

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación para la Educación Superior

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL  
BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA  
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL  
OPES-12/2012



MSc. Ana Elissa Monge Figueroa  
División Académica



# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL.

*OPES-12/2012*



MSc. Ana Elissa Monge Figueroa  
División Académica



# Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-12/2012) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica Nacional.

El dictamen fue realizado por la MSc. Ana Elissa Monge Figueroa, investigadora de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.



José Andrés Masís Bermúdez  
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN  
DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA  
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

*Índice*

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Propósito de la carrera	3
5. Perfil académico-profesional	4
6. Campo de inserción profesional	7
7. Requisitos de ingreso	8
8. Requisitos de graduación	8
9. Listado de los cursos del Bachillerato	8
10. Descripción de los cursos de la carrera	8
11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	8
12. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo de la carrera	9
13. Conclusiones	10
Anexo A: Plan de estudios	11
Anexo B: Programas de los cursos	15
Anexo C: Profesores de los cursos del tramo de Bachillerato en Ingeniería Electrónica en la Universidad Técnica Nacional	48
Anexo D: Profesores de los cursos del tramo de Bachillerato en Ingeniería Electrónica en la Universidad Técnica Nacional	53

## 1. Introducción

La solicitud para la revisión del *Bachillerato en Ingeniería Eléctrica con salida lateral de Diplomado en Electricidad* en la Universidad Técnica Nacional (UTN) fue enviada a la Oficina de Planificación de la Educación Superior por el señor Rector de la UTN, Lic. Marcelo Prieto Jiménez, en nota R-312-2011, del 13 de junio, 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 *Fluxograma 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>.

En el Fluxograma mencionado se establecen doce grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para la revisión de los programas de pregrado y grado que se propongan. Éstos son los siguientes:

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

- Descripción de los cursos
- Tabla de correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.
- Recursos
- Otros aspectos según criterios de la universidad o de la OPES

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

## 2. Datos generales

La unidad académica base de la carrera será la Sede de Pacífico de la Universidad Técnica Nacional. Se otorgará el grado de Bachillerato en Ingeniería Eléctrica con salida lateral del grado de Diplomado en Electricidad. Se abrirá la matrícula anualmente y se ofrecerán tres cuatrimestres de 14 semanas por año.

## 3. Justificación

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

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

La actual propuesta, surge de la relación de la UTN, Sede del Pacífico con empresas de la zona, así como del estudio del mercado laboral realizado por la institución en el año 2007, el cual tuvo una cobertura del 91 % de la población de interés constituido por 173 empresas e instituciones pertenecientes a distintos sectores económicos de la provincia de Puntarenas, cuyo fin principal consistía en conocer las necesidades de las áreas de especialidad, capacitación y actualización del recurso humano

A partir del Estudio del Mercado Laboral-2007, se determinó que el 52% de las empresas e instituciones consultadas consideran pertinente la implementación de la carrera de Electricidad aplicada al sector industrial. De aquí, es importante considerar que la industria puntarenense y la costarricense en general, necesitan ingenieros más prácticos, capaces de resolver problemas ágilmente y bajo presión, personal actualizado en campos relacionados con la electricidad, tales como la automatización de procesos industriales y el uso de equipos industriales como variadores de velocidad, equipos hidráulicos y neumáticos entre otros.

Siguiendo esta línea, se formula la carrera de Ingeniería Eléctrica a nivel de Bachillerato y con salida lateral de Diplomado en Electricidad, como una nueva opción, con la cual se aportará recurso humano calificado que el sector productivo nacional requiere en esta área de especialidad y a su vez permite la rápida incorporación del estudiante al sector productivo con lo cual se promueve el desarrollo social. Además, esta carrera contempla cursos en el área técnica como la neumática y la hidráulica de gran importancia en el campo industrial. Es importante resaltar que es la única oferta académica a nivel nacional que ofrece cursos en esta área técnica.”<sup>4</sup>

#### 4. Propósitos de la carrera

##### *Diplomado*

- Favorecer la formación de profesionales en un nivel técnico que les permita desarrollarse adecuadamente en departamentos de mantenimiento eléctrico de diferentes empresas en el país y en el extranjero.
- Propiciar el desarrollo de la capacidad analítica-matemática, a partir del estudio de las bases teórica-prácticas, para aplicarlas a la solución de problemas específicos en el campo de la electricidad.
- Promover una formación científico-tecnológica que acceda a desarrollar autonomía y amplitud de pensamiento que le permita la rápida inserción al mercado laboral.

##### *Bachillerato*

- Formar recurso humano con una base integral sólida en el campo de la ingeniería eléctrica, gestión, liderazgo y humanidades y con capacidad de resolver problemas prácticos en la especialidad que satisfaga las necesidades técnicas de la industria en Costa Rica, en el área de la electricidad y sus aplicaciones.
- Formar profesionales competentes para la elaboración de programas de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos eléctricos y electrónicos de amplia utilización en la industria.



- Desarrollar las habilidades técnicas que permitan la configuración y puesta a punto de equipos eléctricos y electrónicos en aplicaciones tales como: equipo de control industrial, sensores, dispositivos electrónicos de control de potencia, controladores lógicos programables, variadores de frecuencia, equipo hidráulico y neumático.

#### 5. Perfil académico-profesional

El graduado del Diplomado en Electricidad y del Bachillerato en Ingeniería Eléctrica poseerá los siguientes conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes:

##### *Para el Diplomado*

##### *Conocimientos*

- Interpretación de distintos fenómenos físicos, su modelización y adecuación de magnitudes.
- Matemática a nivel general, cálculo diferencial e Integral y ecuaciones diferenciales.
- Electrónica analógica, propiamente con el funcionamiento, características y principales aplicaciones que contemplen la implementación de diodos semiconductores, transistores de unión bipolar y de efecto de campo, así como amplificadores operacionales.
- Electrónica digital en áreas tales como lógica combinacional y lógica secuencial. Instalaciones eléctricas a nivel residencial.
- Circuitos a nivel de electrónica analógica y digital a nivel intermedio.
- Procesos de automatización industrial
- Equipo neumático.
- Funcionamiento de las máquinas eléctricas en corriente alterna, características e instalación.
- Temas de salud y seguridad ocupacional.

### *Habilidades*

- Implementar circuitos eléctricos de gran utilidad a nivel industrial.
- Cumplir a satisfacción el rol de soporte técnico en el campo de la electricidad y sus aplicaciones.
- Determinar y comprobar las especificaciones técnicas de componentes y equipos eléctricos, electrónicos y neumáticos necesarios en el quehacer de la industria.
- Interpretar la información dada por los sensores en un proceso industrial.
- Instalar y poner en funcionamiento equipo eléctrico y equipo electrónico de amplia utilización en la industria, tales como motores eléctricos, PLC's, entre otros.
- Programar procesos de control industrial mediante la utilización de controladores lógicos programables.
- Establecer normas y procedimientos de control que garanticen el eficaz funcionamiento y la seguridad de motores y equipos eléctricos.
- Utilizar efectivamente programas de simulación electrónica permitiendo agilizar el proceso de diseño de circuito de nivel intermedio en cuanto a su complejidad.

### *Actitudes*

- Cumple responsablemente con sus compromisos en el tiempo y la calidad demandada en el mercado laboral.
- Promueve un ambiente de trabajo agradable al tratar con respeto a los compañeros de trabajo.
- Impulsa el trabajo en equipo, debido a la gran diversidad de profesionales de diversas disciplinas con los que debe relacionarse en el ambiente de trabajo.
- Asume una actitud positiva hacia el cambio, analizando de forma objetiva las oportunidades dentro de los cambios, a fin de implementarlos cuando sea prudente.

## *Para el Bachillerato*

### *Conocimientos*

- Matemática en áreas como álgebra lineal, cálculo diferencial e integral en varias variables, análisis vectorial, análisis numérico así como cálculo en variable compleja
- Programación, propiamente con el uso de estructuras de decisión y control e implementación de arreglos y aplicaciones con puertos.
- Equipo hidráulico. Conductos, tuberías, válvulas, bombas y actuadores hidráulicos, entre otros.
- Equipo neumático. Válvulas y actuadores neumáticos así como el mando y regulación de velocidad de cilindros neumáticos.
- Electrónica industrial propiamente en áreas tales como elementos de control de potencia, rectificadores controlados, convertidores DC-DC, e inversores
- Electricidad en aplicaciones tales como instalaciones eléctricas a nivel residencial, comercial e industrial.
- Programación y simulación de sistemas.
- Instalaciones eléctricas a nivel residencial, comercial e industrial.
- Dispositivos de control de potencia utilizados a nivel industrial.
- Circuitos a nivel de electrónica industrial de amplia utilización
- Funcionamiento de las máquinas eléctricas en corriente directa, características e instalación.
- El control automático, permitiendo la automatización de procesos industriales.

### *Habilidades*

- Diseñar e implementar circuitos de control y potencia de gran utilidad a nivel industrial.
- Cumplir a satisfacción el rol de soporte técnico a nivel industrial así como coordinar acciones de soporte técnico en el campo de la electricidad, la electrónica y sus aplicaciones.
- Determinar y comprobar las especificaciones técnicas de componentes y

equipos eléctricos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos necesarios en el quehacer de la industria.

- Interpretar la información dada por los sensores en un proceso industrial.
- Instalar y poner en funcionamiento equipo eléctrico y equipo electrónico de amplia utilización en la industria, tales como motores eléctricos, PLC's, entre otros.
- Diseñar equipos de control en aplicaciones de accionamientos y electrónica de potencia.
- Desarrollar propuestas para la operación, mantenimiento y optimización de sistemas de control automático.
- 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.

#### *Actitudes*

- Cumple responsablemente con sus compromisos en el tiempo y la calidad demandada en el mercado laboral.
- Promueve un ambiente de trabajo agradable al tratar con respeto a los compañeros de trabajo.
- Impulsa el trabajo en equipo, debido a la gran diversidad de profesionales con los que debe relacionarse en el ambiente de trabajo.
- Asume una actitud positiva hacia el cambio (muy frecuente en tecnología), analizando de forma objetiva las oportunidades dentro de los cambios, a fin de implementarlos cuando sea prudente.

#### 6. Campo de inserción profesional

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

7. Requisitos de ingreso

Los requisitos de ingreso a la carrera son los siguientes:

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

8. Requisitos de graduación

Se establece como requisito de graduación la aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios.

9. Listado de los cursos del Bachillerato

El plan de estudios completo del Bachillerato, incluyendo el Diplomado, se presenta en el Anexo A. La duración del tramo del Bachillerato será de seis cuatrimestres, con un subtotal de 73 créditos. Dado que el Diplomado cuenta con 71 créditos, distribuidos en seis cuatrimestres, el total de créditos de la carrera completa será de 144 y su duración doce cuatrimestres. Todas las normativas vigentes se cumplen.

10. Descripción de los cursos de la carrera

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

11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

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

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

12. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo de la carrera

Sobre los recursos necesarios para desarrollar la carrera propuesta, la institución proponente envió la siguiente información:

“Se dispone de la cantidad de aulas necesarias para la puesta en marcha de los cursos, se requiere además de al menos dos tiempos docentes por cuatrimestre por grupo más la carga administrativa asignada al Director de Carrera y al encargado de laboratorio, los cuales serán cubiertos con el presupuesto asignado por la Universidad Técnica Nacional a la Sede de Pacífico. El apoyo secretarial será proporcionado por la Dirección Docente.

Adicionalmente la Sede del Pacífico, cuenta con los siguientes laboratorios para el desarrollo de la carrera:

- Laboratorio de Circuitos Lineales
- Laboratorio de Electrónica Analógica
- Laboratorio de Electrónica Digital
- Laboratorio de Electrónica Industrial
- Laboratorio de Instalaciones Eléctricas.

En cuanto al acervo bibliográfico, la Universidad Técnica Nacional ofrece en sus bibliotecas toda la literatura actualizada necesaria para el desarrollo de los cursos de la carrera de Ingeniería Eléctrica y estará a disposición de los estudiantes en la Biblioteca de la Sede del Pacífico en Puntarenas.

Asimismo, dentro de la biblioteca de la Sede del Pacífico, se cuenta con laboratorios de cómputo y red inalámbrica y se brinda a los educandos acceso a internet desde el cual pueden ingresar a diversas bases de datos tanto nacionales como extranjeras, para utilizarlos en el desarrollo de trabajos e investigaciones”<sup>5</sup>.

### 13. Conclusiones

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

---

- 1) Aprobado por CONARE en la sesión N°02-04 del 27 de enero de 2004 y modificado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesiones N°16-2005, artículo 3, celebrada el 7 de junio de 2005, N°27-05, artículo 3, celebrada el 6 de setiembre de 2005 y N°33-2009, artículo 5, celebrada el 3 de noviembre de 2009.
- 2) Aprobado por el CONARE el 4 de mayo de 2004 y ratificado por el consejo universitario e institucional.
- 3) Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.
- 4 y 5) Bachillerato en Ingeniería Eléctrica con salida lateral de Diplomado en Electricidad, Universidad Técnica Nacional, 2011.

**ANEXO A**

**PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA CON  
SALIDA LATERAL DE DIPLOMADO EN ELECTRICIDAD DE LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**



## ANEXO A

### PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA CON SALIDA LATERAL DE DIPLOMADO EN ELECTRICIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

<u>CICLO Y CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer ciclo</u>	<u>14</u>
Matemática general	3
Expresión oral y escrita	3
Salud ocupacional	3
Circuitos eléctricos en corriente directa	4
Laboratorio de circuitos eléctricos en corriente directa	1
<u>Segundo ciclo</u>	<u>13</u>
Cálculo diferencial e integral I	4
Física general I	3
Laboratorio de física general I	1
Circuitos eléctricos en corriente alterna	4
Laboratorio de circuitos eléctricos en corriente alterna	1
<u>Tercer ciclo</u>	<u>12</u>
Ecuaciones diferenciales	4
Física general II	3
Laboratorio de física general II	1
Instalaciones eléctricas	3
Laboratorio de instalaciones eléctricas	1
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>11</u>
Dispositivos semiconductores	3
Física General III	3
Laboratorio de física general III	1
Máquinas eléctricas I	3
Laboratorio de máquinas eléctricas I	1

<b>Ciclo y curso</b>	<b>Créditos</b>
<u>Quinto ciclo</u>	<u>11</u>
Laboratorio de Dispositivos Semiconductores	1
Circuitos Digitales	3
Laboratorio de Circuitos Digitales	1
Control Eléctrico Industrial	3
Neumática	3
<u>Sexto ciclo</u>	<u>10</u>
Automatización	3
Laboratorio de Control Eléctrico y Automatización	1
Práctica profesional	6
<b><i>Subtotal de créditos del Diplomado</i></b>	<b>71</b>
<u>Séptimo ciclo</u>	<u>11</u>
Formación humanística	3
Área cultural	1
Cálculo diferencial e integral II	3
Química general	3
Laboratorio de química general I	1
<u>Octavo ciclo</u>	<u>12</u>
Formación humanística	3
Área deportiva	0
Álgebra lineal	3
Programación	3
Teoría electromagnética	3
<u>Noveno ciclo</u>	<u>12</u>
Formación humanística	3
Métodos numéricos	3
Máquinas Eléctricas II	3
Laboratorio de Máquinas Eléctricas II	1
Probabilidad y estadística	2

<b>Ciclo y curso</b>	<b>Créditos</b>
<u>Decimo ciclo</u>	<u>13</u>
Formación humanística	3
Cálculo superior	3
Transmisión y sistemas de potencia	3
Electrónica Industrial	3
Laboratorio de Electrónica Industrial	1
<u>Undécimo ciclo</u>	<u>13</u>
Hidráulica	3
Laboratorio de Neumática e Hidráulica	1
Análisis de Sistemas	3
Calidad de la Energía	3
Equipos Industriales	3
<u>Duodécimo ciclo</u>	<u>12</u>
Control Automático	3
Fuentes Alternativas de Energía	3
Diseño de Instalaciones Eléctricas	3
Emprendedurismo	3
<b><i>Subtotal de créditos del tramo de Bachillerato</i></b>	<b><i>73</i></b>
<b><i>Total de créditos del Bachillerato</i></b>	<b><i>142</i></b>

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

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

**ANEXO B**

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA  
ELÉCTRICA CON SALIDA LATERAL DE DIPLOMADO  
EN ELECTRICIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## **ANEXO B**

### **PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA CON SALIDA LATERAL DE DIPLOMADO EN ELECTRICIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

#### ***Cursos del Diplomado***

Curso: Matemática general

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Al finalizar el curso se pretende que el estudiante asimile los conocimientos matemáticos básicos requeridos para otros cursos de la carrera.

Contenidos temáticos:

- El conjunto de los números reales
- Expresiones algebraicas
- Ecuaciones algebraicas
- Inecuaciones algebraicas
- Valor absoluto
- Funciones algebraicas
- Función exponencial y función logarítmica
- Funciones trigonométricas

Curso: Expresión oral y escrita

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El presente curso tiene como finalidad ofrecer las técnicas y los lineamientos básicos para ir más allá del acto comunicativo y lograr una expresión acorde con las exigencias del tiempo y de la oferta académica.

Contenidos temáticos:

- Los vicios de dicción como factores distorsionantes de la expresión
- El registro escrito

- Documentos diversos
- La exposición de un tema

Curso: Salud Ocupacional

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso introduce al estudiante en el área de la Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional de gran importancia, dado su impacto social y económico tanto a nivel personal como a nivel industrial. Abarca adicionalmente las bases teóricas en que se fundamenta la prevención de riesgos del trabajo.

Contenidos temáticos:

- La seguridad e higiene ocupacional
- Leyes y reglamentos de seguridad e higiene ocupacional
- Aspectos operativos
- Pérdidas, registros y estadísticas en seguridad e higiene ocupacional
- Técnicas de prevención y control
- Distribución interna
- Manipulación y almacenamiento de materiales
- Protección de máquinas y equipos
- Higiene ocupacional
- Equipos de protección personal
- Protección contra incendios

Curso: Circuitos eléctricos en corriente directa

Créditos: 4

Descripción del curso:

En este curso se introducen los conceptos fundamentales de la electricidad. Al finalizar el curso se pretende que el estudiante asimile en forma teórica los conocimientos adquiridos en clase. Al mismo tiempo, en el curso complementario de laboratorio de Circuitos Eléctricos en Corriente Directa se verifica experimentalmente lo expuesto en el curso teórico.

Contenidos temáticos:

- Magnitud, notación científica y prefijos
- Electricidad conceptos básicos
- Ley de Ohm y Leyes de Kirchoff aplicadas a circuitos en serie y paralelo simples
- Teoremas de redes de circuitos
- Inductancia y capacitancia, circuitos RC y RL y respuesta en función del tiempo

Curso: Laboratorio de circuitos eléctricos en corriente directa

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Este curso pretende que el estudiante desarrolle destrezas que complementen el estudio teórico. Se comprobarán parámetros como corriente, tensión, resistencia, entre otros, en diferentes tipos de circuitos mediante mediciones con los equipos de laboratorio, asimismo el estudiante aprenderá a utilizar en forma adecuada el equipo básico de medición, como los multímetros analógico y digital y el uso de la protoboard.

Contenidos temáticos:

- Instrumentación
- Circuito resistivo en serie
- Circuito resistivo en paralelo
- Circuito resistivo mixto
- Teorema de superposición, Thevenin y Norton
- Teorema de máxima transferencia de potencia
- Circuitos RC
- Circuitos RL y RCL

Curso: Cálculo diferencial e integral I

Créditos: 4

Propósitos del curso:

Este curso es de orientación teórica y proporciona los elementos fundamentales del Cálculo Diferencial, como ejes de gran importancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico, ubicándose dentro del contexto de suministrar herramientas matemáticas de gran importancia a los estudiantes.

Contenidos temáticos:

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

Curso: Física general I

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso debe desarrollar las bases que permitan comprender una gran cantidad de fenómenos cotidianos que pueden ser descritos a partir de esta rama de la ciencia, por lo cual se abarcan temas de suma importancia para el estudiante, entre ellos cinemática y dinámica de partículas, trabajo y energía, colisiones, equilibrio y elasticidad entre otros. Se pretende, que los estudiantes logren enunciar los principios físicos fundamentales logrando incorporarlos al campo profesional.

Contenidos temáticos:

- Vectores
- Movimiento en línea recta (una dimensión)
- Movimiento en dos o tres dimensiones
- Leyes de Newton
- Trabajo y Energía
- Cantidad de movimiento y colisiones
- Rotación de cuerpos rígidos
- Dinámica del movimiento rotacional
- Equilibrio y elasticidad
- Ley de Gravitación Universal



Curso: Laboratorio de Física general I

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Es un curso de naturaleza práctico, elaborado para que el estudiante desarrolle destrezas, que complementen el estudio teórico relacionado con la dinámica de partículas, leyes del movimiento, colisiones, dinámica rotacional entre otros.

Contenidos temáticos:

- Gráficas
- Incertidumbre y cifras significativas
- Tiempo de reacción
- Movimiento circular
- Primera Ley de Newton
- Segunda Ley de Newton
- Colisiones
- Momento de inercia

Curso: Circuitos eléctricos en Corriente Alterna

Créditos: 4

Propósitos del curso:

Este curso debe desarrollar las bases necesarias en el estudio de circuitos en corriente alterna. Se pretende que este curso introduzca al estudiante al análisis de circuitos en corriente alterna, para tal efecto se abarcarán temáticas muy importantes en el campo de la electricidad y electrónica.

Contenidos temáticos:

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

Curso: Laboratorio de circuitos eléctricos en corriente alterna

Créditos: 1

Propósitos del curso:

El curso pretende que el estudiante desarrolle destrezas, que complementen el estudio teórico. Se comprobarán parámetros como corriente, tensión, resistencia, entre otros, en diferentes tipos de circuitos mediante mediciones con los equipos de laboratorio, asimismo el estudiante aprenderá a utilizar en forma adecuada el osciloscopio que se complementará con el uso del Multímetro.

Contenidos temáticos:

- Instrumentación I
- Instrumentación II
- Circuitos RC, RL Y RCL en régimen permanente en C. A.
- Circuitos RC, RL Y RCL
- Circuitos Resonantes
- Filtros Pasivos I
- Filtros Pasivos II

Curso: Ecuaciones diferenciales

Créditos: 4

Propósitos del curso:

Este curso debe proporcionar los conocimientos fundamentales del área del cálculo diferencial y de las ecuaciones diferenciales de gran importancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico, ubicándose dentro del contexto de suministrar herramientas matemáticas de gran validez a los estudiantes.

Contenidos temáticos:

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

Curso: Física general II

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En el curso se pretende que los estudiantes logren enunciar los principios físicos fundamentales e incorporarlos al campo profesional. Posee una orientación teórico-práctico, en el cual se abarcan aquellos temas de gran importancia como lo son: el movimiento periódico, la termodinámica, fuerza y campo eléctrico así como el potencial y la energía potencial eléctrica.

Contenidos temáticos:

- Mecánica de fluidos
- Movimiento periódico
- Ondas mecánicas
- Temperatura y Calor
- La primera Ley de la Termodinámica
- La segunda Ley de la Termodinámica
- Carga eléctrica y el Campo eléctrico
- El potencial eléctrico
- Corriente, resistencia, fuerza electromotriz y circuitos eléctricos
- Capacitancia

Curso: Laboratorio de Física general II

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Es un curso se elabora para que el estudiante desarrolle destrezas, que complementen el estudio teórico relacionado con la Termodinámica y la Electricidad ente otros.

Contenidos temáticos:

- Instrumentación
- Principio de Arquímedes
- Péndulo simple
- Expansión térmica
- Conducción del calor

- Circuitos serie y paralelo
- Circuitos mixto
- Capacitores: Curva de carga y descarga

Curso: Instalaciones eléctricas

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso se fundamenta en las instalaciones eléctricas residenciales y comerciales. Adicionalmente la generación de energía eléctrica es de importancia en el desarrollo del curso, razón por la cual las visitas a plantas de generación de energía son fundamentales para complementar la teoría.

Contenidos temáticos:

- Concepto y elementos básicos de instalaciones eléctricas
- Dispositivos de protección contra sobrecorriente
- Conductores y canalización
- Instalaciones eléctricas residenciales
- Generación de energía

Curso: Laboratorio de instalaciones eléctricas

Créditos: 1

Propósitos del curso:

En este curso pretende que el estudiante desarrolle destrezas que complementen el estudio teórico del curso de Instalaciones Eléctricas realizando trabajos acordes con el desarrollo del laboratorio, para lo cual debe presentar un informe técnico por cada práctica realizada.

Contenidos temáticos:

- Normas de seguridad
- Unión de conductores
- Canalizaciones

- Montaje circuito de iluminación
- Sistema de puesta a tierra
- Montaje circuito de tomacorrientes
- Montaje circuito de cargas especiales
- Montaje de tablero de servicio
- Interpretación de planos eléctricos

Curso: Dispositivos semiconductores

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Brindará al estudiante un conocimiento de los dispositivos semiconductores básicos utilizados en electrónica tales como: diodos, transistores y amplificadores operacionales, así como circuitos de aplicación de uso muy frecuente en la industria.

Contenidos temáticos:

- Diodos semiconductores
- Transistores bipolares
- Transistores de efecto de campo (Fet y Mosfet)
- Amplificadores operacionales

Curso: Física general III

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso posee una orientación teórico-práctica, en el cual se abarcan aquellos temas de gran importancia como lo son: el fenómeno magnético, la naturaleza y propagación de la luz, ondas electromagnéticas, óptica geométrica, los fenómenos de interferencia y difracción de la luz que pueden ser aplicados en la solución de problemas prácticos. Se pretende que los estudiantes logren enunciar los principios físicos fundamentales e incorporarlos al campo profesional.

Contenidos temáticos:

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

Curso: Laboratorio de Física general III

Créditos: 1

Propósitos del curso:

En este curso el estudiante debe desarrollar destrezas, que complementen el estudio teórico relacionado con campos magnéticos, circuitos de corriente alterna y la óptica geométrica ente otros.

Contenidos temáticos:

- Dispositivos no lineales: el diodo semiconductor
- Aplicación del magnetismos: electroimanes
- Inducción electromagnética
- Osciloscopio de rayos códicos
- Filtros pasivos RC Y RL
- Filtro pasivo RLC
- Oscilaciones eléctricas
- Óptica geométrica
- Lentes convexas y cóncavas

Curso: Máquinas eléctricas I

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se pretende que el estudiante incorpore los nuevos conocimientos e incremente las habilidades necesarias para desarrollar proyectos relacionados con la temática del curso, permitiéndole instalar, controlar, diagnosticar averías y dar mantenimiento a las máquinas eléctricas de corriente alterna.

Contenidos temáticos:

- Transformadores
- Máquinas de corriente alterna monofásicas
- Máquinas de corriente alterna trifásicas

Curso: Laboratorio de máquinas eléctricas I

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Este curso es práctico en donde se busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área de las máquinas eléctricas de corriente alterna incrementando las habilidades prácticas en el desarrollo de proyectos relacionados con la temática del curso, permitiéndole instalar, controlar, diagnosticar averías y dar mantenimiento a las máquinas eléctricas de corriente alterna.

Contenidos temáticos:

- Transformador monofásico
- Transformador trifásico
- Motor universal
- Motor de inducción monofásico
- Motor sincrónico
- Motor de inducción trifásico

Curso: Laboratorio de dispositivos semiconductores

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Este curso el estudiante estará en interacción constante con los diferentes dispositivos semiconductores discretos. Con cada práctica de laboratorio se busca que el estudiante comprenda la funcionalidad del dispositivo.

Contenidos temáticos:

- Introducción al uso de simuladores electrónicos
- Característica de los diodos
- Circuitos de aplicación del diodo
- Característica de los transistores bipolares
- Circuitos de polarización cd del transistor bipolar
- El transistor bipolar como interruptor
- Característica de los transistores de efecto de campo
- Circuitos de polarización CD del Fet
- Aplicaciones del amplificador operacional

Curso: Circuitos digitales

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Es de naturaleza teórico-práctica, fundamenta su teoría en un grupo de conceptos básicos de la electrónica digital. Estos conceptos abarcan los sistemas de numeración, familias de componentes de circuitos integrados, el álgebra booleana, la lógica combinacional, circuitos aritméticos y lógica secuencial.

Contenidos temáticos:

- Sistemas de numeración y códigos alfanuméricos
- Parámetros eléctricos y funcionales de los dispositivos TTL y CMOS
- Funciones lógicas, álgebra booleana y mapas de Karnaugh
- Sistemas de lógica combinacional
- Sistemas de lógica secuencial



Curso: Laboratorio de circuitos digitales

Créditos: 1

Propósitos del curso:

La orientación del curso es de tipo práctico en donde se busca reforzar los conocimientos obtenidos por el estudiante en la teoría de circuitos digitales.

Contenidos temáticos:

- Características eléctricas de las compuertas TTL
- Características eléctricas de las compuertas CMOS
- Verificación del funcionamiento de las compuertas lógicas
- Aplicación de las compuertas lógicas
- Aplicación de los codificadores y decodificadores
- Aplicación de los multiplexores y demultiplexores
- Aplicación de circuitos aritméticos
- Aplicación de los FLIP FLOPS
- Aplicación de registros
- Aplicación de contadores

Curso: Control eléctrico industrial

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Se iniciará al estudiante en la temática de los sensores, actuadores y control eléctrico industrial, conceptos de suma importancia en aplicaciones prácticas en un nivel industrial.

Contenidos temáticos:

- Sensores
- Actuadores
- Fundamentos de control eléctrico
- Enclavamientos
- Temporizadores

Curso: Neumática

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso proporciona el estudio de los diferentes elementos que forman los sistemas neumáticos. Al final del curso, pretende, que los estudiantes logren resolver problemas que involucren conceptos neumáticos.

Contenidos temáticos:

- Introducción a la neumática
- Leyes físicas, propiedades y medición de la presión
- 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
- Flujo de aire en ductos

Curso: Automatización

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Consiste en introducir al estudiante en el campo de la automatización industrial programando diferentes procesos industriales, así como aplicación de diferentes mecanismos de control en la solución y prevención de problemas en un nivel residencial, comercial e industrial.

Contenidos temáticos:

- Timers digitales
- Relés inteligentes
- Autómata programable
- Aplicaciones industriales

- Variadores de frecuencia

Curso: Laboratorio de control eléctrico y automatización

Créditos: 1

Propósitos del curso:

La orientación del curso es de tipo práctico en donde se busca reforzar los conocimientos obtenidos por el estudiante en relación a la teoría del control eléctrico industrial y la automatización por medio del PLC. El profesor dispondrá de equipo de laboratorio y componentes para las diversas prácticas, además contará con bibliografía adecuada. La asistencia al laboratorio es obligatoria, ya que se evaluará el desempeño del estudiante durante la práctica.

Contenidos temáticos:

- Sensores en corriente alterna y corriente directa
- Aplicaciones con sensores
- Activación de pistones hidráulicos en corriente alterna.
- Arranque y paro de motor trifásico a base de contactores.
- Arranque de motor con retardo en la conexión y en la desconexión
- Programación de relés inteligentes.
- Conexión del autómata programable.
- Circuitos lógicos en el autómata.
- Uso de temporizadores y contadores en el autómata.
- Variador de frecuencia

Curso: Práctica profesional

Créditos: 6

Propósitos del curso:

Este curso ofrece al estudiante la oportunidad de iniciarse en su ámbito profesional, mediante la integración de la teoría y la práctica, como de interactuar 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 servicios, en el ámbito específico de su especialidad disciplinaria o profesional, que le permite la aplicación integral de los conocimientos adquiridos y favorecen la formación integral del estudiante.

Asimismo ofrece al estudiante el primer acercamiento formal a la realidad profesional del mercado laboral dentro de una empresa, organismo o institución, dándole la posibilidad de formar parte del entorno laboral y llegar a comprender el rol que cumple en el desarrollo de una empresa o institución. Además, permite al estudiante experimentar con los requerimientos de rendimiento exigidos en el mundo profesional. Esta experiencia es supervisada y evaluada por el docente a cargo del curso o tutor y por el jefe inmediato del estudiante en la empresa, organismo o institución.

- *Proyecto Programado (P.P):*

Es una experiencia donde el estudiante propone y desarrolla un proyecto en una empresa, organismo o institución en el ámbito específico de su especialidad disciplinaria o profesional, que le permite la aplicación integral de los conocimientos adquiridos. El proyecto programado es asesorado, supervisado y evaluado por el docente a cargo del curso.

Los procedimientos para matricular una modalidad de Práctica Profesional se establecen en el Reglamento General de Práctica Profesional de la Universidad Técnica Nacional.

Contenidos temáticos:

Los contenidos específicos a desarrollar, correspondientes a las dos modalidades de Práctica Profesional, se regirán por Reglamento General de Práctica Profesional de la Universidad Técnica Nacional.

## ***Cursos del Bachillerato***

Curso: Cálculo diferencial e integral II

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso proporciona las herramientas básicas en el manejo de series e integrales múltiples de gran importancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico.

Contenidos temáticos:

- Integrales impropias
- Coordenadas polares
- Series
- Funciones de varias variables
- Integrales múltiples
- Análisis vectorial

Curso: Química general

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso 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.

Contenidos temáticos:

- Fundamentos
- El átomo
- Modelo mecánico cuántico del átomo
- Periodicidad y propiedades periódicas
- Enlace químico
- Reacciones y ecuaciones
- Estados de agregación

Curso: Laboratorio de química general

Créditos: 1

Propósitos del curso:

En este curso se desarrolla la observación de fenómenos, para hacer correlación de hechos y obtener conclusiones. Mediante la ejecución de prácticas siguiendo la guía del manual de experimentos se propicia el aprendizaje complementario del curso de Química general pues se ilustrarán los conceptos teóricos

Contenidos temáticos:

- Equipo, instrumental y materiales de laboratorio
- Normas de trabajo con equipo de laboratorio desarrollo de experimentos el quemador de bunsen
- Operaciones fundamentales de química
- Ley de la conservación de la materia
- Estudio de propiedades
- Síntesis de un compuesto
- Determinación de la fórmula de un hidrato
- Disoluciones que conducen la electricidad

Curso: Algebra lineal

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso proporciona herramientas básicas en el manejo de matrices y vectores de gran importancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico.

Contenidos temáticos:

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

Curso: Programación

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso le proporciona al estudiante, los elementos básicos del lenguaje de programación orientado a objetos de tal manera que, sin ahondar mucho en conceptos teóricos, se pueda dar un especial énfasis a establecer una interfase entre aplicaciones de electricidad, electrónica y la programación. Al finalizar el curso se pretende que el estudiante pueda aplicar esta nueva herramienta para resolver problemas específicos en el área de la electricidad.

Contenidos temáticos:

- Conceptos básicos en programación
- Diseño de algoritmos
- Introducción a la programación
- Estructuras de decisión y control
- Arreglos y archivos
- Módulos
- Puertos
- Aplicaciones con puertos

Curso: Teoría electromagnética

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso busca ampliar los conocimientos en el área del electromagnetismo. Al finalizar el curso, se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos y habilidades necesarias para desarrollar proyectos relacionados con la temática del curso.

Contenidos temáticos:

- Campo eléctrico estático
- Campo eléctrico estático en dieléctricos
- Corriente eléctrica estacionaria
- Campo magnético estático producido por una corriente eléctrica estacionaria

- Campo magnético estático de materiales ferromagnéticos.
- Campos eléctricos y magnéticos que cambian en el tiempo.
- Relación entre teoría de campo y de circuitos; ecuaciones de Maxwell

Curso: Métodos numéricos

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso incluye técnicas mediante las cuales es posible formular problemas matemáticos, utilizando operaciones aritméticas. Existen muchos tipos de métodos matemáticos, aunque comparten una característica común: requieren una gran cantidad de cálculos de gran importancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico.

Contenidos temáticos:

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

Curso: Máquinas eléctricas II

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Su orientación es de tipo teórico-práctica en donde se busca ampliar los conocimientos de los estudiantes en el campo de las máquinas eléctricas, poniendo énfasis en las características y funcionamiento de las máquinas eléctricas en Corriente Directa (motores y generadores).



Contenidos temáticos:

- Máquinas de corriente alterna trifásicas
- Fundamentos de máquinas de CD
- Motor de corriente directa
- Generador de corriente directa
- Arranque de motores de corriente continúa

Curso: Laboratorio de máquinas eléctricas II

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Este curso pretende que el estudiante incorpore los nuevos conocimientos e incremente las habilidades necesarias para desarrollar proyectos relacionados con la temática del curso, permitiéndole instalar, controlar, diagnosticar averías y dar mantenimiento a las máquinas eléctricas de corriente directa.

Contenidos temáticos:

- Aplicaciones de las máquinas de CA
- El motor universal como máquina CD
- Partes constructivas de la máquina de corriente directa
- Características de vacío de una máquina de corriente directa
- Tipos de motores de corriente directa
- Tipos de generadores de corriente directa
- Aplicaciones de las máquinas de corriente directa

Curso: Probalidad y estadística

Créditos: 2

Propósitos del curso:

Este curso proporciona al estudiante métodos de análisis de señales y sistemas. El curso está enfocado al estudio de las diferentes distribuciones de probabilidades, a la correcta comprensión de los conceptos que esta teoría incluye y a la aplicación en diferentes campos de la ingeniería.

Contenidos temáticos:

- Medidas de tendencia central y de dispersión
- Estadística descriptiva
- Teoría de probabilidades
- Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad discretas
- Distribuciones de probabilidad discretas
- Variables aleatorias continuas y distribuciones de probabilidad

Curso: Cálculo superior

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso brinda conocimientos en variable compleja, transformada de Laplace y de Fourier que son una herramienta de análisis de sistemas.

Contenidos temáticos:

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

Curso: Transmisión y sistemas de potencia

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso introduce al estudiante en el tema del modelado de líneas de transmisión, así como con los análisis requeridos para optimizar el trasiego de la energía eléctrica. Al finalizar el curso se pretende que el estudiante asimile los conocimientos adquiridos en clase y tenga una visión amplia del trasiego de la energía eléctrica.

Contenidos temáticos:

- Aspectos generales
- Modelado de una línea de transmisión

- Representación de los sistemas de potencia
- Estudio de cargas
- Componentes simétricos
- Análisis de fallas
- Estudio de sistemas de potencia en régimen permanente

Curso: Electrónica industrial

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso se busca ampliar los conocimientos del estudiante en el área de los dispositivos de estado sólido pertenecientes a la familia de los tiristores, profundizando en el manejo de los elementos de control de potencia y circuitos convertidores de amplia utilización en diversas aplicaciones industriales. Pretende lograrse una base sólida en esta área, incentivando al estudiante en el desarrollo de proyectos relacionados con la temática del curso.

Contenidos temáticos:

- Elementos de control de potencia
- Dispositivos optoelectrónicas
- Rectificadores controlados
- Convertidores DC-DC (Choppers)
- Convertidores DC-AC (Inversores)
- Convertidores AC – AC

Curso: Laboratorio de electrónica industrial

Créditos: 1

Propósitos del curso:

En este curso se busca ampliar los conocimientos del estudiante en el área de los dispositivos de estado sólido pertenecientes a la familia de los tiristores, mediante la experimentación con dichos elementos.

Contenidos temáticos:

- Aplicaciones del SCR

- Aplicaciones del TRIAC
- Aplicaciones del UJT y PUT
- Aplicaciones del DIAC, PUT y UJT como generadores de pulsos
- Aplicación de dispositivos optoelectrónicas
- Rectificadores controlados
- Convertidores DC-DC
- Convertidores DC- AC (inversores)

Curso: Hidráulica

Créditos: 3

Propósitos del curso:

La hidráulica es una rama de la física y la ingeniería que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas de los fluidos. Por tanto, este curso proporciona los conocimientos básicos de la Hidráulica y los elementos que intervienen en los sistemas hidráulicos. Se pretende que al final del curso, los estudiantes logren resolver problemas que involucren conceptos de hidráulica y puedan plantearlos mediante diseño de procesos que involucren potencia de fluidos.

Contenidos temáticos:

- Introducción a la hidráulica
- Simbología y mandos hidráulicos
- Medición de la presión
- Flujo de fluidos y la ecuación general de la energía
- Conductos y tuberías
- Medidores de flujo
- Válvulas hidráulicas
- Bombas hidráulicas
- Actuadores hidráulicos
- Diseño de circuitos hidráulicos
- Aplicaciones de circuitos hidráulicos

Curso: Laboratorio de neumática e hidráulica

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Es un curso de laboratorio, elaborado para que el estudiante desarrolle destrezas en la implementación de aplicaciones neumáticas e hidráulicas que complementen el estudio teórico en áreas de gran importancia en el campo laboral.

Contenidos:

- Identificación de componentes neumáticos
- Accionamiento de las válvulas neumáticas
- Accionamiento de actuadores neumáticos
- Mando de cilindros neumáticos de simple efecto y doble efecto
- Regulación de velocidad de cilindros neumáticos
- Identificación de componentes hidráulicos
- Accionamiento de las válvulas hidráulicas
- Accionamiento de actuadores hidráulicos.
- Mando de cilindros hidráulicos de simple efecto y doble efecto
- Regulación de velocidad de cilindros hidráulicos

Curso: Análisis de sistemas

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se analizan los conceptos básicos sobre la teoría de sistemas lineales e invariantes en el tiempo, se representan y se modelan empíricamente sistemas lineales y no lineales. Al finalizar el curso se pretende que el estudiante asimile los conceptos teóricos estudiados y además los implemente mediante prácticas de simulaciones de sistemas con ayuda de programas informáticos.

Contenidos temáticos:

- 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 modelos en variables de estado
- Análisis de sistemas a partir de la respuesta en frecuencia

Curso: Calidad de la energía

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso introduce al estudiante en el tema de la calidad de la energía eléctrica, el cual es de suma importancia en la actualidad.

Contenidos temáticos:

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

Curso: Equipos industriales

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso introduce al estudiante en el funcionamiento, partes constitutivas y aplicaciones de diferentes equipos utilizados en la industria, con el fin de dotarlo de herramientas técnicas que le faciliten brindar el soporte técnico en aplicaciones comerciales e industriales.

La base teórica de cada contenido se complementará con visitas a la industria y elaboración de proyectos, principalmente en aquellos temas en los que no exista equipo en el laboratorio.

Contenidos temáticos:

- Sistema de ventilación
- Sistema de extracción
- Sistemas de aire acondicionado
- Transmisiones mecánicas
- Calderas
- Intercambiadores de calor
- Tanques hidroneumáticos
- Sistemas de rodamiento

Curso: Control automático

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso pretende que el estudiante adquiera los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para el diseño de sistemas de control y a la vez que tenga la capacidad de establecer la importancia que estos controles revisten en los procesos productivos modernos junto con el empleo de tecnología de punta.

Contenidos temáticos:

- Principios de control automático.
- Diseño de reguladores.
- Implementación electrónica de reguladores y compensadores (tiempo continuo)
- Compensación de sistemas multivariables por medio de realimentación.
- Sistemas en tiempo discreto.
- Reguladores y compensadores digitales.

Curso: Fuentes alternativas de energía

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso introduce al estudiante en el tema de la obtención de energía principalmente eléctrica a partir de fuentes que no sea los hidrocarburos de tal manera que se cuide el medio ambiente y se logre el desarrollo sostenible tan necesario en nuestros días. Al finalizar el curso se pretende que el estudiante asimile los conocimientos adquiridos en clase y tenga una visión y conciencia más amplia en busca de limpiar el planeta de tanta contaminación y desequilibrio que le hemos provocado.

Contenidos temáticos:

- Energía solar
- Energía eólica
- Biomasa
- Energía hidráulica
- Otras fuentes de energía
- Generación distribuida

Curso: Diseño de instalaciones eléctricas

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso el tema de mayor interés son las instalaciones eléctricas industriales a nivel de diseño y las normativas que las rigen en Costa Rica con el fin de que el discente pueda poner en prácticas estos conocimientos en el desarrollo del ejercicio profesional.

Contenidos temáticos:

- Conceptos básicos de diseño de instalaciones eléctricas
- Instalaciones eléctricas industriales
- Interpretación de planos eléctricos
- Corrientes de corto circuito
- Sistemas de iluminación



Curso: Emprendedurismo

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El presente curso está orientado a promover en los estudiantes el espíritu emprendedor, brindarles las competencias necesarias para la generación de ideas de negocio y la elaboración de proyectos de inversión, para la determinación de su viabilidad. El curso brindará al estudiante los conocimientos teóricos, conceptuales y prácticos de los métodos y técnicas para su formación como un emprendedor.

Contenidos temáticos:

- Introducción al emprendedurismo
- Actitud emprendedora
- Importancia de las Mipymes en la economía
- Fundamentos teóricos y prácticos en las áreas contables, financieras y estadísticas.
- Introducción al plan de negocios
- Inversiones en la empresa

### ***Cursos de Formación humanística y actividades cultural y deportiva***

Curso: Filosofía

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso impulsa el desarrollo integral del estudiante en su dimensión mental, biológica y social a través del reflexionar filosófico. Así como entender que los desafíos de la realidad actual exigen una posición pensante para desempeñar el papel que nos corresponde dentro de la sociedad.

Contenidos temáticos:

- El hombre
- Filosofía
- El filosofar
- Hombre – filosofía – ética.

Curso: Literatura latinoamericana y costarricense

Créditos: 3

Propósitos del curso

La literatura recrea la experiencia humana, reconstruye la vida en sociedad y dibuja el perfil cultural de una época. A partir del estudio de determinados textos podemos recuperar el pasado en un diálogo abierto con el presente para imaginar el futuro. Este curso pretende aproximar al estudiante al estudio de la literatura latinoamericana, y dentro de ella la costarricense, de los siglos XX y XXI, adentrándose en el conocimiento de los movimientos literarios que surgen del siglo XIX y que prevalecen en la literatura, así como autores y obras significativas.

Contenidos temáticos:

- Literatura e historia
- Géneros literarios
- Movimientos literarios
- El boom de la literatura latinoamericana
- Literatura costarricense.

Curso: Historia de la cultura costarricense

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso abordará diferentes etapas de la historia de la sociedad costarricense. Asimismo analizará temas centrales, cubriendo problemas que abarcan desde la Costa Rica precolombina hasta los hechos más relevantes en la actualidad.

Se dará atención especial al análisis de la cultura autóctona de Costa Rica, el período de conquista y contacto con el europeo, la sociedad colonial y el proceso de mestizaje; el proceso de independencia centroamericana y nacional, la campaña nacional y la formación del estado-nación, el concepto de ciudadanía; los efectos de las crisis económicas post guerras mundiales en el país durante el siglo XX, la revolución de 1948 y sus consecuencias económicas y sociales, así como la Costa Rica actual y sus retos más importantes en el nuevo milenio.

Contenidos temáticos:

- La Costa Rica precolombina
- Período de contacto entre cultura europea y autóctona: mestizaje (1502-1575)
- El período colonial (1575-1821)

- El período liberal (1840-1914)
- Crisis del modelo liberal, periodo entre guerras, reformismo y revolución de 1948 (1914-1950)
- Modelo neoliberal, ajuste estructural, tratados de libre comercio, contrarreforma social y cambios en la economía y la sociedad costarricense (1982-2010)
- Instituciones costarricenses.

Curso: Gestión ambiental y desarrollo sostenible

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso pretende que los estudiantes adquieran conocimientos referidos a la gestión del ambiente pero desde la perspectiva del desarrollo sostenible, para que adquieran conciencia social y se responsabilicen en el uso de los recursos y su preservación para las futuras generaciones.

Se analizarán temas básicos referidos al ambiente y al desarrollo sostenible, a los problemas urbanos como rurales, al papel de la empresa con relación al medio ambiente y a la responsabilidad social.

Contenidos temáticos:

- Gestión ambiental y desarrollo sostenible
- Lo urbano y lo rural
- Empresa y medio ambiente
- Relación empresa y medio ambiente
- Competitividad y medio ambiente
- Instituciones estatales y ambiente
- Responsabilidad social empresarial

Curso: Área cultural

Créditos: 1

Propósitos del curso

La cultura incluye todas las manifestaciones, creaciones y representaciones producto de la actividad humana en sociedad. Le permite al ser humano reflexionar sobre sí mismo y el medio que le rodea, conduciéndolo a crear, expresarse y desarrollarse en diversos ámbitos.

Desde esta óptica, el curso contribuye a potenciar un acercamiento a diversas manifestaciones de la cultura, fortaleciendo la capacidad creativa e innovadora de los y las estudiantes, estimulando así el conocimiento, las habilidades, actitudes y expresiones de cultura que favorezcan su formación integral.

Contenidos temáticos:

- Artes corporales
- Artes auditivas y visuales
- Artes plásticas
- Comprensión y apreciación de la cultura

Curso: Área deportiva

Créditos: 0

Propósitos del curso

El curso contribuye al conocimiento del deporte, la actividad física y la recreación como formas de potenciar estilos de vida saludables y mejorar la calidad de vida. Brinda a los y las estudiantes la posibilidad de conocer y practicar diversas disciplinas deportivas favoreciendo su desarrollo integral.

Contenidos temáticos:

- Práctica deportiva
- Actividad física
- Recreación
- Estilos de vida saludables y calidad de vida.

**ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA  
ELÉCTRICA CON SALIDA LATERAL DE DIPLOMADO EN ELECTRICIDAD  
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO C

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA CON SALIDA LATERAL DE DIPLOMADO EN ELECTRICIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

<b><u>ACTIVIDAD</u></b>	<b><u>PROFESOR</u></b>
Matemática general	Carlos Esquivel Villalobos Fabricio Bolaños Guerrero
Expresión oral y escrita	Marjorie Chaves Montoya
Salud ocupacional	Eduardo Brenes Guzmán Larissa Barrantes Parra
Circuitos en corriente directa	Carlos Ruiz Rodríguez German Vásquez Araya
Laboratorio de Circuitos en corriente directa	Vianey Madrigal Soto Douglas Quesada Zúñiga
Cálculo diferencial e integral I	Fabricio Bolaños Guerrero
Física general I	Carlos Ruiz Rodriguez Douglas Quesada Zúñiga
Laboratorio de Física general I	Vianey Madrigal Soto Douglas Quesada Zúñiga
Circuitos en corriente alterna	German Vásquez Araya Mario Durán Varela
Laboratorio de Circuitos en corriente alterna	Douglas Quesada Zúñiga Mario Durán Varela
Ecuaciones diferenciales	Fabricio Bolaños Guerrero
Física general II	Carlos Ruiz Rodríguez Douglas Quesada Zúñiga
Laboratorio de Física general II	Vianey Madrigal Soto Douglas Quesada Zúñiga

Instalaciones eléctricas	José Gilberto Chan Mairena Jorge Arturo Fletes Castillo
Laboratorio de Instalaciones eléctricas	José Gilberto Chan Mairena Jorge Arturo Fletes Castillo
Dispositivos semiconductores	German Vásquez Araya Vianey Madrigal Soto
Física general III	Carlos Ruiz Rodríguez Douglas Quesada Zúñiga
Laboratorio de Física general III	Carlos Ruiz Rodríguez Douglas Quesada Zúñiga
Maquinas eléctricas I	Billy Quesada Solano Mario Durán Varela
Laboratorio de Máquinas eléctricas I	Billy Quesada Solano Mario Durán Varela
Laboratorio de Dispositivos Semiconductores	Douglas Quesada Zúñiga German Vásquez Araya
Circuitos digitales	Mario Durán Varela Carlos Ruiz Rodríguez
Laboratorio de Circuitos Digitales	Douglas Quesada Zúñiga Vianey Madrigal Soto
Control eléctrico industrial	Billy Quesada Solano José Alberto Vásquez Araya
Neumática	Billy Quesada Solano José Alberto Vásquez Araya
Automatización	Billy Quesada Solano José Alberto Vásquez Araya
Laboratorio de Control Eléctrico y Automatización	Billy Quesada Solano José Alberto Vásquez Araya
Práctica profesional	Mario Durán Varela Carlos Ruiz Rodríguez

Cálculo diferencial e integral II	Fabricio Bolaños Guerrero
Química general	Luis Alberto Rojas Montealegre
Laboratorio de Química general	Luis Alberto Rojas Montealegre
Álgebra lineal	Fabricio Bolaños Guerrero
	Douglas Quesada Zúñiga
Programación	Carlos Mata Esquivel
	Guillermo Abarca Quesada
Teoría electromagnética	Mario Durán Varela
	Carlos Ruiz Rodríguez
Métodos numéricos	Fabricio Bolaños Guerrero
	Mario Durán Varela
Maquinas eléctricas II	Billy Quesada Solano
	José Alberto Vásquez Araya
Laboratorio de Maquinas eléctricas II	Billy Quesada Solano
	José Alberto Vásquez Araya
Probabilidad y estadística	Larissa Barrantes Parra
Cálculo superior	Fabricio Bolaños Guerrero
	Mario Durán Varela
Transmisión y sistemas de potencia	José Gilberto Chan Mairena
	Jorge Arturo Fletes Castillo
Electrónica industrial	Mario Durán Varela
	Vianey Madrigal Soto
Laboratorio Electrónica Industrial	German Vásquez Araya
	Vianey Madrigal Soto
Hidráulica	Billy Quesada Solano
	José Alberto Vásquez Araya
Laboratorio de Neumática e Hidráulica	Billy Quesada Solano
	José Alberto Vásquez Araya
Análisis de sistemas	Mario Durán Varela
	Carlos Ruiz Rodríguez



Calidad de la energía	Mario Durán Varela Jorge Arturo Fletes Castillo
Equipos industriales	Carlos Ruiz Rodríguez German Vásquez Araya
Control automático	Mario Durán Varela German Vásquez Araya
Fuentes alternativas de energía	Mario Durán Varela Jorge Arturo Fletes Castillo
Diseño de instalaciones eléctricas	Jorge Arturo Fletes Castillo Carlos Ruiz Rodríguez
Emprendedurismo	Klever Araya Villalobos

**ANEXO D**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA  
ELÉCTRICA CON SALIDA LATERAL DE DIPLOMADO EN ELECTRICIDAD  
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL  
GRADOS ACADÉMICOS  
SEDE PACIFICO**

## **ANEXO D**

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA CON SALIDA LATERAL DE DIPLOMADO EN ELECTRICIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL GRADOS ACADÉMICOS SEDE PACIFICO**

#### **GUILLERMO ABARCA QUESADA**

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

#### **KLEVER ARAYA VILLALOBOS**

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

#### **LARISSA BARRANTES PARRA**

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

#### **EDUARDO BENES GUZMÁN**

Bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad Panamericana. Licenciado en Ingeniería Industrial, Universidad Isaac Newton.

#### **FABRICIO BOLAÑOS GUERRERO**

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

#### **JOSÉ GILBERTO CHAN MAIRENA**

Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Universidad Central. Licenciado en Ingeniería Eléctrica, Universidad Fidélitas.

### **MARJORIE CHAVES MONTOYA**

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

### **MARIO DURÁN VARELA**

Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Universidad de Costa Rica. Licenciado en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica

### **CARLOS ESQUIVEL VILLALOBOS**

Profesorado en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional. Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en la Enseñanza de las Matemáticas, Universidad Central. Licenciado en Ciencias de la Educación con énfasis en Docencia para ejercer la Enseñanza de Matemáticas, Universidad Metropolitana Castro Carazo.

### **JORGE ARTURO FLETES CASTILLO**

Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Universidad de Costa Rica. Licenciado en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica

### **VIANEY MADRIGAL SOTO**

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

### **CARLOS MATA ESQUIVEL**

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

### **BILLY QUESADA SOLANO**

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

### **DOUGLAS QUESADA ZÚÑIGA**

Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Máster en Telemática, Universidad Latina de Costa Rica.

**LUIS ALBERTO ROJAS MONTEALEGRE**

Licenciado en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

**CARLOS RUIZ RODRÍGUEZ**

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

**GERMAN JOSÉ VÁSQUEZ ARAYA**

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

**JOSÉ ALBERTO VÁSQUEZ ARAYA**

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



CONSEJO NACIONAL  
DE RECTORES



UNED  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA