

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

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

**OPES-6/2011**



M. Sc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica

OPES 06/2011 Consejo Nacional de Rectores, Oficina de planificación de la Educación Superior  
Dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato en Ingeniería en  
Electrónica de la Universidad Técnica Nacional / CONARE. - San José C.R. ;  
La Oficina, 2011.  
29 p. ; 28 cm.

1. INGENIERIA. 2. ELECTRONICA 3. PERFIL ACADEMICO PROFESIONAL 4.  
RECURSOS FISICOS. 5. RECURSOS ADMINISTRATIVOS. 6. RECURSOS  
FINANCIEROS. 7. RECURSOS BIBLIOGRAFICOS E INFRAESTRUCTURA. 8.  
PROGRAMA DE LOS CURSOS. 9. PLAN DE ESTUDIO. 10. UNIVERSIDAD  
TECNICA NACIONAL (UTN). 11. MERCADO LABORAL. I. Título.



# Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-6/2011) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato 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). 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 ELECTRÓNICA EN LA UNIVERSIDAD  
TÉCNICA NACIONAL**

*Índice*

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Objetivos del Bachillerato	4
5. Perfil académico-profesional	5
6. Campo de inserción profesional	6
7. Requisitos de ingreso y permanencia	7
8. Requisitos de graduación	7
9. Listado de las actividades académicas del Bachillerato	7
10. Descripción de las actividades académicas 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	8
13. Conclusiones	9
Anexo A: Plan de estudios	10
Anexo B: Programas de los cursos	14
Anexo C: Profesores de los cursos del tramo de Bachillerato en Ingeniería en Electrónica en la Universidad Técnica Nacional	25
Anexo D: Profesores de los cursos del tramo de Bachillerato en Ingeniería en Electrónica en la Universidad Técnica Nacional y sus grados académicos	27

## 1. Introducción

La solicitud de apertura del Bachillerato 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-883-2010, del 19 de noviembre, con el objeto de que cumpla lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad Técnica Nacional, en el cual se establece lo siguiente:

*Artículo 6-Títulos y grados universitarios.*

*[...]*

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

Dichas normas y nomenclatura se contemplan en el *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 autorizar 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 carrera de *Diplomado en Electrónica* es ofrecida en la Sede Central de Alajuela y en la Sede del Pacífico de la Universidad Técnica Nacional. Dichas sedes corresponden al antiguo Colegio Universitario de Alajuela (CUNA), y al antiguo Colegio Universitario del Pacífico (CUP), ambas entidades integradas en la Universidad Técnica Nacional.

Se ofrecerán tres cuatrimestres por año y se abrirá la matrícula anualmente. La unidad académica base de la carrera serán las mencionadas Sede Central y Sede Pacífico de la Universidad Técnica Nacional.

Se otorgará el diploma de *Bachillerato en Ingeniería Electrónica*.

## 3. Justificación

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

“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 aplicaciones más complejas.

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 veinte 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.

Conscientes de la necesidad de formación profesional, la Universidad Técnica Nacional propicia la creación de carreras, 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 habilidades que el mercado laboral requiere, pero que también son útiles en una práctica liberal de la profesión.

Con la misma ideología nace el bachillerato en Ingeniería Electrónica, por medio del cual se dará respuesta a las altas demandas empresariales (donde se construyen los sectores con mayor dinamismo en innovación tecnológica y variedad de servicios), con profesionales competentes y capacitados para el diseño y la actualización de sistemas industriales, así como, profesionales con razonamiento y análisis a la hora de plantear y resolver problemas típicos del área de la ingeniería.

La orientación profesional a los estudiantes va dirigida a la unificación de los conocimientos técnicos y de las competencias transversales adquiridas en el desarrollo de la carrera, logrando así, la formación de egresados con gran capacidad de adaptación al mercado laboral.

La estrecha relación que ha tenido la institución con las empresas, ha permitido la adecuación de los contenidos de la carrera de Electrónica a las necesidades propias de una industria y a la población meta: los graduados del Diplomados de la carrera de Electrónica de la UTN y del Diplomado parauniversitario en Electrónica.

La creación de la carrera de Ingeniería en Electrónica se justifica en las necesidades de las empresas de contar con profesionales en este campo tal y como lo demuestra un estudio realizado en el INA durante el año 2005, en el cual se visitaron 59 empresas de todo el país. De las 59 empresas, 42 desarrollan procesos en el área de electrónica, lo cual representa el 71%, 10, o el 17% desarrollan procesos de telecomunicaciones y siete empresas, el 11% desarrollan actividades en el campo del audio y video.

[.]

A nivel nacional el mayor porcentaje de empresas tienen procesos electrónicos de nivel industrial.

[.]

Tanto Alajuela como Puntarenas son provincias que poseen un importante desarrollo industrial donde la electrónica juega un papel vital en la producción. Estos datos fortalecen la propuesta de la Universidad Técnica Nacional de contar con dos sedes que impartan tanto el Diplomado en Electrónica como el

Bachillerato en Ingeniería Electrónica y precisamente se ubican en Alajuela y Puntarenas.”<sup>4</sup>

#### 4. Objetivos generales del Bachillerato

- Formar ingenieros en Electrónica que satisfagan las necesidades técnicas de la industria en Costa Rica, en el área de la electrónica y sus aplicaciones.
- Favorecer una sólida formación integral en electrónica, gestión, liderazgo y humanidades, que los capacite para desempeñarse con éxito en la micro, pequeña, mediana y en las grandes industrias de tecnología nacional e internacional.
- Promover una formación general en el campo de la programación y mantenimiento preventivo y correctivo de computadoras incorporando sistemas de lenguajes de programación de amplia utilización, que le permitan la aplicación de esta herramienta en el campo de la electrónica.
- Formar ingenieros electrónicos con capacidad analítica-matemática, por medio del estudio de las bases teórica-prácticas, a fin de aplicarlas a la solución de problemas específicos en el campo de la Electrónica.
- Favorecer la formación científico-tecnológica que permita desarrollar autonomía, amplitud de pensamiento, capacidad de liderazgo, de emprendimiento y de proyección social.
- Formar profesionales preparados para elaborar programas de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos eléctricos y electrónicos de amplia utilización en la industria.
- Desarrollar la habilidad técnica que permita la configuración y puesta a punto de equipos electrónicos en aplicaciones tales como: equipo de control industrial, sensores, dispositivos electrónicos de control de potencia, controladores lógicos programables, equipos hidráulicos y neumáticos.



## 5. Perfil académico-profesional

El graduado de Bachillerato en Ingeniería Electrónica poseerá los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

### Conocimientos:

- Interpretación de distintos fenómenos físicos, su modelización, simulación y adecuación de magnitudes.
- Conocimientos físicos, matemáticos, informáticos y de electrónica.
- Programación y simulación electrónica
- Instalación y configuración de equipos de cómputo.
- Instalaciones eléctricas a nivel residencial y comercial.
- Circuitos a nivel de electrónica digital e industrial.
- Procesos de automatización y programación de dispositivos de control de potencia utilizados a nivel industrial.
- Conocimiento básico del idioma Inglés.
- Equipo hidráulico y neumático.
- Funcionamiento de las máquinas eléctricas, características e instalación.
- Manejar temas de salud, seguridad e higiene ocupacional.

### Habilidades

- Utilizar efectivamente programas de simulación electrónica permitiendo agilizar el proceso de diseño de circuito de nivel intermedio en cuanto a su complejidad.
- Diseñar e implementar circuitos digitales de gran utilidad a nivel industrial.
- Cumplir a satisfacción el rol de soporte técnico a nivel industrial en el campo de la electrónica y sus aplicaciones.
- Comprobar las especificaciones técnicas de componentes y equipos eléctricos y de equipos electrónicos, hidráulicos y neumáticos.
- Instalar, configurar y soportar equipo computacional.
- 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.
- Diseñar equipos de control en aplicaciones de accionamientos y electrónica de potencia.
- Desarrollar propuestas para la operación, mantenimiento y optimización de sistemas automáticos y de control, aplicando equipos lógicos programables y microcontrolados.
- 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 en las diversas formas.

#### 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 (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, dado el auge actual de la Electrónica, el profesional formado en esta carrera trabajaría tanto en instituciones públicas como en empresas privadas y tendría a su cargo las siguientes funciones:

- Diseño, especificación y supervisión de sistemas electrónicos.

- Supervisión de plantas industriales basadas en electrónica general.
- Redacción y edición de trabajos relacionados con la ingeniería electrónica.
- Consultoría general relacionada con la electrónica.
- Impartir lecciones en cursos de la carrera o carreras afines
- Desarrollar equipos y procesos de producción relacionados con la disciplina de la electrónica.

7. Requisitos de ingreso y permanencia

Los requisitos de ingreso establecidos son los siguientes:

- Contar con el Diplomado en Electrónica.
- En casos específicos, la Universidad podrá autorizar a estudiantes a matricular cursos del Bachillerato sin contar el Diplomado, siempre que tengan aprobados los requisitos correspondientes a cada curso. Los cursos del Bachillerato que se hayan aprobado se acreditarán únicamente después de la obtención del Diplomado.
- 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 las actividades académicas del Bachillerato

El plan de estudios completo del Bachillerato, incluyendo el Diplomado, se presenta en el Anexo A. La duración total del tramo de Bachillerato será de cinco cuatrimestres, con un subtotal de créditos de 56. Dado que el Diplomado cuenta con 88 créditos distribuidos en seis cuatrimestres, el monto total de créditos del Bachillerato será de 144 y su duración total será de once cuatrimestres.

Todas las normativas vigentes se cumplen.

10. Descripción de las actividades académicas de la carrera

Los programas de los cursos del tramo de Bachillerato 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 Bachillerato. La disciplina de sus diplomas está relacionada con los contenidos de los cursos en los que están propuestos.

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

12. 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 Universidad Técnica Nacional afirma que, debido a la existencia del Diplomado, las sedes proponentes cuentan con la infraestructura adecuada para impartir la carrera.

Según la Universidad, la Biblioteca de las Sedes Central y del Pacífico cuentan con una amplia gama de libros, revistas, tesis y documentos diversos en constante actualización, relacionados con Matemáticas, Física, Química general, Computación y disciplinas afines. Este servicio además es completado por el acceso a internet proporcionado gratuitamente en las computadoras de la biblioteca, proporcionado al estudiante acceso ilimitado a la información de la web, el servicio de internet también es ofrecido de forma inalámbrica gratuitamente para todos los estudiantes.

### 13. 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 *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 los consejos universitarios e institucional.
  - 3) Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.
  - 4, 5 y 6) Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Universidad Técnica Nacional, 2010.

**ANEXO A**

**PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO A

### PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

<u>CICLO Y CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer ciclo</u>	<u>15</u>
Matemática general	4
Recursos informáticos	3
Expresión oral y escrita	3
Circuitos eléctricos I	4
Laboratorio de circuitos eléctrico I	1
<u>Segundo ciclo</u>	<u>16</u>
Cálculo diferencial e integral I	4
Física I	3
Electrónica I	4
Circuitos eléctricos II	4
Laboratorio de circuitos eléctrico II	1
<u>Tercer ciclo</u>	<u>15</u>
Ecuaciones diferenciales	4
Física II	3
Instalaciones eléctricas	3
Electrónica II	4
Laboratorio de electrónica I	1
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>15</u>
Máquinas eléctricas I	4
Programación	3
Electrónica digital I	4
Laboratorio de electrónica II	1
Taller de electrónica	3

<b>CICLO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Quinto ciclo</u>	<u>15</u>
Control eléctrico y automatización	4
Hidráulica	3
Electrónica digital II	4
Laboratorio de electrónica digital	1
Inglés para electrónica I	3
<u>Sexto ciclo</u>	<u>12</u>
Arquitectura y mantenimiento de la pc	4
Neumática	3
Inglés para electrónica II	3
Salud, seguridad e higiene ocupacional	2
<b>Total de créditos del Diplomado</b>	<b>88</b>
<u>Sétimo ciclo</u>	<u>15</u>
Formación humanística	3
Cálculo diferencial e integral II	3
Física III	3
Álgebra lineal	3
Química general	3
<u>Octavo ciclo</u>	<u>11</u>
Formación humanística	3
Área deportiva	0
Cálculo superior	3
Teoría electromagnética	3
Probabilidad y estadística	2
<u>Noveno ciclo</u>	<u>12</u>
Formación humanística	3
Área cultural	1
Aplicaciones de microcontroladores	2
Análisis de sistemas	3
Máquinas eléctricas II	3



<b>CICLO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Décimo ciclo</u>	<u>12</u>
Formación humanística	3
Electrónica de potencia	3
Control automático	3
Administración del mantenimiento	3
<u>Undécimo ciclo</u>	<u>6</u>
Práctica profesional	6
<b><i>Subtotal de créditos del tramo de Bachillerato</i></b>	<b>56</b>
<b><i>Total de créditos del Bachillerato</i></b>	<b>144</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 TRAMO DE BACHILLERATO  
EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO B

### **PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

Nombre del curso:                    Calculo diferencial e integral II

Créditos:                             3

Propósitos

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

Contenido:

- Integrales impropias
- Series
- Funciones de varias variables
- Integrales múltiples

Nombre del curso:                    Física III

Créditos:                             3

Propósitos:

Este curso ofrece una preparación con bases en las leyes de la termodinámica, la naturaleza y propagación de la luz, la óptica geométrica, los fenómenos de la interferencia y difracción de la luz que se pueden aplicar en la solución de problemas prácticos. Al final del curso, se pretende que los estudiantes logren aplicar los principios que rigen la termodinámica, la óptica geométrica y fenómenos ópticos relacionados con la luz.

Contenidos:

- Temperatura y calor
- La primera ley de la termodinámica
- La segunda ley de la termodinámica
- Naturaleza y propagación de la luz
- Óptica geométrica e instrumentos ópticos
- Interferencia
- Difracción

Nombre del curso: Álgebra lineal

Créditos: 3

Propósitos:

El curso de Algebra Lineal proporciona herramientas básicas en el manejo de matrices y vectores.

Contenidos:

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

Nombre del curso: Química General

Créditos: 3

Propósitos:

La finalidad de este curso es que el estudiante obtenga una formación básica de la 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:

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

Nombre del curso: Cálculo superior

Créditos: 3

Propósitos:

Este curso brinda conocimientos en variable compleja, transformada de Laplace y Fourier que son una herramienta muy poderosa en el análisis de sistemas.

Contenidos:

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

Nombre de curso: Teoría electromagnética

Créditos: 3

Propósitos:

El curso amplía 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:

- 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

Nombre del curso: Probabilidad y Estadística

Créditos: 2

Propósitos:

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. En el campo de las comunicaciones proporcionan métodos de análisis de señales y sistemas.

Contenidos:

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

Nombre del curso:                   Aplicaciones de microcontroladores

Créditos: 2

Propósitos:

En este curso se implementan diferentes aplicaciones de los microcontroladores programables tipo PIC en aplicaciones de control. Al finalizar el curso se pretende que el estudiante asimile los conceptos teóricos y prácticos adquiridos en este tipo de tecnología.

Contenidos:

- Arquitectura del microcontrolador PIC 16f84
- Lista de instrucciones del microcontrolador
- Configuración del PIC
- Programación del PIC
- Prácticas con el PIC
- Elaboración de un proyecto final de aplicación

Nombre del curso:                   Análisis de sistemas

Créditos: 3

Propósitos:

En este curso se analizan los conceptos básicos sobre la teoría de sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Además, 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:

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

Nombre de curso:                   Máquinas eléctricas II

Créditos:                               3

Propósitos:

Este curso amplía 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). De gran importancia en el curso es que el estudiante logre dominar el uso e instalación de dichos equipos.

Contenidos:

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

Nombre del curso:                    Electrónica de Potencia

Créditos:                            3

Propósitos:

Este curso proporciona los conocimientos teóricos y prácticos al estudiante sobre la temática de los convertidores de potencia, de amplia utilización en la industria. En primer lugar, se analizan los componentes específicos de la electrónica de potencia, sus características básicas y especificaciones técnicas. A continuación se introduce al estudiante en la teoría de los convertidores, tales como los convertidores AC-DC, DC-DC, DC-AC, entre otros.

Contenidos:

- 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:                    Control Automático

Créditos:                            3

Propósitos:

El curso pretende unificar los conocimientos adquiridos previamente en los cursos Análisis de sistemas y Control eléctrico y automatización. Proporciona 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:

- 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.

Nombre del curso: Administración del Mantenimiento

Créditos: 3

Propósitos:

En el curso se aborda el tema de la administración, desde su concepto y preceptos esenciales, hasta llegar a catalogarla como la herramienta que permite organizar la rama técnica del mantenimiento. Se desarrolla el curso con base en esta filosofía, para seguir con la partición del mantenimiento en sus tipos principales, que se aplican a los equipos e instalaciones según sea el caso. Se sigue con diseño de planes, proyección de tareas, administración de bodegas, control de costos, programación y seguimiento de actividades. Por último, se culmina con un proyecto en donde se aplique lo conceptualizado, en equipos e instalaciones afines a la electrónica.

Al finalizar el curso se pretende que el estudiante pueda identificar en la administración, el valor que tiene como herramienta para el planeamiento, organización, ejecución y evaluación.

Contenidos:

- Administración
- Mantenimiento
- Modificación
- Sistemas de inventarios
- Programación
- Control de calidad
- Costos de mantenimiento

Nombre del curso: Práctica profesional

Créditos: 6

Propósitos:

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/o servicios, en el ámbito específico de su especialidad disciplinaria o profesional, que le permite la aplicación íntegra de los conocimientos adquiridos y favorecen la formación integral del alumno.

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 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 íntegra 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 de Práctica Profesional se establecen en el Reglamento General de Práctica Profesional de la Universidad Técnica Nacional.

Contenidos:

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

### ***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.

#### Contenido:

- 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.

#### Contenido:

- 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.

Unidades temáticas:

- 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.

Unidades temáticas:

- 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:                   Actividad 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.

Contenido:

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

Curso: Actividad 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.

#### Contenido:

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

**ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO C

### PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

#### CURSO

#### PROFESOR

Cálculo diferencial e integral II	Carlos Esquivel Villalobos Fabricio Bolaños Guerrero
Física III	Vianey Madrigal Soto Carlos Ruiz Rodríguez
Álgebra lineal	Fabricio Bolaños Guerrero Carlos Esquivel Villalobos
Química general	Érica Carvajal
Cálculo superior	Fabricio Bolaños Guerrero
Teoría electromagnética	Vianey Madrigal Soto Carlos Ruiz Rodríguez
Probabilidad y estadística	Eduardo Brenes Guzmán
Aplicaciones de microcontroladores	Douglas Quesada Zúñiga Vianey Madrigal Soto
Análisis de sistemas	Mario Durán Varela
Máquinas eléctricas II	Billy Quesada Solano
Electrónica de potencia	Carlos Ruiz Rodríguez Douglas Quesada Zúñiga
Control automático	Mario Durán Varela Douglas Quesada Zúñiga
Administración del mantenimiento	Billy Quesada Solano Eduardo Brenes Guzmán
Práctica profesional	Mario Durán Varela
Formación humanística	Programa de Estudios Generales
Actividad cultural	Programa de Estudios Generales
Actividad deportiva	Programa de Estudios Generales

**ANEXO D**

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



## ANEXO D

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

#### **FABRICIO BOLAÑOS GUERRERO**

Licenciatura en Matemática, Universidad de Costa Rica.

#### **EDUARDO BRENES GUZMÁN**

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Isaac Newton.

#### **ÉRIKA CARVAJAL VEGA**

Bachillerato en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Universidad de Costa Rica.

#### **MARIO DURÁN VARELA**

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica.

#### **CARLOS ESQUIVEL VILLALOBOS**

Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en Enseñanza de la Matemática, Universidad Central. Profesorado en Matemática, Universidad Nacional.

#### **VIANEY MADRIGAL SOTO**

Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Universidad Hispanoamericana.

#### **BILLY QUESADA SOLANO**

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

**DOUGLAS QUESADA ZÚÑIGA**

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

**CARLOS RUIZ RODRÍGUEZ**

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica.