créditos: 2

Propósito:

En este curso se abordan temas relacionados con el quehacer de la salud ocupacional en nuestros días. 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 empleados de una empresa o institución.

Temática resumida:

- 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 y evaluación y optimización de sistemas de puestos de trabajo

Nombre del curso: Expresión oral y escrita

Créditos: 3

Propósito:

El curso de Expresión Oral y Escrita, responde a la necesidad que se tiene actualmente de poder transmitir correctamente un mensaje.

Temática resumida:

- Aspectos introductorios
- Los vicios de dicción como factores distorsionantes de la expresión.
- El registro escrito
- Documentos diversos
- Exposición de un tema

Nombre del curso: Taller de dibujo técnico

Créditos: 2

Propósito:

Este curso pretende desarrollar competencias en dibujo técnico, utilizando las herramientas de software CAD, que le permita al estudiante comprender los conceptos de escalas, proyecciones y acotaciones en distintas dimensiones, y por ende la creación de paneles, cajas exteriores, o inclusive para el ruteo del PCB donde se dan dimensiones muy precisas por parte de los fabricantes de componentes.

Temática resumida:

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

Nombre del Curso: Química I

Créditos: 3

Propósito:

En el curso de Química I se pretende que el estudiante obtenga una formación básica 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.

Temática resumida:

- Introducción a la química: materia y medición
- Átomos, moléculas y 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:

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.

Temática resumida:

- Operaciones fundamentales
- El quemador Bunsen y su llama.
- Estudio de propiedades.
- Estudio de la densidad.
- Ley de proporciones definidas.
- Serie de actividad de los metales.
- Disoluciones que conducen la electricidad.

- Cambios químicos
- Termoquímica.
- El cobre y sus sales.
- Hidrógeno.
- Amoníaco.
- Geometría molecular

Nombre del curso:                    Cálculo diferencial e integral I

Créditos:                               3

Propósito:

Este curso proporciona los elementos fundamentales del Cálculo Diferencial como ejes de gran importancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico. Además permite el análisis de conceptos y temáticas ingenieriles, a través del desarrollo de ejercicios prácticos que contribuyen en la comprensión de las herramientas de cálculo.

Temática resumida:

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

Nombre del curso:                    Circuitos eléctricos I

Créditos:                               3

Propósito:

El curso pretende desarrollar competencias en Circuitos Eléctricos y los fenómenos eléctricos, sus características y comportamiento en corriente continua, mediante el análisis de fenómenos eléctricos y los elementos teóricos, permitiendo la resolución de problemas por medio de las diversas técnicas de análisis de circuitos eléctricos.

Temática resumida:

- Conceptos básicos de electricidad
- Ley de Ohm y leyes de Kirchhoff 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 I

Créditos: 1

Propósito:

Este curso pretende verificar mediante la experimentación en el laboratorio de electrónica de los diferentes teoremas y postulados que conforman la teoría de corriente directa, utilizando adecuadamente equipo de laboratorio para su respectiva comprobación.

Temática resumida:

- Mediciones básicas
- Ley de Ohm
- Circuito serie y primera ley de Kirchhoff
- Circuito paralelo y segunda 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: Álgebra lineal

Créditos: 3

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen las nociones básicas sobre Álgebra Lineal, mediante el empleo de herramientas básicas en el manejo de matrices y vectores de gran importancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico y lograr un mejor nivel de análisis en el campo de la electrónica.

Temática resumida:

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

Nombre del curso: Física I

Créditos: 3

Propósito:

Este curso pretende sentar las bases que permitan 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.

Temática resumida:

- 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:

Este es un curso importante para la formación de ingenieros, elaborado para 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, entre otros temas.

Temática resumida:

- Normas del laboratorio de física y uso del equipo
- Mediciones varias de un balón y tiempo de reacción
- Análisis vectorial de la fuerza resultante de sistemas en equilibrio
- Péndulo Simple
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

- Determinación del coeficiente de fricción estática
- Determinación del coeficiente de fricción dinámica
- Aproximación práctica del valor de la fuerza de gravedad (g)
- Movimiento parabólico
- Comprobación de la ley de conservación de la energía
- Movimiento rotacional
- Ley de Hooke

Nombre del curso:                    Calculo diferencial e integral II

Créditos:                               4

Propósito:

Este curso proporciona las herramientas básicas 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.

Temática resumida:

- 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 II

Créditos:                               3

Propósito:

Este curso pretende el desarrollo de competencias necesarias para el manejo de corriente alterna, sus características, comportamiento y funcionalidad de los componentes pasivos, así como los teoremas fundamentales de la teoría de circuitos de CA.

Temática resumida:

- La función de excitación senoidal
- Transformador ideal
- Números complejos en circuitos eléctricos
- 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 II

Créditos: 1

Propósito:

El curso pretende verificar el funcionamiento de los elementos pasivos como resistencias, capacitores e inductores en corriente alterna, con la experimentación en el laboratorio de electrónica y la elaboración de experimentos prácticos, que permitan la adquisición de habilidades relacionadas, utilizando adecuadamente equipo de laboratorio para su respectiva comprobación.

Temática resumida:

- Instrumentación I
- El transformador eléctrico
- Medición de parámetros eléctricos en circuitos RC, RL y RCL
- Potencia en circuitos en corriente alterna
- Circuitos resonantes
- Filtros pasivos I
- Filtros pasivos II
- Circuitos trifásicos

Nombre del curso: Taller de instalaciones eléctricas

Créditos: 2

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes, desarrollen sus competencias en el fundamento del diseño e implementación de instalaciones eléctricas en los ámbitos residencial y comercial, por medio del análisis de casos y montajes prácticos que permitan hacer uso de éstas en forma segura para los usuarios y las propias edificaciones.

Temática resumida:

- 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
- Implementación de proyecto final

Nombre del curso: Física II

Créditos: 3

Propósito:

Este curso propone el estudio de los principios físicos fundamentales de la naturaleza de fluidos, los movimientos oscilatorios, la termodinámica, la electrostática y los fundamentos eléctricos que se presentan en la vida cotidiana. Además se desarrollan temas sobre el potencial y la energía potencial eléctrica. Se pretende que los estudiantes logren enunciar los principios físicos fundamentales e incorporarlos al campo profesional.

Temática resumida:

- 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:

El curso pretende integrar al estudiante en las diversas técnicas de experimentación y medición de magnitudes físicas relacionadas a la mecánica de fluidos, mediante la experimentación en el laboratorio de física, en función de los diferentes teoremas y postulados que conforman la teoría del curso de Física II.

Temática resumida:

- Instrumentación
- Principio de Arquímedes
- Fluidos y ecuación de Bernoulli
- Péndulo simple
- Ondas mecánicas
- Expansión térmica
- Conducción del calor
- Radiación térmica
- Carga eléctrica y campo eléctrico
- Ley de Ohm, circuitos serie y paralelo

Nombre del curso: Cálculo diferencial e integral III

Créditos: 4

Propósito:

Este curso proporciona a los aprendientes las 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.

Temática resumida:

- Funciones vectoriales
- Derivación parcial
- Integrales múltiples
- Calculo vectorial

Nombre del curso: Máquinas eléctricas I

Créditos: 3

Propósito:

En este curso se adquieren las nociones básicas sobre las máquinas eléctricas en corriente alterna, aplicando los conceptos de electromagnetismo. Se observa el funcionamiento de las máquinas de corriente alterna monofásica y trifásica como transformadores, motores y generadores en CA de gran uso en aplicaciones industriales.

Temática resumida:

- 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:

En este curso se adquiere la práctica de los principios y funcionamiento de las máquinas eléctricas de corriente alterna monofásica y trifásica, por medio de montajes de laboratorio, utilizando adecuadamente equipo de laboratorio, para su respectiva comprobación y correcta instalación, mantenimiento y reparación en el ámbito laboral.

Temática resumida:

- El transformador monofásico
- Pérdidas del transformador monofásico
- Conexión de transformadores
- Motores trifásicos
- Motores monofásicos
- Cambio de velocidad de los motores de inducción
- Sistema de arranque y pare para motores de inducción

Nombre del curso:                Electrónica I

Créditos:                        3

Propósito:

En este curso se pretende conocer el funcionamiento de los dispositivos electrónicos de gran utilización en aplicaciones electrónicas como diodos y transistores, por medio de la teoría de los semiconductores y los principios del análisis de circuitos eléctricos, y el desarrollo tecnológico en el área de Ingeniería Electrónica.

Temática resumida:

- Constitución de los semiconductores.
- Diodos semiconductores
- Transistores bipolares
- Análisis de pequeña señal con transistores bipolares
- Respuesta en frecuencia de los transistores bipolares

Nombre del curso:                Física III

Créditos:                        3

Propósito:

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 al campo de la ingeniería.

Temática resumida:

- 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:

En este curso se pretende incentivar el desarrollo de técnicas de medición y representación de magnitudes físicas, relacionadas con los fenómenos electromagnéticos y ópticos, por medio de la implementación de prácticas en el laboratorio y la correcta interpretación de fenómenos asociados con el electromagnetismo y la óptica.

Temática resumida:

- Campo magnético y fuerzas magnéticas
- Aplicación del magnetismo: electroimanes
- Inducción electromagnética
- Autoinductancia
- Oscilaciones eléctricas
- Ondas electromagnéticas
- Propagación de la luz
- Óptica geométrica
- Lentes convexas y cóncavas

Nombre del curso: Ecuaciones diferenciales

Créditos: 4

Propósito:

Este curso proporciona conocimientos fundamentales del área del cálculo diferencial y de las ecuaciones diferenciales de gran importancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico, siendo una herramienta matemática de gran validez en el campo ingenieril. Las principales temáticas a desarrollar están enfocadas en los aspectos más importantes de las Ecuaciones Diferenciales, de manera que sirvan de herramientas para la solución de problemas aplicados al área de la Electrónica.

Temática resumida:

- 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 I

Créditos: 2

Propósito:

En este curso se analizarán los elementos que intervienen en los circuitos de control tanto de mando como de potencia mediante el diseño y la simulación de programas, creados por diversos lenguajes empleados en la programación del autómata, así como la programación básica del Autómata Programable para la generación de parámetros de automatización en procesos reales.

Temática resumida:

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

Nombre del curso: Electrónica digital I

Créditos: 4

Propósito:

Este curso fundamenta la comprensión de los conceptos introductorios de los circuitos digitales, sistemas de numeración, compuertas lógicas, circuitos lógicos combinacionales, álgebra booleana, diferentes familias de componentes de circuitos integrados, los códigos alfanuméricos, circuitos aritméticos, los sistemas lógicos secuenciales, los circuitos convertidores D-A y A-D y la implementación de software complementario.

Temática resumida:

- Sistemas numéricos.
- Compuertas lógicas.
- Circuitos lógicos combinacionales y simplificación de circuitos.
- Características y parámetros eléctricos de dispositivos TTL y CMOs.
- Circuitos digitales MSI.
- Sistemas lógicos secuenciales.
- Circuitos convertidores analógico al digital y digital a analógico.

Nombre del curso:                Electrónica II

Créditos:                         3

Propósito:

En este curso se desarrollarán aspectos relacionados con el funcionamiento de dispositivos semiconductores de mayor complejidad, mediante el estudio de sus características y aplicaciones, de modo que puedan ser ejecutados en el desarrollo de diseños y proyectos electrónicos, utilizando componentes discretos como transistores, pero en este caso en referencia a los FET.

Temática resumida:

- Amplificadores de potencia
- Transistores de efecto de campo
- Análisis de pequeña señal con transistores de efecto de campo
- Elementos de control de potencia
- Amplificadores operacionales
- Circuitos osciladores

Nombre del curso:                Laboratorio de Electrónica I

Créditos:                         1

Propósito:

En este curso se analizarán las diversas aplicaciones electrónicas, utilizando diferentes conexiones de semiconductores como el diodo y el transistor bipolar, para distinguir las características de cada elemento y lograr de manera eficiente el montaje y mediciones de circuitos analógicos complejos.

Temática resumida:

- Funcionamiento y características de los diodos
- Circuitos de aplicación del diodo rectificador
- Diodos de aplicación especial
- Características de los transistores bipolares
- Circuitos de polarización en corriente directa del transistor bipolar
- Circuitos de aplicación en corriente directa y corriente alterna

Nombre del curso: Electroneumática

Créditos: 2

Propósito:

Este curso pretende desarrollar competencias en cuanto a distintas soluciones de aire comprimidos a diferentes situaciones industriales, aplicando los conceptos de neumática y electroneumática, de modo que el discente pueda enfrentarse con éxito a sistemas de este tipo, y de esta manera pueda brindar un criterio crítico y fundamentado en el diseño de circuitos electroneumáticos para resolver problemas.

Temática resumida:

- 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: Taller de electrónica

Créditos: 2

Propósito:

Este curso pretende desarrollar competencias en el diseño de circuitos impresos, utilizando software de diseño asistido por computadora y aplicando las normas de soldado y desoldado de componentes en circuitos impresos, garantizando el dominio de las habilidades requeridas para la elaboración de tarjetas electrónicas.

