

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

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

OPES-8/2011

M.Sc. Alexander Cox Alvarado
División Académica



Consejo Nacional de Rectores, Oficina de planificación de la Educación Superior
OPES 08/2011 Dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato en Ingeniería
Electromecánica de la Universidad Técnica Nacional / CONARE. – San José C.R. :
La Oficina. 2011.
34 p. ; 28 cm.

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



Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-8/2011) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación del *Bachillerato en Ingeniería Electromecánica* 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 ELECTROMECAÍNICA
EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

Índice

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Objetivos del Bachillerato	3
5. Perfil académico-profesional	4
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 Electromecánica en la Universidad Técnica Nacional	30
Anexo D: Profesores de los cursos del tramo de Bachillerato en Ingeniería en Electromecánica en la Universidad Técnica Nacional y sus grados académicos	32

1. Introducción

La solicitud de apertura del Bachillerato en *Ingeniería Electromecánica* 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-911-2010, del 29 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*¹, en el *Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal Costarricense*² y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*³.

En 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 Electromecánica* es ofrecida en la Sede Central de Alajuela de la Universidad Técnica Nacional. Dicha sede corresponde al antiguo Colegio Universitario de Alajuela (CUNA), entidad integrada 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 la mencionada Sede Central de la Universidad Técnica Nacional.

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

3. Justificación

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

“La Electromecánica es una de las actividades centrales para el desarrollo del país, puesto que se encuentra inmersa en el proceso productivo y pretende facilitar la calidad del producto así como la eficiencia y eficacia del proceso productivo. Las empresas requieren de un departamento, oficina, área u otra dependencia encargada del mantenimiento industrial, lo que genera espacios de inserción de trabajo para técnicos profesionales con conocimientos en el campo de la electromecánica como una disciplina multiplicadora del potencial o recurso humano.

El campo de la electromecánica, se ha venido desarrollando en los últimos años como una disciplina estratégica para optimizar la continuidad en los procesos industriales y lograr una mayor competitividad y eficiencia en el mercado. Los

profesionales en Electromecánica, cumplen un rol relevante en el diario quehacer, puesto que deben garantizar al sector industrial y empresarial la disponibilidad total y efectiva de los distintos equipos de producción. El trabajo o labor de este capital humano en el proceso productivo, se ve reflejado en el producto final.

Se cuenta con la necesidad de personal que desarrolle actividades en el área de electromecánica que involucre un nivel de conocimiento teórico y práctico elevado, para que pueda coordinar grupos de trabajo en el área de mantenimiento industrial, propiamente proyectos electromecánicos complejos.

Para que los proyectos de mantenimiento industrial sean puestos en marcha o implementados, se requiere de recurso humano a nivel de ingeniería capacitado para diseñar estos proyectos y para coordinar con los colaboradores o asistentes de ingeniería las diferentes actividades que conforman los procesos de mantenimiento industrial. El plan de estudios en Electromecánica a nivel de bachillerato perfila un graduado que se inserte en este campo de trabajo.

Además, se pretende dar continuidad al Diplomado Universitario en Electromecánica, vigente actualmente en la Universidad Técnica Nacional, proporcionando una opción a nivel de Bachillerato.”⁴

4. Objetivos generales del Bachillerato

- Formar recurso humano competitivo en el área de Ingeniería en Electromecánica en el nivel de Bachillerato, con conocimientos, habilidades y destrezas que demanda competitivamente el entorno laboral costarricense.
- Proveer a los graduados de los conocimientos necesarios en cuanto a los conceptos y su funcionalidad en los campos de la electricidad, diseño de instalaciones eléctricas, la mecánica, la hidráulica, electrónica digital, ciencias básicas, el control industrial, humanidades y administrativos relacionados al campo de la electromecánica.

5. Perfil académico-profesional

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

Conocimientos:

- Conocimientos de las Ciencias Básicas como Matemática, Física y Química en sus conceptos avanzados para desarrollar los temas propios de la carrera, con la capacidad de análisis requerida.
- Nociones fundamentales del dibujo técnico tradicional y dibujo asistido por computadora (CAD) para aplicarlos en la interpretación y diseño de planos eléctricos, mecánicos y neumáticos.
- Diferentes comportamientos mecánicos en cuanto a la Estática y a la Cinemática, de sólidos y fluidos.
- Conceptos de electricidad y sus aplicaciones en circuitos de corriente directa y de corriente alterna.
- Planos de distribución de potencia eléctrica y de control eléctrico.
- Principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas monofásicas y trifásicas.
- Nociones de expresión oral y escrita para aplicarlas en sus reportes tanto técnicos como formales.
- Técnicas para la elaboración de Planes de Mantenimiento Preventivo, Correctivo y Predictivo en los procesos industriales.
- Bases técnicas del idioma Inglés, aplicado a la comprensión y análisis de manuales de máquinas industriales.
- Conceptos relacionados con la toma de decisiones en el área de vapor en cuanto a equipo instalado.
- Las normas de seguridad que deben de cumplir las máquinas de generación de vapor y los equipos auxiliares.

Habilidades y destrezas:

- Seleccionar y diseñar elementos de máquinas y aparatos y dispositivos electromecánicos; y establecer tecnologías de fabricación y recuperación de pequeña y mediana complejidad.
- Aplicar los principios del control de la calidad.
- En cuanto a los materiales adecuados para la construcción mecánica, seleccionarlos, valorar sus propiedades, controlar su calidad y aplicarles los tratamientos adecuados.
- Determinar mediante medición o cálculos las principales magnitudes y características mecánicas, eléctricas y técnicas de materiales, equipamientos e instalaciones electromecánicas y electro energéticas.
- Dar mantenimiento y reparación a máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de distribución y evaluar su funcionamiento.
- Calcular y seleccionar el accionamiento eléctrico e industrial.
- Establecer para los procesos electromecánicos y electro energéticos, variantes de automatización industrial, su control e instrumentación, y asegurar su explotación y mantenimiento.
- Proyectar, organizar y dirigir el montaje de instalaciones electromecánicas y electro energéticas.
- Seleccionar máquinas de flujo, proyectar sus instalaciones, explotarlas, repararlas y mantenerlas, y elaborar medidas prácticas para sustentar y mejorar los indicadores técnico-económicos.
- Evaluar el aprovechamiento termo-energético en máquinas e instalaciones térmicas y elaborar medidas para su perfeccionamiento y evaluación de su funcionamiento.
- Seleccionar el equipamiento para la generación de vapor, racionalizar su producción y empleo.
- Evaluar el trabajo de las instalaciones en funcionamiento, explotarlas, mantenerlas.
- Planificar y organizar el mantenimiento de máquinas y aparatos e instalaciones electromecánicas y electro energéticas.

- Interpretar y diseñar planos eléctricos industriales, en tensiones menores o iguales a 600 V.
- Adaptar componentes de circuitos eléctricos, neumáticos y electrónicos en los sistemas de procesos de producción.
- Dirigir montajes de maquinaria y equipo.
- Orientar adecuadamente, procesos inseguros que pueden provocar lesión, accidentes o contaminación ambiental.
- Utilizar el idioma inglés para comprender, mediante la lectura de catálogos, el funcionamiento o límites técnicos de maquinaria y equipo.
- Dibujar técnicamente en computadora elementos de máquinas y mecanismos.
- Generar documentos de actividades de mantenimiento utilizando sistema de bases de datos.

Actitudes y valores:

- Desarrolla su ejercicio profesional con mística.
- Implementa objetivos de optimización bajo el concepto de responsabilidad.
- Se involucra de forma cordial y solidaria con todo su equipo de trabajo.
- Desempeña sus funciones profesionales con un alto grado de ética.
- Tiene confianza en sí mismo para aceptar la crítica constructiva laboral con una actitud de humildad y de serenidad.
- Se adapta a los cambios tecnológicos en el área de la electromecánica.
- Muestra una actitud crítica y autocrítica de su propio proceso de aprendizaje.
- Muestra interés por “aprender investigando” temas de relación directa con la Carrera.

6. Campo de inserción profesional

Según la UTN, el profesional formado en esta carrera trabajaría tanto en instituciones públicas como en empresas privadas, sobre todo del sector industrial y de la construcción.

Sus funciones serían el análisis, diseño, montaje y operación de sistemas electromecánicos y de control industrial; de sistemas de generación térmicos e hidráulicos, transporte, almacenaje, distribución industrial y domiciliaria de energía eléctrica, sistemas y equipos mecánicos, térmicos y de flujo; así como, en la implementación y ejecución de sistemas de mantenimiento industrial, en la implementación de sistemas de calidad total, gestión de la energía, gestión y consultoría empresarial en empresas de transformación y de servicios.

7. Requisitos de ingreso y permanencia

Los requisitos de ingreso establecidos son los siguientes:

- Contar con el Diplomado en Electromecánica.
- 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 seis cuatrimestres, con un subtotal de créditos de 75. Dado que el Diplomado cuenta con 65 créditos distribuidos en seis cuatrimestres, el monto total de créditos del Bachillerato será de 140 y su duración total será de doce 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. Un desglose de dicha infraestructura se presenta en el Anexo E.

Según la Universidad Técnica Nacional, la Biblioteca de la Sede Central cuenta con una amplia gama de libros, revistas, tesis y documentos diversos en constante actualización, relacionados con Matemáticas, Física, Química general, Electrónica, Electromecánica 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 Electromecánica, Universidad Técnica Nacional, 2010.

ANEXO A

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

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

<u>CICLO Y CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer ciclo</u>	<u>12</u>
Matemática general	3
Química general I	3
Laboratorio de química general I	1
Dibujo técnico	2
Comunicación oral y escrita	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>11</u>
Cálculo diferencial	3
Física I	3
Laboratorio de física I	1
Dibujo industrial	2
Inglés I	2
<u>Tercer ciclo</u>	<u>11</u>
Cálculo integral	3
Física II	3
Laboratorio de física II	1
Circuitos eléctricos I	3
Laboratorio de Circuitos eléctricos I	1
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>10</u>
Circuitos eléctricos II	3
Laboratorio de Circuitos eléctricos II	1
Metrología dimensional	2
Tecnología de materiales	3
Laboratorio de Tecnología de materiales	1

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Quinto ciclo</u>	<u>11</u>
Instalaciones eléctricas industriales	3
Laboratorio de Instalaciones eléctricas industriales	1
Procesos de soldadura	3
Procesos de maquinado	2
Hidráulica	2
<u>Sexto ciclo</u>	<u>10</u>
Mantenimiento industrial I	3
Desarrollo de bases de datos	1
Neumática	2
Salud, seguridad e higiene ocupacional	2
Equipos auxiliares	2
Total de créditos del Diplomado	65
<u>Sétimo ciclo</u>	<u>16</u>
Formación humanística ¹	3
Álgebra lineal	3
Mecánica de fluidos	3
Laboratorio de Mecánica de fluidos	1
Estática	3
Física III	3
<u>Octavo ciclo</u>	<u>16</u>
Formación humanística ¹	3
Calculo superior	3
Química general II	3
Laboratorio de Química general II	1
Dinámica	3
Termodinámica	3

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Noveno ciclo</u>	<u>11</u>
Formación humanística ¹	3
Actividad cultural	1
Ecuaciones diferenciales	3
Máquinas eléctricas	3
Laboratorio de máquinas eléctricas	1
<u>Décimo ciclo</u>	<u>12</u>
Formación humanística ¹	3
Actividad deportiva	0
Turbomáquinas	2
Laboratorio de Turbomáquinas	1
Resistencia de materiales	3
Mantenimiento industrial II	3
<u>Undécimo ciclo</u>	<u>11</u>
Control eléctrico	3
Laboratorio de Control eléctrico	1
Elementos de máquinas	3
Sistemas de vapor	3
Laboratorio de Sistemas de vapor	1
<u>Duodécimo ciclo</u>	<u>9</u>
Diseño de instalaciones eléctricas	3
Práctica profesional	6
Subtotal de créditos del tramo de Bachillerato	75
Total de créditos del Bachillerato	140

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 ELECTROMECÁNICA EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Curso: Álgebra lineal

Créditos: 3

Propósitos del curso

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

Contenidos:

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

Curso: Mecánica de fluidos

Créditos: 3

Propósitos del curso

Se busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área del análisis y diseño de sistemas de fluido. 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:

- Introducción a la mecánica de fluidos.
- Medición de flujo.
- Sistemas de línea de tuberías serie-paralelo.
- Sistemas de flujo de canal abierto
- Fuerzas generales y de sustentación y arrastre.
- Flujo en ductos.

Curso: Laboratorio de Mecánica de fluidos

Créditos: 1

Propósitos del curso

Se busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área de tecnología de fluidos. Al finalizar el curso, se pretende que el estudiante adquiriera los conocimientos y habilidades necesarias para desarrollar prácticas de laboratorio, relacionados con la temática del curso teórico de mecánica de fluidos.

Contenidos:

- Medición de la viscosidad de un fluido.
- Determinación del tiempo de descarga de un fluido contenido en un tanque.
- Cálculo de la potencia requerida de motor para el diseño de un agitador de sustancias líquidas.
- Determinación de las caídas de presión y pérdidas por fricción en una red hidráulica.
- Medición de la velocidad de flujo de volumen (caudal) en una tubería.
- Diseño de un sistema de tuberías serie-paralelo con tres o más ramales
- Diseño de un sistema de canal abierto
- Diseño de un sistema de distribución de aire por ductos para recintos industriales

Curso: Estática

Créditos: 3

Propósitos del curso

Se busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área de mecánica de los materiales. Al finalizar el curso, se pretende que el estudiante adquiriera los conocimientos y habilidades necesarias para diseñar elementos mecánicos desde la óptica de la estática, relacionados con la temática del curso teórico de equipos auxiliares.

Contenidos:

- Fuerzas en un plano
- Cuerpos rígidos
- Equilibrio de cuerpos rígidos
- Centroide y centro de gravedad
- Análisis de estructuras
- Fuerzas en vigas y cables
- Fricción

Curso: Física III

Créditos: 3

Propósitos del curso

Ofrece una preparación con base 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 comprender 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.
- Movimiento ondulatorio.
- Superposición y ondas estacionarias.
- Naturaleza y propagación de la luz.
- Óptica geométrica e instrumentos ópticos.

Curso: Cálculo superior

Créditos: 3

Propósitos del curso

Proporciona los elementos fundamentales del cálculo diferencial e integral en varias variables, como ejes de gran importancia para la aplicación futura en la carrera de ingeniería electromecánica.

- Secciones cónicas.
- Funciones de varias variables.
- Derivación parcial.
- Integrales múltiples.
- Integrales de línea.

Curso: Química general II

Créditos: 3

Propósitos del curso

La finalidad de este curso es que el estudiante desarrolle una formación básica en el área de química, a través del estudio de la composición de la materia, los cambios que ésta sufre y sus aplicaciones.

Contenidos:

- Reacciones acuosas y estequiometría de disoluciones.
- Conceptos básicos de los enlaces químicos.
- Termoquímica.
- Cinética química.
- Equilibrio químico.
- Electroquímica.
- Noción de química orgánica.

Curso: Laboratorio de Química general II

Créditos: 1

Propósitos del curso

Se busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área de química por medio de la experimentación.

Contenidos:

Los del curso Química general I

Curso: Dinámica

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso de dinámica, busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área de mecánica de los materiales. Al finalizar el curso, se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos y habilidades necesarias para diseñar elementos mecánicos desde la óptica de la dinámica, relacionados con la temática del curso teórico de estática.

Contenidos:

- Cinemática de una partícula.
- Segunda ley de Newton.
- Energía y cantidad de movimiento.
- Sistemas de partículas.
- Cinemática de los cuerpos rígidos.
- Fuerza y aceleración.
- Energía y cantidad en movimiento.
- Cinemática de cuerpos rígidos en tres dimensiones.

Curso: Termodinámica

Créditos: 3

Propósitos del curso

Se busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área de la transferencia y utilización del calor.

Contenidos:

- Introducción a la termodinámica.
- Propiedades termodinámicas de las sustancias fluidas.
- Primera ley de la termodinámica.
- Segunda ley de la termodinámica.
- Ciclos termodinámicos y máquinas térmicas.
- Transferencia de calor.

Curso: Ecuaciones diferenciales

Créditos: 3

Propósitos del curso

Proporciona conocimientos fundamentales del área 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:

- Conceptos básicos y ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden arbitrario.

Curso: Máquinas eléctricas

Créditos: 3

Propósitos del curso

Brinda los conocimientos necesarios para instalar, diagnosticar averías y suministrar el adecuado mantenimiento a las máquinas eléctricas de uso industrial y sobre el funcionamiento de las diferentes configuraciones de máquinas eléctricas tanto monofásicas como trifásicas.

Contenidos

- Transformadores.
- Generadores.
- Motores.

Curso: Laboratorio de Máquinas eléctricas

Créditos: 1

Propósitos del curso

Brinda las habilidades necesarias para instalar, diagnosticar averías y suministrar el adecuado mantenimiento a las máquinas eléctricas de uso industriales.

Contenidos

Los del curso Máquinas eléctricas.

Curso: Turbomáquinas

Créditos: 2

Propósitos del curso

Se busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área del termofluidos. En este curso se analiza la teoría general de las turbomáquinas y su clasificación general. Asimismo, se estudiarán las máquinas operativas y máquinas motrices, las máquinas hidráulicas y máquinas térmicas, así como los fundamentos generales del análisis dimensional y su aplicación a las turbomáquinas.

Contenidos

- Generalidades de las turbomáquinas, clasificación, tipos.
- Bombas rotodinámicas, ventiladores, centrales hidroeléctricas,
- Bombas de desplazamiento positivo de embolo y rotoestáticas
- Elementos de las turbomáquinas: conversión de energía potencial en cinética, toberas y difusores. Flujo compresible. Desempeño. Turbinas de acción y de reacción.
- Turbinas radiales. Turbomáquinas hidráulicas: bombas y turbinas hidráulicas
- Otras fuentes de energía, eólicas etc.

Curso: Laboratorio de turbomáquinas

Créditos: 1

Propósitos del curso

Se busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área de tecnología de fluidos por medio de la experimentación.

Contenidos:

Los del curso Turbomáquinas.

Curso: Resistencia de materiales

Créditos: 3

Propósitos del curso

Se busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área de la mecánica de sólidos aplicada al cálculo de la resistencia de materiales como es el caso de tracción y compresión, torsión, flexión, análisis de tensiones y de deformaciones, análisis de vigas por medio del pandeo. 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

- Introducción al estudio de la resistencia de materiales.
- Tracción y compresión.
- Torsión.
- Teoría general de la flexión. Análisis de tensiones.
- Teoría general de la flexión. Análisis de deformaciones.
- Flexión hiperstática.
- Flexión lateral.
- Pandeo.

Curso: Mantenimiento industrial II

Créditos: 3

Propósitos del curso

Introduce al estudiante en un nivel superior de la función del mantenimiento industrial mediante el estudio de los fundamentos del mantenimiento predictivo. Al finalizar el curso se pretende que el estudiante pueda diseñar, ejecutar y evaluar planes de mantenimiento industrial para las diferentes máquinas que operan dentro de los procesos industriales.

Contenidos

- Administración de bodegas.
- Sistemas de control de inventario.
- Adquisición y costos de repuestos.
- Modelos de control de inventario.
- Mantenimiento predictivo.

Curso: Control eléctrico

Créditos: 3

Propósitos del curso

Se busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área del control eléctrico.

Contenidos

- Identificación de transductores.
- Elementos de conmutación
- Visita programada.
- Diseño control electrónico.
- PLC.
- Visita programada PLC.

Curso: Laboratorio de Control eléctrico.

Créditos: 3

Propósitos del curso

Se busca ampliar los conocimientos adquiridos en el área del control por medio del uso del laboratorio.

Contenidos

Los del curso Control eléctrico.

Curso: Elementos de máquinas

Créditos: 3

Propósitos del curso

Este curso pertenece al área de la mecánica de sólidos aplicada al diseño de elementos de máquinas como es el caso del diseño de ejes de transmisión, tornillos ,unión de piezas soldadas, columnas, rodamientos y algunos otros aspectos involucrados en el diseño de maquinaria. Al finalizar el curso, se pretende que el estudiante sea capaz de elaborar un proyecto en el diseño y construcción de un mecanismo de uso común en la industria.

Contenidos

- Nociones generales sobre elementos de máquinas.
- Uniones de los elementos de máquinas.
- Diseño de árboles y ejes.

Curso: Diseño de instalaciones eléctricas

Créditos: 3

Propósitos del curso

Este curso brinda los conocimientos necesarios para el diseño de instalaciones eléctricas en edificios y viviendas.

Contenidos:

- Aspectos generales de las instalaciones eléctricas.
- Distribución de planta.
- Transformadores.
- Selección de conductores acometida principal.
- Conductores y protecciones de los equipos.
- Banco de capacitores.
- Balance de cargas.
- Iluminación.

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 integral de los conocimientos adquiridos y favorece 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 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 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 ELECTROMECÁNICA EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO C

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

CURSO

Álgebra lineal
Mecánica de fluidos
Laboratorio de mecánica de fluidos
Estática
Calculo superior
Química general II
Laboratorio química general II
Dinámica
Ecuaciones diferenciales
Física III
Termodinámica
Turbomáquinas
Laboratorio de turbomáquinas
Máquinas eléctricas
Laboratorio de máquinas eléctricas
Resistencia de materiales
Control eléctrico
Laboratorio de control eléctrico
Mantenimiento industrial II
Elementos de máquinas
Diseño de instalaciones eléctricas
Sistemas de vapor
Laboratorio de sistemas de vapor
Práctica profesional
Formación humanística
Actividad cultural
Actividad deportiva

PROFESOR

Randall Villalobos Arias
Ramón Mora Goldoni
José Luis Alfaro Picado
Ramón Mora Goldoni
Randall Villalobos Arias
Éricka Carvajal Vega
Fernando González Chacón
Limbert Mora Vega
Randall Villalobos Arias
Ana Beatriz Vargas Badilla
Luis Enrique González Villalobos
Marvin Segura Trejos
Limbert Mora Vega
Marvin Segura Trejos
Ronald Porras Alvarado
Ramón Mora Goldoni
Limbert Mora Vega
Ramón Mora Goldoni
Marvin Segura Trejos
Luis Enrique González Villalobos
José Luis Alfaro Picado
Luis Enrique González Villalobos
Luis Enrique González Villalobos
Esteban Obando Solano
Programa de Estudios Generales
Programa de Estudios Generales
Programa de Estudios Generales

ANEXO D

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

ANEXO D

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

JOSÉ LUIS ALFARO PICADO

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

ÉRICKA CARVAJAL VEGA

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

FERNANDO GONZÁLEZ CHACÓN

Licenciatura en ingeniería Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Administración de Negocios, Universidad Hispanoamericana.

LUIS ENRIQUE GONZÁLEZ VILLALOBOS

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

MARVIN HERRERA GARCÍA

Bachillerato en Administración de Empresas con énfasis en Producción Industrial, Universidad Central. Maestría en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile.

RAMÓN MORA GOLDONI

Bachillerato en Ingeniería Mecánica, Universidad de Costa Rica.

LIMBERT MORA VEGA

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

ESTEBAN OBANDO SOLANO

Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Bachillerato en Ingeniería Electromecánica, Universidad Fidélitas.

RONALD PORRAS ALVARADO

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

MARVIN SEGURA TREJOS

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

ANA BEATRIZ VARGAS BADILLA

Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Universidad Hispanoamericana.

RANDALL VILLALOBOS ARIAS

Bachillerato en Matemática, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Docencia, Universidad Estatal a Distancia