Temática resumida:

- Técnicas de soldadura electrónica
- Circuito impreso manual
- Elaboración de tarjetas de circuitos impresos utilizando software
- Proyecto final

Nombre del curso: Laboratorio de Electrónica II

Créditos: 1

Propósito:

El curso pretende verificar mediante la experimentación en el laboratorio de electrónica, los diferentes teoremas y postulados que conforman la teoría del curso de Electrónica II en función de los semiconductores analógicos avanzados, utilizando adecuadamente equipo de laboratorio para su respectiva comprobación.

Temática resumida:

- Amplificadores de potencia
- Medición de las características del transistor JFET
- Aplicación del JFET en amplificadores de baja señal
- Elementos de control de potencia
- Amplificador operacional como inversor y como no inversor
- Amplificador operacional como integrador y derivador y como sumador /restador
- Amplificador operacional como rectificador ideal
- Filtros activos
- Montaje de circuitos osciladores
- Montaje de una fuente de tensión regulada

Nombre del curso: Electrónica digital II

Créditos: 4

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen los conceptos de dispositivos de lógica digital de alta escala de integración, tales como memorias, dispositivos de E-S, unidades lógico-aritméticas, microprocesadores y microcontroladores tipo PIC para ejecutar procesos eléctricos o electrónicos sencillos.

Temática resumida:

- Memorias semiconductoras
- Microcomputador
- Microprocesadores
- Microcontroladores programables tipo PIC

Nombre del curso: Práctica profesional

Créditos: 4

Propósito:

La práctica profesional 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 integrada 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 integrada de los conocimientos adquiridos.

Temática resumida:

- 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 efectúe la actividad profesional, el tema y el tipo de labor serán muy diversos, desde trabajo de campo, labor de gabinete o laboratorio, hasta actividades con alto grado investigativo.

Nombre del curso: Programación I

Créditos: 2

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen 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.

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: Dispositivos de lógica programable

Créditos: 2

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen las nociones básicas de los dispositivos de lógica programable en su entorno, utilizando estos dispositivos en proyectos y soluciones integrales dentro del campo de la Electrónica digital y en la fabricación de soluciones más complejas.

Temática resumida:

- Dispositivos de lógica programable
- Dispositivos VHDL
- Dominio del tiempo
- Diseño y programación digitales en FPGAs

Nombre del curso: Laboratorio de electrónica digital

Créditos: 1

Propósito:

Este curso pretende complementar a través de la experimentación y el diseño, los estudios de los elementos digitales vistos en los cursos de Electrónica Digital I y Electrónica Digital II y utilizando diferentes herramientas y equipos que permitirán desarrollar soluciones más complejas en este campo.

Temática resumida:

- Características eléctricas de las compuertas lógicas
- Proyecto de lógica combinacional
- Proyecto de lógica secuencial
- Proyecto con circuitos aritméticos
- Diseño de una máquina de estados finitos
- Diseño de sistemas digitales, de alto nivel, que permitan brindar alternativas de control en diversos sectores del campo de la electrónica

Nombre del curso: Electrohidráulica

Créditos: 2

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes diseñen procesos industriales simulados en los que se apliquen los fundamentos de Electrohidráulica en su entorno y pueda elaborar circuitos hidráulicos para resolver problemas que involucren diversas aplicaciones en el sector industrial.

Temática resumida:

- Introducción a la hidráulica
- Principios que rigen la hidráulica
- Conductos y tuberías
- Medición de la presión
- Bombas hidráulicas
- Válvulas hidráulicas
- Actuadores hidráulicos
- Diseño de circuitos hidráulicos
- Sistemas electrohidráulicos

Nombre del curso: Métodos numéricos

Créditos: 3

Propósito:

Este curso pretende el análisis de las distintas técnicas de solución de problemas de ingeniería, aplicando las nociones básicas de 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 e instrumentos necesarios.

Temática resumida:

- 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: Teoría eletromagnética

Créditos: 3

Propósito:

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. Se utiliza el análisis vectorial y se identifican los efectos de los campos eléctricos en diferentes medios con ayuda de herramientas de cálculo tales como las magnitudes físicas vectoriales.

Temática resumida:

- 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: Aplicaciones de microcontroladores

Créditos: 2

Propósito:

En este curso se pretende diseñar diferentes dispositivos de control digital, mediante el uso de los microcontroladores programables, utilizando herramientas e instrumentos necesarios que permitan la asimilación de los conceptos teóricos y prácticos relacionados con este tipo de tecnología para el diseño de sistemas electrónicos.

Temática resumida:

- Arquitectura del microcontrolador
- Lista de instrucciones del microcontrolador
- Configuración del microcontrolador
- Programación del microcontrolador
- Prácticas con el microntrolador

Nombre del curso: Programación II

Créditos: 2

Propósito:

El curso de Programación II pretende que los estudiantes utilicen una herramienta de programación gráfica, la cual se puede utilizar para crear aplicaciones rápidas y eficientes con interfaces de usuario profesionales. Está orientado principalmente a la utilización de un lenguaje gráfico.

Temática resumida:

- Explorador Lab View
- Depuración de VI.
- Implementación de un VI.
- Aplicaciones modulares y estructuras de datos.
- Archivos y recursos de hardware.
- Algoritmos de estado, secuencial y flujo de datos.
- Patrones de diseño y flujos de datos.
- Interfaz de usuario.
- Técnicas de entrada/salida de fichero.
- Mejora de VI y creación y distribución de aplicaciones.

Nombre del curso: Automatización II

Créditos: 2

Propósito:

En el curso se analizan elementos utilizados en la automatización tales como los variadores de velocidad que son de gran importancia en el ámbito industrial y la programación avanzada de autómatas, para el desarrollo de capacidades de comprensión de procesos automatizados que requieren un mayor nivel de conocimiento y que son de suma importancia en aplicaciones prácticas en el nivel industrial.

Temática resumida:

- Variadores de frecuencia
- Funciones avanzadas en el autómata programable
- Interface hombre máquina (HMI)
- El autómata programable y las comunicaciones industriales
- Automatización con dispositivos digitales.

Nombre del curso: Cálculo superior

Créditos: 3

Propósito:

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.

Temática resumida:

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

Nombre del curso: Análisis de sistemas

Créditos: 3

Propósito:

En este curso se analizan los fundamentos de los sistemas lineales en entornos del campo ingenieril, para el desarrollo de competencias en el análisis de señales y el modelado de sistemas, de tal manera que se visualice desde diferentes ópticas con lo que permitan una buena comprensión del comportamiento de dichos sistemas.

Temática resumida:

- 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: Máquinas eléctricas II

Créditos: 3

Propósito:

Este curso pretende el análisis de los fundamentos de las máquinas eléctricas, aplicados a la corriente directa, sus partes, constitución y características, para aplicarlos en el campo profesional.

Temática resumida:

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

Nombre del curso: Ingeniería económica

Créditos: 2

Propósito:

En este curso se propone el uso de los métodos para la valorización de los análisis económicos y su aplicación en el proceso de toma de decisiones, utilizando la recopilación y análisis de información relacionada a éstos, para determinar las alternativas idóneas a nivel empresarial en proyectos de inversión. Se abordan temas esenciales para obtener la información necesaria sobre alternativas de negocios, cuantificando los resultados en función de los ingresos y desembolsos de dinero. Se requiere de la comprensión y valor del dinero en el tiempo, retorno de inversión, flujo de caja, costo del capital, entre otros.

Temática resumida:

- Fundamentos básicos de ingeniería económica
- Análisis de alternativas de inversión

Nombre del curso: Probabilidad y estadística

Créditos: 2

Propósito:

Este curso pretende el estudio de los fundamentos de la probabilidad y estadística, aplicados a procesos y sistemas propios de la ingeniería, para aplicarlos en procesos de análisis de información y que sean tomados en cuenta en la toma de decisiones en diferentes recursos y herramientas de estadística.

Temática resumida:

- 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: Control automático

Créditos: 3

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen herramientas matemáticas y lógicas en sistemas de control industrial, de manera que le sean de utilidad en el análisis y diseño de procesos a nivel industrial, desde el uso de técnicas sencillas hasta lo más sofisticado, de manera que queden claros los principios del análisis e implementación del control automático y se apliquen a elementos prácticos.

Temática resumida:

- 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
- Análisis de casos reales de la industria

Nombre del curso: Laboratorio de control automático

Créditos: 1

Propósito:

Este curso pretende verificar mediante la experimentación en el laboratorio de electrónica, los diferentes teoremas y postulados que conforman la teoría del curso de Control Automático, utilizando adecuadamente equipo de laboratorio para su respectiva comprobación, además de la aplicación de destrezas para la elaboración de proyectos de control donde se apliquen conceptos de automatización y control digital.

Temática resumida:

- Controlador on-off de lazo cerrado.
- Comportamiento de sistemas de primer orden.
- Comportamiento de sistemas de segundo orden.

- Aplicación del servocontrol.
- Análisis de estabilidad de plantas.
- Identificación del modelo de una planta.
- Acción de control proporcional, integral, derivativo.
- Sintonización de controlador para un sistema realimentado.

Nombre del curso:                   Aplicaciones de FPGA

Créditos:                             2

Propósito:

En este curso se realizarán diseños de sistemas digitales utilizando dispositivos digitales de orden superior como FPGA, con el fin de que sean aplicados en el desarrollo de prácticas y ejercicios de diseño, además de su utilización en la implementación de un proyecto final. Se desarrollan temáticas enfocadas en aspectos básicos de la programación de FPGA, utilizando diferentes técnicas de programación, mediante aplicaciones prácticas y dando un mayor enfoque a la utilización de un lenguaje de programación gráfico para programar FPGA de forma más simple.

Temática resumida:

- Generalidades de la programación en la FPGA
- Programación en la FPGA por medio de una tarjeta de desarrollo
- Implementación de un sistema básico con puertos i/o
- Temporización
- Extensión de las capacidades del sistema básico
- Recursos adicionales
- Diseño de proyectos con la síntesis de alto nivel

Nombre del curso:                   Administración del mantenimiento

Créditos:                             2

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen nociones básicas de Administración del Mantenimiento en los procesos y equipos con los que se relacionará 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.

Temática resumida:

- Administración
- Mantenimiento
- Balance general y estado de resultados
- Codificación

- Sistemas de inventarios
- Administración de proyectos
- Costos de mantenimiento

Nombre del curso:               Redes I

Créditos:                         2

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen las nociones básicas de las redes informáticas en el desarrollo de instalaciones de redes elementales y básicas, mediante el uso de estrategias prácticas y la utilización de herramientas e instrumentos necesarios para la instalación de una red.

Temática resumida:

- Hardware de computadora personal
- Sistemas operativos.
- Conexión a la red
- Conexión a internet a través de un ISP
- Direccionamiento de red
- Servicios de red
- Tecnologías inalámbricas
- Seguridad básica
- Resolución de problemas de red

Nombre del curso:               Sistemas de comunicaciones I

Créditos:                         3

Propósito:

Este curso pretende que los estudiantes apliquen los conceptos básicos de los sistemas de comunicación electrónicos en su entorno profesional, mediante el empleo de metodologías existentes, utilizando herramientas e instrumentos para el estudio de los procesos de transmisión de señales eléctricas a través de un medio y el uso de instrumentos para la medición y visualización de las señales, así como el uso de software de simulación.

Temática resumida:

- 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: Proyecto electrónico

Créditos: 2

Propósito:

Este curso permite que los aprendientes complementen su formación profesional a nivel de bachillerato, a través de la realización de un proyecto electrónico, que deberá responder a una necesidad específica. Se espera que mediante este proyecto el estudiante aplicará los conocimientos adquiridos como resultado del proceso de formación, de tal manera que sea un complemento curricular que le permita aplicar destreza y habilidades en el campo de la electrónica.

Temática resumida:

- 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.
- Implementación y puesta en marcha.

Nombre del curso: Redes II

Créditos: 2

Propósito:

En este curso se analizan los diferentes protocolos de red, aplicando los fundamentos de las redes informáticas en el diseño e instalación de redes más avanzadas, para lograr la capacidad de realizar diseño y la instalación de redes más complejas.

Temática resumida:

- Internet y sus US
- Soporte técnico
- Planificación de una actualización de red
- Planificación de la estructura de direccionamiento
- Configuración de dispositivos de red
- Enrutamiento
- Servicios ISP
- Responsabilidad del ISP

Nombre del curso:                    Sistemas de comunicaciones II

Créditos:                               3

Propósito:

Este curso pretende que los estudiantes apliquen los conceptos básicos de los sistemas de comunicación digitales en su entorno profesional, utilizando herramientas e instrumentos en el estudio de los procesos de transmisión de señales eléctricas a través de un medio, para utilizarlos en diseños y el desarrollo de un proyecto.

Temática resumida:

- Introducción a las comunicaciones digitales.
- Modulación por desplazamiento de frecuencia.
- Modulación por desplazamiento de fase.
- Modulación por desplazamiento cuaternario de fase.
- Modulación en amplitud en cuadratura.
- Eficiencia del ancho de banda.
- Recuperación de portadora y recuperación de reloj.
- Bit error rate tester (BERT).
- Introducción a la telefonía celular.
- Introducción a la radio y televisión digital.

Nombre del curso:                    Laboratorio de sistemas de comunicaciones

Créditos:                               1

Propósito:

Este curso pretende que los estudiantes apliquen los conceptos sobre sistemas de comunicaciones analógicos y digitales vistos en los cursos Sistemas de Comunicaciones I y II, mediante el empleo de metodologías existentes, utilizando herramientas e instrumentos para el estudio de los procesos de transmisión de señales eléctricas a través de un medio.

Temática resumida:

- Antenas
- Amplificadores de bajo ruido
- Preamplificadores
- Amplificadores de potencia
- Filtros
- PII
- Modulación
- Demodulación
- Transmisor
- Receptor

Nombre del curso: Electrónica de potencia

Créditos: 3

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen la electrónica de potencia en su desarrollo profesional. Esta disciplina constituye un campo especializado de la Electrónica, mediante el cual se trata la conversión y control de potencia (energía) eléctrica en forma eficiente para satisfacer necesidades industriales, pymes y residenciales, haciendo uso de técnicas modernas y dispositivos semiconductores especiales.

Temática resumida:

- 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: Redes III

Créditos: 2

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen las nociones sobre la arquitectura, componentes y operaciones con routers y switches en redes más grandes y complejas, aprendiendo a configurar funcionalidades avanzadas en estos equipos de comunicación, mediante el uso de estrategias prácticas y la utilización de herramientas e instrumentos necesarios para la instalación de una red.

Temática resumida:

- Introducción al escalado de redes
- Redundancia en una LAN
- Agregación de enlaces
- Redes inalámbricas
- Resolución de problemas en OSPF de área única
- OSPF de múltiples áreas
- EIGRP
- Configuración avanzada de EIGRP y resolución de problemas
- Imágenes IOS y licencia

Nombre del curso: Laboratorio de electrónica industrial

Créditos: 1

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación en el área de electrónica, de manera que logren la integración los elementos de control, potencia, automatización, programación y sistemas de comunicaciones. Está enfocado al desarrollo de aspectos fundamentales para la elaboración de proyectos en el campo de la Electrónica Industrial, utilizando diferentes herramientas y conceptos que deberán aplicar en cada una de las prácticas.

Temática resumida:

- Proyecto de aplicación con convertidores DC-DC.
- Proyecto de aplicación con convertidores DC-AC.
- Proyecto de aplicación con convertidores AC-AC.
- Proyecto de diseño I etapa, control de elementos de potencia.
- Proyecto de diseño II etapa, elementos de automatización.
- Proyecto de diseño III etapa, elementos de comunicación.

Nombre del curso: Desarrollo empresarial

Créditos: 2

Propósito:

El curso tiene como propósito el análisis de los fundamentos del emprendedurismo y el desarrollo local; generando una visión ampliada del ejercicio de la profesión, según las demandas actuales de un profesional, tanto para generar autoempleo como para el liderazgo requerido en el mundo laboral ya sea en el ámbito público o privado.

Temática resumida:

- 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: Taller de investigación

Créditos: 3

Propósito:

En este curso se pretenden desarrollar los aspectos fundamentales para la formulación de una tesis, de un proyecto de investigación, o de un trabajo tipo seminario. Se requieren conocer métodos, técnicas e instrumentos que servirán para relacionar los aspectos teóricos con los elementos de orden práctico de una investigación, considerado este como un proceso fundamental para la construcción sistemática del conocimiento y por lo tanto, como un ejercicio que promueve en los estudiantes el aprendizaje, el análisis crítico, el desarrollo científico - tecnológico y la reflexión.

Temática resumida:

- Componentes de la Tesis de Graduación
- Componentes del Proyecto de Graduación
- Elementos para el desarrollo de un trabajo tipo Seminario

Nombre del curso: Redes IV

Créditos: 2

Propósito:

El curso de Redes IV brindará al estudiante los conocimientos correspondientes a las redes WAN y los servicios de conectividad requeridos por las aplicaciones convergentes en redes extensas, además se adquieren competencias sobre cómo configurar el equipamiento de red necesario y cómo solucionar incidencias relacionadas con los protocolos de la capa de enlace de datos WAN.

Temática resumida:

- Diseño jerárquico de red
- Conexión a la WAN
- Conexiones Punto-a-Punto
- Frame Relay
- Soluciones de Banda Ancha
- Seguridad en conexiones Site-to-Site
- Monitorización de la Red
- Resolución de problemas de red

Nombre del curso: Ética profesional

Créditos: 3

Propósito:

Este curso brinda al estudiante los conocimientos básicos para que comprenda y adopte actitudes que promuevan un constante crecimiento personal, 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 como profesionales de la contabilidad y las finanzas. Asimismo, se estudian las normas, reglamentos y valores en las sociedades actuales y de las que forman parte.

Temática resumida:

- 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: Administración de proyectos

Créditos: 2

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen las nociones básicas sobre la Administración de Proyectos en el entorno del desarrollo ambiental, económico y social del país, mediante la aplicación de las metodologías existentes, pretendiendo la utilización de herramientas e instrumentos necesarios para la consideración y valoración en la toma de decisiones que pretenden dar solución a diferentes problemáticas relacionadas con el tema ambiental, considerando aspectos para preservación, gestión, producción, u otros, con la particularidad de poderse extender a cualquier ámbito relacionado con el ambiente en su área laboral.

Temática resumida:

- Aspectos básicos en el proceso de formulación según la planificación (modelos)
- Introducción a la metodología del marco de referencia del PMI.
- Introducción al proceso de preparación de un proyecto
- Estudios de mercado

Nombre del curso: Investigación dirigida

Créditos: 0

Propósito:

En este curso se pretende que el discente integre los conocimientos adquiridos en la carrera, en la elaboración de una tesis, un proyecto o un trabajo de seminario. El trabajo final de graduación, sea cual sea la modalidad seleccionada, será defendido ante un Tribunal Examinador, el cual deberá aprobar o no dicho trabajo.

### ***Optativos I***

Nombre del curso: Medios de Comunicación I

Créditos: 3

Propósito:

Este curso pretende que los aprendientes apliquen las nociones básicas sobre los medios de transmisión en el entorno de su desarrollo laboral y 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.

Temática resumida:

- Medios de transmisión guiados y no guiados
- Medios de transmisión de cobre
- Medios de transmisión de fibra óptica
- Medios de transmisión por antenas
- Sistemas de transmisión mixtos

Nombre del curso: Automatización III

Créditos: 3

Propósito:

En el curso se pretende diseñar sistemas de control industrial mediante la aplicación de los fundamentos de redes de comunicación en la solución de ejercicios prácticos y desarrollo de un proyecto, para luego aplicarlos en el ámbito laboral.

Temática resumida:

- Las comunicaciones industriales
- Red industrial profibus
- Red de comunicación industrial ethernet

- Red industrial profinet
- Red de comunicación industrial wireless

### ***Optativos II***

Nombre del curso: Medios de Comunicación II

Créditos: 3

Propósito:

Este curso se propone el análisis de los alcances, ventajas y desventajas de los diferentes métodos y dispositivos de transmisión, para su aplicación en el ámbito profesional. Las principales temáticas están enfocadas en 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.

Temática resumida:

- Dispositivos de transmisión de cobre
- Dispositivos de transmisión de fibra óptica
- Dispositivos de transmisión por antenas
- Sistemas de transmisión mixtos

Nombre del curso: Sistemas SCADA

Créditos: 3

Propósito:

En el curso se desarrollan competencias en la implementación de sistemas SCADA mediante la solución de ejercicios prácticos y la ejecución de un proyecto final que utilice las herramientas informáticas pertinentes, acompañadas de conocimientos y habilidades necesarias para el desarrollo de sistemas reales en la industria.

Temática resumida:

- Introducción a sistemas SCADA
- Tecnología de comunicaciones entre aplicaciones SCADA
- Diseño de sistemas SCADA
- La seguridad en los sistemas SCADA

### **Optativos III**

Nombre del curso: Comunicaciones ópticas

Créditos: 3

Propósito:

En este curso se analizan los alcances y ventajas de los sistemas de comunicación ópticos, de manera que puedan utilizarse en la aplicación de diseños y proyectos dentro del campo de las comunicaciones eléctricas. Las principales temáticas están enfocadas en los fundamentos de las comunicaciones ópticas, utilizando diferentes conceptos y aplicaciones que permitan comprender el proceso a través del cual viajan los datos en un medio óptico.

Temática resumida:

- Elementos de un sistema de comunicaciones ópticas
- Interacción luz-materia
- Atenuación y dispersión en fibras ópticas
- Fotodetectores
- Fuentes de ruido y pre-amplificadores
- Amplificadores ópticos
- Tecnologías fotónicas para redes ópticas

Nombre del curso: Robótica industrial

Créditos: 3

Propósito:

En este curso se analiza el funcionamiento y aplicaciones de los robots por medio de la resolución de problemas y aplicación de técnicas de análisis con el fin de adquirir las competencias necesarias que permitan la comprensión de los sistemas robóticos utilizados en la industria y en otros procesos. Las temáticas se desarrollan entorno a los diferentes métodos de control de velocidad, fuerza, y aceleración, permitiendo desarrollar la capacidad de comprensión de procesos automatizados que requieren un mayor nivel de conocimiento y que son de suma importancia en aplicaciones prácticas en el nivel industrial.

Temática resumida:

- Origen y desarrollo de la robótica
- Morfología del robot
- Herramientas matemáticas para la localización espacial.
- Programación de robots.

**ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN  
ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO C

### PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

#### Sede Central

#### CURSO

Química I  
Laboratorio de Química I  
Salud Ocupacional  
Expresión Oral y Escrita  
Taller Dibujo Técnico

Matemática General  
Física I  
Laboratorio de Física I  
Cálculo Diferencial e Integral I  
Circuitos Eléctricos I

Laboratorio de Circuitos Eléctricos I  
Álgebra Lineal

Cálculo Diferencial e Integral II

Circuitos Eléctricos II

Laboratorio de Circuitos Eléctricos II

Taller de Instalaciones Eléctricas

Física II

Laboratorio de Física II

Cálculo Diferencial e Integral III

Máquinas Eléctricas I

#### PROFESOR

Federico José Solera Herrera  
Federico José Solera Herrera  
Carlos Mora Sánchez  
Gabriela Carvajal Espinoza  
Ana Beatriz Vargas Badilla  
Marvin Segura Trejos  
José Pablo Soto Araya  
Andrés Murillo Sancho  
Federico Blanco Jiménez  
Federico Blanco Jiménez  
Alonso Arguedas Benavides  
Paulo César Irías Hernández  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Brian White Hernández  
Ana Beatriz Vargas Badilla  
Ana Beatriz Vargas Badilla  
Henry Marín Rojas  
Alonso Arguedas Benavides  
Henry Marín Rojas  
Alonso Arguedas Benavides  
Ana Beatriz Vargas Badilla  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Alberth Hansen Vargas  
Paulo César Irías Hernández  
Brian White Hernández  
Henry Marín Rojas  
Alberth Hansen Vargas  
José Pablo Soto Araya  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Federico Blanco Jiménez  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Brian White Hernández  
Henry Marín Rojas  
Alonso Arguedas Benavides  
Marvin Segura Trejos

Naythé Bertarioni Alfaro

## **CURSO**

Laboratorio de Máquinas Eléctricas I

Electrónica I

Física III

Laboratorio de Física III

Ecuaciones Diferenciales

Automatización I

Electrónica Digital I

Electrónica II

Laboratorio de Electrónica I

Electroneumática

Taller de Electrónica

Laboratorio de Electrónica II

Electrónica Digital II

Práctica Profesional

Programación I

Dispositivos de Lógica Programable

Laboratorio de Electrónica Digital

Electrohidráulica

Métodos Numéricos

Teoría Electromagnética

Aplicaciones de Microcontroladores

Programación II

Automatización II

Cálculo Superior

Análisis de Sistemas

Máquinas Eléctricas II

Ingeniería Económica

## **PROFESOR**

Paulo César Irías Hernández

Henry Marín Rojas

Naythé Bertarioni Alfaro

Alberth Hansen Vargas

Paulo César Irías Hernández

Henry Marín Rojas

Federico Blanco Jiménez

Federico Blanco Jiménez

Henry Marín Rojas

Alonso Arguedas Benavides

Paulo César Irías Hernández

José Pablo Soto Araya

Naythé Bertarioni Alfaro

Alberth Hansen Vargas

José Pablo Soto Araya

Brian White Hernández

Naythé Bertarioni Alfaro

Paulo César Irías Hernández

Paulo César Irías Hernández

Marvin Segura Trejos

Ana Beatriz Vargas Badilla

Paulo César Irías Hernández

Ana Beatriz Vargas Badilla

Naythé Bertarioni Alfaro

Brian White Hernández

Naythé Bertarioni Alfaro

Paulo César Irías Hernández

Naythé Bertarioni Alfaro

Brian White Hernández

Brian White Hernández

Marvin Segura Trejos

Alonso Arguedas Benavides

Naythé Bertarioni Alfaro

Federico Blanco Jiménez

Federico Blanco Jiménez

Alberth Hansen Vargas

Naythé Bertarioni Alfaro

Paulo César Irías Hernández

Federico Blanco Jiménez

Henry Marín Rojas

Alonso Arguedas Benavides

Henry Marín Rojas

Naythé Bertarioni Alfaro

Paulo César Irías Hernández

Federico Blanco Jiménez

## **CURSO**

Probabilidad y Estadística  
Control Automático

Laboratorio de Control Automático

Aplicaciones de FPGA

Administración del Mantenimiento  
Redes I

Sistemas de Comunicaciones I

Proyecto Electrónico

Redes II  
Sistemas de Comunicaciones II

Laboratorio de Sistemas de Comunicaciones  
Electrónica de Potencia

Redes III

Laboratorio de Electrónica Industrial

Desarrollo Empresarial

Taller de Investigación

Redes IV

Ética Profesional

Administración de Proyectos  
Investigación Dirigida

## ***OPTATIVAS AREA DE COMUNICACIONES ELÉCTRICAS***

Medios de Transmisión I

Medios de Transmisión II  
Comunicaciones Ópticas

## **PROFESOR**

Henry Marín Rojas  
Henry Marín Rojas  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Paulo César Irías Hernández  
Henry Marín Rojas  
Brian White Hernández  
Federico Blanco Jiménez  
Marvin Segura Trejos  
Alberth Hansen Vargas  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Paulo César Irías Hernández  
Brian White Hernández  
Henry Marín Rojas  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Paulo César Irías Hernández  
Alberth Hansen Vargas  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Paulo César Irías Hernández  
Federico Blanco Jiménez  
Brian White Hernández  
Henry Marín Rojas  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Henry Marín Rojas  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Paulo César Irías Hernández  
Federico Blanco Jiménez  
Henry Marín Rojas  
Paulo César Irías Hernández  
Federico Blanco Jiménez  
Naythé Bertarioni Alfaro

Paulo César Irías Hernández  
Federico Blanco Jiménez  
Henry Marín Rojas  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Paulo César Irías Hernández  
Federico Blanco Jiménez

Alberth Hansen Vargas  
Naythé Bertarioni Alfaro  
Paulo César Irías Hernández  
Brian White Hernández  
Henry Marín Rojas

## **CURSO**

### ***OPTATIVAS AREA DE AUTOMATIZACIÓN***

Automatización III

Sistemas SCADA

Robótica Industrial

### **Sede del Pacífico**

Química I

Laboratorio de Química I

Salud Ocupacional

Expresión Oral y Escrita

Taller Dibujo Técnico

Matemática General

Física General I

Laboratorio de Circuitos Eléctricos I

Cálculo Diferencial e Integral I

Circuitos Eléctricos I

Álgebra Lineal

Laboratorio de Física General I

Cálculo Diferencial e Integral II

Circuitos Eléctricos II

Laboratorio de Circuitos Eléctricos II

Taller de Instalaciones Eléctricas

Física General II

Laboratorio de Física General II

Cálculo Diferencial e Integral III

Máquinas Eléctricas I

## **PROFESOR**

Paulo César Irías Hernández

Naythé Bertarioni Alfaro

Paulo César Irías Hernández

Federico Blanco Jiménez

Brian White Hernández

Henry Marín Rojas

Luis Alberto Rojas Montealegre

Luis Alberto Rojas Montealegre

Jeanneth Rodríguez Rodríguez

Marjorie Chaves Montoya

Billy Quesada Solano

José Vásquez Araya

Fabricio Bolaños Guerrero

Dere Elizondo Campos

German Vásquez Araya

Mario Durán Varela

Vianey Madrigal Soto

Carlos Ruiz Rodríguez

Fabricio Bolaños Guerrero

Dere Elizondo Campos

Vianey Madrigal Soto

Carlos Ruiz Rodríguez

Fabricio Bolaños Guerrero

Dere Elizondo Campos

German Vásquez Araya

Mario Durán Varela

Fabricio Bolaños Guerrero

Dere Elizondo Campos

Vianey Madrigal Soto

Carlos Ruiz Rodríguez

Vianey Madrigal Soto

Billy Quesada Solano

Carlos Ruiz Rodríguez

German Vásquez Araya

Mario Durán Varela

German Vásquez Araya

Mario Durán Varela

Fabricio Bolaños Guerrero

Dere Elizondo Campos

Billy Quesada Solano

Luis Pablo Briceño Molina

## **CURSO**

Laboratorio de Máquinas Eléctricas I

Electrónica I

Física General III

Laboratorio de Física General III

Ecuaciones Diferenciales

Automatización I

Electrónica Digital I

Electrónica II

Laboratorio de Electrónica I

Electroneumática

Taller de Electrónica

Laboratorio de Electrónica II

Electrónica Digital II

Práctica Profesional

Programación I

Dispositivos de Lógica Programable

Laboratorio de Electrónica Digital

Electrohidráulica

Métodos Numéricos

Teoría Electromagnética

Aplicaciones de Microcontroladores

Programación II

## **PROFESOR**

Billy Quesada Solano  
Luis Pablo Briceño Molina  
Vianey Madrigal Soto  
Carlos Ruiz Rodríguez  
German Vásquez Araya  
Mario Durán Varela  
German Vásquez Araya  
Mario Durán Varela  
Fabricio Bolaños Guerrero  
Dere Elizondo Campos  
German Vásquez Araya  
Carlos Ruiz Rodríguez  
German Vásquez Araya  
Vianey Madrigal Soto  
Mario Durán Varela  
Carlos Ruiz Rodríguez  
Mario Durán Varela  
Carlos Ruiz Rodríguez  
Billy Quesada Solano  
José Vásquez Araya  
Vianey Madrigal Soto  
German Vásquez Araya  
Mario Durán Varela

Carlos Ruiz Rodríguez  
Vianey Madrigal Soto  
German Vásquez Araya  
Mario Durán Varela  
Carlos Ruiz Rodríguez

Oberto Santín Cuesta  
Guillermo Abarca Quesada  
Vianey Madrigal Soto  
German Vásquez Araya  
Vianey Madrigal Soto  
German Vásquez Araya  
Billy Quesada Solano  
José Vásquez Araya  
Fabricio Bolaños Guerrero  
Dere Elizondo Campos  
German Vásquez Araya  
Carlos Ruiz Rodríguez  
Vianey Madrigal Soto  
German Vásquez Araya  
Vianey Madrigal Soto  
German Vásquez Araya

## **CURSO**

Automatización II

Cálculo Superior

Análisis de Sistemas

Máquinas Eléctricas II

Ingeniería Económica  
Probabilidad y Estadística

Control Automático

Laboratorio de Control Automático

Aplicaciones de FPGA

Administración del Mantenimiento

Redes I

Sistemas de Comunicaciones I

Proyecto Electrónico

Redes II

Sistemas Comunicaciones II

Laboratorio de Sistemas de Comunicaciones

Electrónica de Potencia

Redes III

Laboratorio de Electrónica Industrial

Desarrollo Empresarial  
Taller de Investigación

Redes IV

Ética Profesional  
Administración de Proyectos

## **PROFESOR**

Billy Quesada Solano  
José Vásquez Araya  
Fabricio Bolaños Guerrero  
Dere Elizondo Campos  
German Vásquez Araya  
Mario Durán Varela  
Billy Quesada Solano  
Luis Pablo Briceño Molina  
Kathia Lorena Somarribas Quirós  
Kathia Lorena Somarribas Quirós

Mario Durán Varela  
German Vásquez Araya  
Mario Durán Varela  
German Vásquez Araya  
Vianey Madrigal Soto  
German Vásquez Araya  
Billy Quesada Solano  
Luis Pablo Briceño Molina  
Oberto Santín Cuesta  
Guillermo Abarca Quesada  
Vianey Madrigal Soto  
German Vásquez Araya  
Mario Durán Varela  
Carlos Ruiz Rodríguez  
Oberto Santín Cuesta  
Guillermo Abarca Quesada  
Vianey Madrigal Soto  
German Vásquez Araya  
Vianey Madrigal Soto  
German Vásquez Araya  
Mario Durán Varela  
Carlos Ruiz Rodríguez  
Oberto Santín Cuesta  
Guillermo Abarca Quesada  
Mario Durán Varela  
Carlos Ruiz Rodríguez  
Clever Araya Villalobos  
Mario Durán Varela  
Nelson Peña Navarro  
Kathia Lorena Somarribas Quirós  
Oberto Santín Cuesta  
Guillermo Abarca Quesada  
Edgar Guardiola Aguirre  
Billy Quesada Solano  
German Vásquez Araya

## **CURSO**

Investigación Dirigida

## **PROFESOR**

Nelson Peña Navarro  
Mario Durán Varela  
Carlos Ruiz Rodríguez

### ***OPTATIVAS AREA DE COMUNICACIONES ELÉCTRICAS***

Medios de Transmisión I  
Medios de Transmisión II  
Comunicaciones Ópticas

Vianey Madrigal Soto  
Vianey Madrigal Soto  
Vianey Madrigal Soto

### ***OPTATIVAS AREA DE AUTOMATIZACIÓN***

Automatización III  
Sistema SCADA  
Robótica industrial

German Vásquez Araya  
German Vásquez Araya  
German Vásquez Araya

**ANEXO D**

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

## ANEXO D

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

#### **Sede Central**

#### **ALONSO ARGUEDAS BENAVIDES**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional.

#### **NAYTHÉ BERTARIONI ALFARO**

Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Tecnológico de Costa Rica.

#### **FEDERICO BLANCO JIMÉNEZ**

Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Tecnológico de Costa Rica

#### **GABRIELA CARVAJAL ESPINOZA**

Bachillerato en la Enseñanza del Español, Universidad Nacional. Bachillerato en Literatura y Lingüística con énfasis en Español, Universidad Nacional. Maestría en Docencia, Universidad Americana.

#### **ALBERT HANSEN VARGAS**

Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Universidad Interamericana de Costa Rica.  
Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Universidad Fidélitas.

#### **PAULO IRÍAS HERNÁNDEZ**

Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Tecnológico de Costa Rica. Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Universidad Interamericana de Costa Rica. Maestría en Administración de Negocios, Universidad Latina.

#### **HENRY MARÍN ROJAS**

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Administración, Universidad de las Ciencias y el Arte de Costa Rica.

**CARLOS MORA SÁNCHEZ**

Licenciatura en Salud Ocupacional, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.

**ANDRÉS MURILLO SANCHO**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad Internacional San Isidro Labrador.

**MARVIN SEGURA TREJOS**

Licenciatura en Mantenimiento Industrial, Tecnológico de Costa Rica.

**FEDERICO SOLERA HERRERA**

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

**JOSÉ PABLO SOTO ARAYA**

Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Universidad Hispanoamericana.  
Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Universidad Fidélitas.

**ANA BEATRIZ VARGAS BADILLA**

Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Universidad Hispanoamericana.

**BRIAN WHITE HERNÁNDEZ**

Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Tecnológico de Costa Rica.

***Sede del Pacífico***

**GUILLERMO ABARCA QUESADA**

Licenciatura en Informática, Universidad Hispanoamericana.

**CLEVER ARAYA VILLALOBOS**

Licenciatura en Contaduría Pública, Universidad Central.

**FABRICIO BOLAÑOS GUERRERO**

Licenciatura en Matemática, Universidad de Costa Rica.

### **LUIS PABLO BRICEÑO MOLINA**

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

### **MARJORIE CHAVES MONTOYA**

Bachillerato en la Enseñanza del Castellano y la Literatura, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Docencia, Universidad Metropolitana Castro Carazo.

### **MARIO DURÁN VARELA**

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica.

### **DERE ELIZONDO CAMPOS**

Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

### **EDGAR GUARDIOLA AGUIRRE**

Licenciatura en Derecho, Universidad Internacional de las Américas.

### **VIANEY MADRIGAL SOTO**

Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Universidad Hispanoamericana. Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Universidad Latina de Costa Rica.

### **NELSON PEÑA NAVARRO**

Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia, Universidad de Costa Rica.

### **BILLY QUESADA SOLANO**

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

### **JEANNETH RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ**

Licenciatura en Salud Ocupacional, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.

### **LUIS ALBERTO ROJAS MONTEALEGRE**

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

**CARLOS RUIZ RODRÍGUEZ**

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica.

**OBERTO SANTÍN CUESTA**

Bachillerato en Ingeniería Eléctrica, Universidad Hispanoamericana. Maestría en Sistemas Modernos de Manufactura, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

**KATHIA LORENA SOMARRIBAS QUIRÓS**

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica.

**GERMAN VÁSQUEZ ARAYA**

Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

**JOSÉ VÁSQUEZ ARAYA**

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



TEC

UNA  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA



UTN  
Universidad  
Técnica Nacional