

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

Dictamen sobre el rediseño del Diplomado en Mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional



Ana Yancy Alfaro-Ramírez

OPES ; no. 47-2025

378
AL385d

Alfaro-Ramírez, Ana Yancy

Dictamen sobre el rediseño del diplomado en mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional / Ana Yancy Alfaro-Ramírez. -- San José, C.R. : CONARE-OPES, 2025.

(OPES; no. 47-2025) 1 recurso en línea (97 páginas): archivos de texto PDF, 850 KB

ISBN 978-9977-77-693-4

1. MECATRÓNICA. 2. DIPLOMADO UNIVERSITARIO. 3. PERFIL PROFESIONAL. 4. PLAN DE ESTUDIOS. 5. PERSONAL DOCENTE. 6. UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL (COSTA RICA). I. Título. II. Serie.

Información del autor

Ana Yancy Alfaro-Ramírez. <https://orcid.org/0009-0000-8754-2977>

Costarricense, Matemática graduada de la Universidad Nacional y Planificadora Curricular graduada de la Universidad de Costa Rica. Sus principales líneas de investigación se enfocan en la educación superior, el currículo, la internacionalización y la educación y formación técnica profesional. Tiene un interés particular en el análisis curricular y la implementación de programas educativos en sistemas de educación superior.

Esta obra se comparte bajo la licencia
Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual
(CC-BY-NC-SA)

Permite usar una obra para crear otra obra o contenido, modificando o no la obra original, siempre que se cite al autor, la obra resultante se comparta bajo el mismo tipo de licencia y no tenga fines comerciales



PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES ; no. 47-2025) se refiere al dictamen sobre la solicitud de rediseño del Diplomado en Mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional (UTN).

El dictamen fue elaborado por la Sra. Ana Yanci Alfaro Ramírez, investigadora de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), con base en el resumen ejecutivo del Diplomado en Mecatrónica remitido por la Universidad Técnica Nacional (UTN).

La revisión del documento estuvo a cargo de la Sra. Katalina Perera Hernández, jefa de la División Académica y la edición del documento fue realizada por la Sra. Sandra Guillén Guardado, asistente de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No.60-2025, celebrada el 18 de noviembre de 2025, en el artículo 13, inciso a), comunicado mediante CNR-553-2025



Katalina Perera Hernández
Directora a.i de la OPES

Tabla de contenido

1. Introducción	5
2. Datos generales.....	6
3. Objeto de estudio.....	6
4. Resumen de los cambios realizados.....	7
5. Justificación	7
6. Objetivos académicos.....	9
7. Perfil académico-profesional.....	10
8. Campo de inserción profesional.....	14
a. Datos de empleabilidad según resultados de la OLaP	16
b. Oferta académica aprobada en relación con la disciplina	17
9. Requisitos de ingreso y de graduación	19
a. Requisitos de ingreso	19
b. Requisitos de graduación.....	20
10. Listado de los cursos	20
11. Descripción de los cursos	21
12. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.....	21
13. Ficha para gestión de datos de la División Académica	22
14. Conclusiones	22
15. Recomendaciones	25
Apéndice A	26
Plan de Estudios del Diplomado en Mecatrónica de la Sede Central de la Universidad Técnica Nacional	26
Apéndice B	28
Programas de los cursos del Diplomado en Mecatrónica, Sede Central de la Universidad Técnica Nacional	28
Apéndice C	57
Docentes de los cursos del Diplomado en Mecatrónica, Sede Central de la Universidad Técnica Nacional	57
Apéndice D	59
Personal docente del Diplomado en Mecatrónica, Sede Central de la Universidad Técnica Nacional y sus grados académicos	59

Lista de ilustraciones

Tabla 1. Situación laboral de los graduados de la disciplina de ingeniería mecánica, nivel académico de grado según variables del OLaP	17
Tabla 2. Listado de carreras aprobadas en esta disciplina en universidades públicas y privadas según grado académico, universidad, sede y año de creación	18
Tabla 3. Distribución de créditos, cursos y ciclos según grados académico a impartir ...	20

1. Introducción

La solicitud de rediseño del Diplomado en Mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional fue enviada al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) por el señor William Rojas Meléndez, Rector de la Universidad Técnica Nacional mediante nota R-1133-2025 con el objeto de iniciar los procedimientos señalados en el documento Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales^a.

Para el rediseño de una carrera de grado se utiliza lo determinado en los Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales (p.27). Los principales temas que constituyen la base del estudio realizado por la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) contiene:

- Datos generales
- Objeto de estudio
- Resumen de los cambios realizados (p.36)
- Justificación
- Objetivos académicos
- Perfil académico-profesional
- Campo de inserción profesional
- Contextos donde puede laborar el profesional graduado
- Datos de empleabilidad según resultados del OLaP
- Oferta académica aprobada en relación con la disciplina
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Actividades de formación académica
- Descripción de las actividades de formación académica.
- Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas asignadas

A continuación, se detalla cada uno de estos aspectos.

^a Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°41-2022 celebrada el 18 de octubre de 2022.

2. Datos generales

El Diplomado en Mecatrónica está adscrito a la Unidad Académica de Mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional. La creación del Diplomado en Mecatrónica fue aprobada mediante el OPES-11-2021 y comunicado por medio del CNR-97-2021.

Esta carrera propone un enfoque orientado al diseño y manufactura flexible que desarrolle competencias en la ejecución de nuevos procesos y productos, potenciando su desempeño en diferentes campos del mercado laboral, así como en la solución de problemas técnicos de manera integral.

Modalidad y duración:

Esta carrera se desarrollará con una duración total de 6 ciclos cuatrimestrales (2 años) en modalidad presencial.

Créditos y titulación:

El plan de estudios tiene una carga de 89 créditos

Las personas estudiantes obtendrán la siguiente titulación:

- Diplomado en Mecatrónica.

Gestión administrativa y recursos:

La unidad académica cuenta con el debido contenido presupuestario para implementar el plan de estudios rediseñado de la carrera. Actualmente se tiene un convenio marco con la empresa Capris y su Subsidiaria Robotics and CNC, en temas referentes a cooperación en capacitación y transferencia tecnológica

3. Objeto de estudio

El objeto de estudio que se define para esta carrera es la integración de sistemas mecatrónicos abordados desde muchos campos, como la medicina, el transporte

terrestre, la minería, el transporte aéreo, la industria farmacéutica, la industria alimenticia, la industria mecánica, la industria textil, las telecomunicaciones, entre otros.

Es la combinación de varias disciplinas como Eléctrica, Mecánica, Electrónica, Informática, Telecomunicaciones y Procesos Industriales desde una perspectiva interdisciplinaria lo cual permite la creación de máquinas, dispositivos, sistemas y procesos sofisticados para la innovación y la evolución tecnológica. (Plan de estudios del Diplomado en Mecatrónica, UTN, p.20).

4. Resumen de los cambios realizados

Según la información proporcionada por la universidad, la carrera ha sufrido una transformación significativa en términos de profundidad, claridad y diseño instruccional.

Se enlistan los principales cambios realizados:

- Se actualiza el objeto de estudio.
- Se actualizan áreas disciplinares
- Se actualizan ejes curriculares
- Se actualizan objetivos de la carrera
- Se actualiza perfil académico profesional
- Se actualizan requisitos de graduación
- Se proponen nuevos docentes para las actividades de formación
- Se diseñan todos los programas de curso.
- Cambio en la estructura de cursos.

Esta oficina considera que los cambios son sustanciales y aplica para realizar un rediseño al Diplomado de Mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional.

5. Justificación

En resumen, para la propuesta de rediseño del Diplomado en Mecatrónica se plantea como el desarrollo de las máquinas simples a complejas han contribuido a la automatización de distintos procesos en la industria y en la sociedad actual.

Se plantean tendencias regionales y mundiales al destacar la exigencia de una mayor flexibilidad en los procesos de manufactura y una producción personalizada de bienes cada vez más complejos.

Los sistemas avanzados de manufactura están dotados de conectividad a redes de comunicación locales y ampliadas, que permiten una respuesta inmediata a los cambios que se dan en la industria y una rápida adaptabilidad de la producción a las exigencias del mercado. Se indica además que, en Europa, ese modelo de flexibilidad de fabricación se identifica como la cuarta revolución industrial, donde la automatización es inteligente, los dispositivos son sistemas mecatrónicos que se integran, los procesos y la calidad son óptimos, la robótica móvil es un concepto innovador y la comunicación entre máquinas, entre seres humanos y persona/máquina; interactuando en todas sus posibles formas, es el principal distintivo de esta incipiente revolución industrial.

Es evidente la transformación de los sectores económicos en la sociedad donde un actor importante son las empresas transnacionales lleva a determinar la necesidad de modernizar también el perfil laboral de personas técnicas profesionales especializadas, para que actúen como agentes de cambio y que sean impulsores de nuevas soluciones y gestores de desarrollo a la luz de las nuevas oportunidades.

También plantea que esta carrera responde a las necesidades socioeconómicas de la región y el país promoviendo la Industria 4.0 como el resultado más avanzado de la mecatrónica. El futuro inmediato de la mecatrónica se dirige hacia la autosostenibilidad de los sistemas, mediante procesos de auto reparación, al integrar los sistemas de diseño y manufactura asistida por computadora, con máquinas de control numérico e impresoras en tres dimensiones, lo que hará posible que las máquinas gestionen de forma autónoma su mantenimiento.

A su vez plantea que dado el auge en industrias del sector de servicios y del sector de manufactura, así como las distintas necesidades de la industria en general al desarrollar actividades socioeconómicas, las empresas requieren de personas capacitadas y formadas en esta disciplina para el mejor aprovechamiento de los recursos con los que

cuentan y crear mejores cadenas de producción que permitan un crecimiento oportuno y una respuesta clara y efectiva a las necesidades del contexto.

A partir de lo planteado, se desprende que el diseño del Diplomado en Mecatrónica responde a necesidades globales y regionales para fortalecer las capacidades en encadenamientos productivos. Por ello, se considera que la justificación para la creación de este Diplomado es apropiada.

6. Objetivos académicos

Objetivo general:

Formar talento humano a nivel de técnico en Mecatrónica, con competencias técnicas que fortalezcan los procesos productivos e impulsen la innovación y el emprendimiento, mediante el uso de recursos y herramientas de alta tecnología, administrativas e informáticas, actuando con valores, principios éticos y responsabilidad social y ambiental.

Objetivos específicos:

- Brindar a la sociedad recurso humano a nivel de diplomado con conocimientos técnicos en mecatrónica para la generación de mejoras en procesos y sistemas del sector industrial de manufactura y servicios.
- Formar personas en el área de mecatrónica con competencias técnicas en los campos de la mecánica, electricidad, electrónica, robótica, automatismo, procesos industriales y tecnologías de la información, para la satisfacción de todo tipo de requerimientos, el desarrollo social y económico de la industria.
- Aportar a la sociedad personal técnico en mecatrónica con conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la automatización y robótica para la optimización del desempeño en procesos, sistemas y mecanismos, considerando el impacto socio-ambiental.
- Aportar a la sociedad personas graduadas del Diplomado en Mecatrónica con visión crítica, innovadora y creativa, que permita el desarrollo de una conciencia

activa en torno al debido aprovechamiento de recursos y la sostenibilidad ambiental.

Los objetivos planteados están acordes con el grado y nombre de la carrera propuesta. Además, mantienen coherencia con el objeto de estudio y perfil académico profesional.

7. Perfil académico-profesional

La persona graduada del Diplomado en Mecatrónica es un profesional integral, con competencias técnicas y actitud innovadora, orientado a impulsar el avance tecnológico y sostenible en su entorno laboral.

Saber /conocer

La persona graduada del Diplomado en Mecatrónica posee los siguientes saberes:

- Matemáticas generales aplicadas a la mecatrónica.
- Fundamentos generales de las ciencias básicas aplicadas a la mecatrónica.
- Simulación básica de fenómenos y procesos relacionados con la mecatrónica.
- Teoría básica de sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Principios básicos de automatización y controles eléctricos.
- Herramientas y equipos de trabajo manuales, eléctricos y electrónicos de uso mecatrónico.
- Fundamentos básicos de programación aplicados a la mecatrónica.
- Configuración de dispositivos telemáticos.
- Técnicas para instalación, modificación y ensamblaje de sistemas eléctricos, mecánicos, mecatrónicos y telemáticos.
- Técnicas de identificación y reparación de fallas en sistemas, mecanismos y aparatos mecatrónicos.
- Técnicas de manufactura en sistemas embebidos.
- Dibujo técnico.
- Principios básicos de la administración.
- Principios de ética y moral
- Seguridad laboral

- Procesos de comunicación asertiva en contextos laborales y cotidianos

Saber /hacer

La persona graduada del Diplomado en Mecatrónica muestra las siguientes habilidades técnicas:

- Resolver problemas matemáticos del área de mecatrónica.
- Proponer soluciones mecatrónicas apoyadas en los fundamentos de las ciencias básicas.
- Utilizar herramientas tecnológicas e informáticas en procesos mecatrónicos.
- Controlar inventarios para mantenimiento de maquinaria y equipos de producción.
- Manejar normas, códigos y estándares nacionales e internacionales, según los fundamentos de la mecatrónica.
- Realizar simulaciones de fenómenos y procesos relacionados con la mecatrónica.
- Interactuar con sistemas mecatrónicos de la neumática y la hidráulica.
- Efectuar diagnóstico, instalación, reconversión y mantenimiento a sistemas mecatrónicos.
- Detectar anomalías en procesos de producción automatizados.
- Realizar mantenimiento correctivo y preventivo de mecanismos, sensores, actuadores y programas de cómputo en sistemas mecatrónicos de producción.
- Implementar los elementos mecánicos en un sistema mecatrónico.
- Diagnosticar el estado de los circuitos eléctricos, electrónicos y elementos mecánicos en los sistemas mecatrónicos.
- Medir las variables de los componentes en los sistemas mecatrónicos.
- Instalar equipos de proceso y maquinaria en general.
- Programar microcontroladores y controladores industriales.
- Operar equipos e instrumentos en procesos productivos.
- Manejar herramientas y equipos de trabajo manuales, eléctricos y electrónicos.

- Programar a nivel técnico, sistemas mecatrónicos que utilicen autómatas, dispositivos telemáticos y controladores lógicos programables (PLC, por sus siglas en inglés) y verificar su funcionamiento.
- Diagnosticar y configurar dispositivos telemáticos.
- Instalar, modificar, ensamblar redes, sistemas eléctricos, mecánicos y de comunicaciones.
- Fabricar sistemas embebidos.
- Ejecutar la instalación, montaje y programación de equipos de control industrial.
- Aplicar técnicas de dibujo a través de herramientas manuales e informáticas.
- Comunicar de manera oral y escrita las ideas principales e información específica relacionados a temas personales o de su especialidad.

Saber ser/convivir

Dentro del saber convivir la persona graduada del Diplomado en Mecatrónica:

- Responsabilidad en sus labores.
- Desempeñarse de manera confiable.
- Trabajo en equipo.
- Adaptabilidad a los cambios tecnológicos en el área de la mecatrónica.
- Muestra interés por la investigación de temas relacionados directamente con la mecatrónica.
- Compromiso ético y la calidad para el desempeño de sus funciones.
- Respeto por el criterio de otras personas.
- Proactividad para convertirse en elemento de mejora en las organizaciones.
- Responsabilidad social y ambiental en la toma de decisiones.
- Conciencia social e interés por la realidad del país.
- Muestra iniciativa para buscar oportunidades y generar ideas para emprender.
- Se caracteriza por exhibir vocación de servicio, compromiso y conciencia social
- Gestiona la actualización permanente de su conocimiento técnico.
- Demuestra un alto compromiso ético profesional.

Así mismo, al finalizar los seis cursos del Programa Institucional de Idiomas para el Trabajo (PIT) para la lengua inglesa, se espera que los y las estudiantes del Diplomado en Mecatrónica logren lo siguiente:

- Utilizar el idioma inglés en concordancia con el nivel A2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), a través de medios y canales de comunicación acorde con el nivel.
- Comprender frases y expresiones de uso frecuente que le permiten comunicarse para realizar tareas simples y cotidianas, mediante intercambios sencillos y directos de información, relacionadas con áreas de experiencia relevantes para su entorno personal y de desarrollo profesional.
- Comunicar de manera oral y escrita las ideas principales e información específica de charlas breves, conferencias, presentaciones, noticias, podcasts y otros materiales relacionados a temas personales o de su especialidad.
- Identificar y aplicar técnicas de comprensión de lectura para encontrar información específica en textos escritos, relacionados con temas de interés personal o su área profesional.
- Interactuar de forma espontánea en reuniones, actividades o conversaciones cotidianas sobre temas relacionados con el área profesional.
- Se relacionan con respeto y de manera asertiva con sus interlocutores.

Fuente: Resumen ejecutivo Diplomado en Mecatrónica, UTN.

El perfil académico profesional planteado para el Diplomado en Mecatrónica mantiene congruencia con el objeto de estudio y los objetivos de la carrera.

La División Académica considera que el perfil académico profesional de las personas graduadas del Diplomado en Mecatrónica se adecúa a los Resultados de Aprendizaje esperados para el nivel de CINE 5, según lo establecido en el Marco Centroamericano

de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA)^b. Este marco de cualificaciones fue adoptado por el CONARE como referente para la formulación de planes de estudio en las Instituciones de Educación Superior Universitario Estatal mediante acuerdo CNR-338-2018.

8. Campo de inserción profesional

La UTN establece los puestos que podrá ocupar una persona graduada de la carrera del Diplomado en Mecatrónica.

A continuación, el detalle:

Lugar	Puesto	Funciones
Empresas privadas de Manufactura electrónica.	Técnico en departamentos de planificación, mantenimiento y producción, enfocado en la automatización de procesos.	Transforma máquinas y sistemas electromecánicos convencionales en máquinas y sistemas mecatrónicos inteligentes para mejorar procesos en la industria. Manipula robots.
Empresas privadas de manufactura de dispositivos médicos.		
Empresas públicas y privadas de fabricación de equipo y maquinaria.	Supervisor técnico especializado en automatización y robótica.	Dirige procesos de ensamblaje de máquinas que incorporen sistemas mecatrónicos
Empresas públicas y privadas de servicios de ingeniería.	Asistente en diseño y coordinación de instalaciones mecatrónicas, en máquinas, vehículos y edificaciones.	Dibuja planos, elabora especificaciones técnicas y presupuestos de obras mecatrónicas. Coordina técnicos y operarios en instalaciones mecatrónicas, así como en el montaje de plantas de
	Asistente en diseño y montaje de plantas de	

^b Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana. Resultados de Aprendizaje para los niveles Técnico Superior Universitario, Bachillerato Universitario, Licenciatura, Maestría y Doctorado, Consejo Superior Universitario Centroamericano, 2018.

Lugar	Puesto	Funciones
	producción automatizadas y/o robotizadas.	producción automatizada y/o robotizada.
Empresas privadas del clúster aeroespacial.	Asistente en departamentos de planificación, mantenimiento y producción, enfocado en el diseño de partes, generación de prototipos, desarrollo de procesos productivos automatizados y robotizados.	Dibuja partes, elementos y sistemas de satélites, naves aéreas y espaciales. Programa autómatas y robots en líneas de producción para reconfigurar procesos productivos.
Empresas privadas de productos alimenticios.	Asistente en departamentos de planificación, mantenimiento y producción, enfocado en la automatización de procesos.	Transforma máquinas y sistemas electromecánicos convencionales en máquinas y sistemas inteligentes para mejorar procesos en la industria. Manipula robots.
Empresas privadas de manufactura de productos químicos, plásticos, papel y cartón.		
Empresas farmacéuticas.		

Fuente: Resumen Ejecutivo del Diplomado en Mecatrónica, UTN, 2024.

Según la información proporcionada por la Universidad Técnica Nacional, la División Académica considera que los futuros graduados tienen varias posibilidades para incorporarse al mercado laboral en puestos asistenciales y de supervisión de procesos técnicos dentro de diferentes instituciones y empresas.

a. Datos de empleabilidad según resultados de la OLaP

De conformidad con el acuerdo del Consejo Nacional de Rectores CNR-498-2022, inciso b, sesión 41-2022, celebrada el 18 de octubre de 2022, se deben indicar datos relacionados con los resultados de los estudios de la OLaP, sin embargo, para este caso específico no se cuenta con datos para esta carrera en el último estudio publicado.

Por otra parte, se cuenta con información relacionada para carreras de grado en el *Estudio de seguimiento de la condición de las personas graduadas 2017-2019 de las universidades estatales costarricenses* (OPES; no. 57-2023) elaborado por el Observatorio Laboral de Profesiones (OLaP) de la OPES, CONARE, el cual se puede acceder en el siguiente enlace: <https://hdl.handle.net/20.500.12337/8497>

En este caso, se realiza la comparación con los datos obtenidos en el Estudio de Seguimiento de la Condición Laboral de las Personas Graduadas, elaborado en la OPES publicado en 2023 mediante el Observatorio Laboral de Profesiones (OLaP) y con base en la Radiografía Laboral 2022 del OLaP que se puede acceder en el enlace <https://radiografia.conare.ac.cr/radiografia-laboral-iv-2022/que-puedo-estudiar/ingenieria/ingenieria-mecanica/>

Se investigaron tres conceptos básicos de empleo, a saber:

- Desempleo: Se considera desempleado a quien no encuentra trabajo, aunque busca conseguirlo.
- Subempleo por horas: Se considera subempleado por horas a quien trabaja menos de tiempo completo porque no consigue una jornada mayor.
- Trabajo con poca relación con la carrera que estudió: Incluye a aquellas personas graduadas cuyo trabajo tiene poca o ninguna relación con la carrera cursada porque no encuentran empleo relacionado con dicha carrera.

Con base en lo descrito, se presentan los resultados de ese estudio para las personas graduadas universitarias 2017-2019 a nivel general y para la disciplina de Ingeniería Mecánica, en donde se contemplan las carreras de Ingeniería Mecánica, Ingeniería

Mecánica énfasis Protección contra Incendios, Ingeniería Mantenimiento Industrial, Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería Electromecánica.

Tabla 1. Situación laboral de los graduados de la disciplina de ingeniería mecánica, nivel académico de grado según variables del OLaP

Variables OLaP	Valores generales de todas las disciplinas	Valores de la disciplina en Ingeniería Mecánica
Desempleo	6,5%	1,5%
Subempleo por horas	2,8%	0,0%
Poca relación con la carrera que estudió	7,9%	0,0%

Fuente: CONARE-OLaP, (2023), Estudio de Seguimiento de la Condición Laboral de las Personas Graduadas 2017-2019 de las Universidades Estatales Costarricenses y de la Radiografía Laboral 2022.

Al momento de la encuesta, la disciplina en Ingeniería Mecánica a la que pertenece la carrera de Mecatrónica presenta valores positivos en relación con los porcentajes de todas las disciplinas en las tres variables lo que podría reflejar que los futuros graduados contarán con demanda laboral y una rápida inserción en el mercado.

b. Oferta académica aprobada en relación con la disciplina

De conformidad con el acuerdo del Consejo Nacional de Rectores CNR-498-2022, inciso b, sesión 41-2022, celebrada el 18 de octubre de 2022, se indican los datos relacionados con la oferta académica aprobada en relación con la disciplina propuesta.

Se detalla a continuación la información sistematizada de la oferta académica de grado y posgrado relacionada con mecatrónica. En esta sistematización se contemplan las variables: carrera, grado académico, universidad, sede y año de creación.

Tabla 2. Listado de carreras aprobadas en esta disciplina en universidades públicas y privadas según grado académico, universidad, sede y año de creación

	Carrera	Grado académico	Universidad	Sede	Año
1	Ingeniería Mecánica	Bachillerato y Licenciatura	Universidad de Costa Rica	UCR - Sede Central	1971
2	Ingeniería en Mantenimiento Industrial	Licenciatura	Instituto Tecnológico de Costa Rica	TEC - Sede Central	1973
3	Ingeniería Electromecánica	Bachillerato y Licenciatura	Universidad Internacional de las Américas		1990
4	Ingeniería Electromecánica	Bachillerato y Licenciatura	Universidad Fidélitas		1997
5	Ingeniería Mecánica y Mantenimiento Industrial	Bachillerato y Licenciatura	Universidad Autónoma de Centro América		1997
6	Ingeniería Mecánica y Administración	Bachillerato y Licenciatura	Universidad Latina de Costa Rica		1997
7	Ingeniería Mecánica	Maestría Profesional	Universidad de Costa Rica	UCR - Sede Central	1998
8	Ingeniería Electromecánica	Bachillerato y Licenciatura	Universidad Central		1998
9	Administración de la Ingeniería Electromecánica	Maestría Profesional	Instituto Tecnológico de Costa Rica	TEC - Sede Central	1999
10	Ingeniería Electromecánica	Bachillerato y Licenciatura	Universidad Latina de Costa Rica		2002
11	Ingeniería Mecánica	Licenciatura	Universidad de Costa Rica	UCR - SIUA	2008
12	Ingeniería Mecatrónica	Licenciatura	Instituto Tecnológico de Costa Rica	TEC - Sede Central	2009
13	Ingeniería Electromecánica	Diplomado y Licenciatura	Universidad Técnica Nacional	UTN - Sede Central	2011 Diplomado y 2016 se crea la Licenciatura
14	Ingeniería Mecatrónica	Licenciatura	Universidad INVENIO		2013
15	Ingeniería Electromecánica Industrial	Licenciatura	Universidad de Costa Rica	UCR - Sede Regional Pacífico - Recinto Puntarenas	2016

16	Ingeniería Energética con énfasis en Fuentes Renovables	Diplomado, Bachillerato y Licenciatura	Universidad Técnica Nacional	UTN Sede Guanacaste (Recintos Liberia y Cañas)	2019
17	Mecatrónica	Diplomado	Universidad Técnica Nacional	UTN - Sede Central	2021
18	Mantenimiento Agroindustrial Sostenible	Diplomado	Universidad Técnica Nacional	UTN - Sede San Carlos	2022
19	Ingeniería en Energías Sostenibles	Licenciatura	Universidad Nacional	UNA - Chorotega	2022

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la base de datos División Académica, OPES-CONARE, 2025

Según la información anterior, a nivel nacional, se ofertan diversas carreras relacionadas con la disciplina de ingeniería mecánica, disciplina a la que pertenece la carrera de mecatrónica, con una oferta académica amplia, presente tanto en universidades públicas como en universidades privadas.

Aunque los datos de las variables expuestas por el OLaP reflejan una alta empleabilidad se recomienda realizar evaluaciones periódicas que permitan monitorear el comportamiento del mercado laboral para las personas graduadas de esta disciplina, considerando la amplia y variada oferta existente en el país en este campo.

9. Requisitos de ingreso y de graduación

a. Requisitos de ingreso

Para ingresar a la carrera de Mecatrónica, la persona aspirante debe cumplir con los requisitos establecidos por la Universidad Técnica Nacional, estos se detallan a continuación:

- Poseer el Título de Bachiller en Educación Medio o su equivalente, reconocido por el Ministerio de Educación Pública.
- Cumplir con los requisitos administrativos, política de admisión y de otra índole que solicite la Universidad Técnica Nacional.

b. Requisitos de graduación

Para graduarse del Diplomado en Mecatrónica cada persona estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Haber aprobado la totalidad de los cursos contemplados en el plan de estudios
- Haber aprobado los seis cursos del Programa Institucional de Idiomas para el Trabajo (PIT).
- Cumplir con los requisitos administrativos establecidos por la Universidad Técnica Nacional para efectos de graduación.

En cuanto a los requisitos de ingreso y graduación, la División Académica considera que lo planteado por la UTN cumple con la normativa vigente.

10. Listado de los cursos

La estructura curricular del Diplomado en Mecatrónica está compuesta por:

Tabla 3. Distribución de créditos, cursos y ciclos según grados académico a impartir

	Número de créditos	Número de cursos	Número de ciclos
Diplomado	89	34	6

Fuente: Resumen ejecutivo del Diplomado en Mecatrónica, Universidad Técnica Nacional (2025).

El listado de las actividades académicas que desarrollará esta carrera se presenta en forma detallada en el Anexo A (Estructura de cursos).

De acuerdo con lo planteado en la tabla anterior la carrera propuesta cumple con lo establecido en la normativa vigente.

11. Descripción de los cursos

Los programas de los cursos y demás actividades académicas se muestran en el Anexo B, son coherentes con el perfil definido y cumplen con lo establecido en la normativa.

Los programas de cursos propios de la carrera son por resultados de aprendizaje, no obstante, algunos de los cursos de las áreas de servicio se mantienen por propósitos según cada área de servicio encargadas de ellos.

12. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.

En el Anexo C se indica el nombre de los profesores de cada uno de los cursos del Diplomado en Mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional, Sede Central.

En el Anexo D, se indica el título y grado del diploma respectivo de cada una de las personas docentes.

El requerimiento mínimo para el personal docente que participa en una carrera de pregrado es poseer una licenciatura. Cuatro de los 12 docentes propuestos cuentan con experiencia en proyectos de investigación. La División Académica considera que las normativas vigentes sobre el personal docente se cumplen.

13. Ficha para gestión de datos de la División Académica

DIVISIÓN ACADÉMICA		
FICHA DE INFORMACIÓN PARA GESTIÓN DE DATOS		
Nombre de la carrera:	Diplomado en Mecatrónica	
Universidad	Universidad Técnica Nacional	
Grado académico	Diplomado	
Nombre de la titulación:	Diplomado en Mecatrónica	
Número de créditos totales: 89	Número de periodos totales: 6 ciclos	Tipo de ciclo o periodo: Cuatrimestral
Clasificación carreras STEM		
Carrera STEM	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Clasificación Campos de Educación y Formación (CINE-F 2013), UNESCO:		
Campo amplio (área)	Campo específico (disciplina)	Campo detallado (carrera)
07	071	0714
Observaciones Generales	Rediseño de la carrera de Diplomado en Mecatrónica, creado mediante el OPES 11-2021 y comunicado por medio del CNR 97-2021. Esta carrera se desarrollará en la Sede Central.	

14. Conclusiones

- ✓ Según la información proporcionada por la Universidad, la Sede Central está dotada de una gran variedad de infraestructura física y tecnológica adecuada a las necesidades de todo el personal docente, académico y comunidad estudiantil en general, que permite el desarrollo de los diferentes cursos o actividades académicas bajo las mejores condiciones.
- ✓ El objeto de estudio y el perfil académico profesional propuesto para el Diplomado en Mecatrónica son congruentes y correspondientes entre sí.

- ✓ A partir de lo planteado por la universidad se considera que la justificación del diseño del Diplomado en Mecatrónica es apropiada ya que considera elementos del contexto tanto interno como externos.
- ✓ Los objetivos planteados por la universidad están acordes con el grado y nombre de la carrera propuesta. Además, mantienen coherencia con el objeto de estudio y perfil académico profesional propuesto.
- ✓ El perfil académico profesional planteado para el Diplomado en Mecatrónica es congruente con el objeto de estudio y los objetivos de la carrera. Además, se adecúa a los Resultados de Aprendizaje esperados para el nivel CINE 5, según lo establecido en el Marco Centroamericano de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana.
- ✓ Según los resultados del OLaP, al momento de la encuesta, la disciplina en Ingeniería Mecánica, a la que pertenece la carrera de Mecatrónica, podría reflejar que los futuros graduados contarán con demanda laboral y una rápida inserción en el mercado.
- ✓ Según la información de la base de oferta académica, aunque los datos de las variables expuestas por el OLaP reflejan una alta empleabilidad se evidencia que existe una amplia y variada oferta existente en el país en este campo, lo que podría provocar saturación en el mercado en el mediano o largo plazo.
- ✓ Según los requisitos de ingreso y graduación aportados por la universidad, la División Académica considera que lo planteado por la UTN para el grado académico de Diplomado cumple con la normativa vigente.
- ✓ El programa comprende un total de 89 créditos y 6 ciclos lectivos totales por lo que cumple con lo establecido en la normativa vigente.
- ✓ Los cursos diseñados para el plan de estudios del Diplomado en Mecatrónica son coherentes con el objeto de estudio el perfil académico profesional y propuesto, así como con la normativa relacionada vigente.

- ✓ Los docentes propuestos para el desarrollo del Diplomado en Mecatrónica cumplen con el grado académico mínimo de Licenciatura establecido en la normativa, además la formación académica corresponde con el curso que impartirán según sea cada caso.

- ✓ 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^c.
 - Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior^d.
 - Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales.
 - Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA).

^c Aprobado por el CONARE y ratificado por los Consejos Universitarios e Institucional. Publicado en La Gaceta (Diario Oficial) 190 de 16 de octubre de 2023, páginas 42 a 46.

^d Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.

15.Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda:

- a) Que la UTN defina un plan de seguimiento y evaluación periódica de la carrera y sus graduados, que garantice su calidad y pertinencia regional y nacional.
- b) Que la UTN promueva estrategias de vinculación activa de la carrera con los sectores empleadores de la región, de modo que se fortalezcan las prácticas y oportunidades de inserción laboral.
- c) Que la UTN proceda con el rediseño del Diplomado en Mecatrónica de la Sede Central y que modifique, los cursos, créditos, objetivos, perfil y contenidos de acuerdo con los términos expresados en este dictamen

Apéndice A

Plan de Estudios del Diplomado en Mecatrónica de la Sede Central de la Universidad Técnica Nacional

NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
I CICLO	<u>13</u>
Matemática General para Ingeniería	3
Dibujo Técnico asistido por computadora.	3
Circuitos Eléctricos I	3
Laboratorio de Circuitos eléctricos I con Programación	1
Introducción a la Ingeniería	3
II CICLO	<u>14</u>
Física I	3
Laboratorio de Física I	1
Cálculo I	3
Dibujo Industrial asistido por computadora	3
Circuitos Eléctricos II	3
Laboratorio de Circuitos II con Programación	1
III CICLO	<u>16</u>
Física II	3
Laboratorio de Física II	1
Geometría y Álgebra lineal	3
Laboratorio de Programación aplicado a microcontroladores	1
Taller de Electrónica I	3
Metrología para mecatrónica	3
Taller de instalaciones eléctricas aplicadas	2
IV CICLO	<u>16</u>
Química I	3
Laboratorio de Química I	1
Cálculo integral y series	3
Tecnología CAD-CAM-CNC	3
Taller Integrador I para Mecatrónica	3
Taller de Electrónica II	3
V CICLO	<u>15</u>
Cálculo multivariables	3
Electroneumática	3

Dictamen sobre el rediseño del diplomado en mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional (OPES ; no. 47-2025)

NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
Taller de Máquinas eléctricas aplicadas	3
Taller de Procesos de Fabricación en Mecatrónica I	3
Taller Integrador II para Mecatrónica	3
VI CICLO	15
Fundamentos de ecuaciones diferenciales	3
Electrohidráulica	3
Taller de Automatización	3
Taller de Procesos de Fabricación en Mecatrónica II	3
Taller Integrador III para Mecatrónica	3
TOTAL DE CRÉDITOS DEL DIPLOMADO	89

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del resumen ejecutivo del Diplomado en Mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional (UTN).

Apéndice B

Programas de los cursos del Diplomado en Mecatrónica, Sede Central de la Universidad Técnica Nacional

Nombre del curso: **Matemática General para ingeniería**

Créditos: **3**

Descripción del curso:

El curso de Matemática General para Ingeniería brinda a la persona estudiante los principios básicos del área de la matemática. La finalidad del curso es nivelar tanto los conocimientos básicos; adquiridos en la secundaria, así como otros necesarios relacionados con esta temática, lo anterior permite que la persona estudiante profundice en el proceso de análisis, interpretación y resolución de problemas de aplicación de la matemática para que le sean de utilidad en el manejo de diversas situaciones de su disciplina.

Entre los tópicos más relevantes que se desarrollan se encuentran: números reales, polinomios, funciones, valor absoluto, ecuaciones e inecuaciones. Además, expresiones algebraicas y funciones exponenciales y logarítmicas, entre otras.

Resultado de aprendizaje general

Desarrollar destrezas matemáticas mediante el análisis, interpretación y resolución de problemas de aplicación matemática que permita su uso como lenguaje y herramienta fundamental para la construcción de conocimiento en las diversas áreas de la ingeniería.

Contenidos del curso:

Unidad I: el conjunto de los números reales (IR)

Unidad II: expresiones algebraicas

Unidad III: ecuaciones algebraicas

Unidad IV: inecuaciones algebraicas

Unidad V: valor absoluto

Unidad VI: funciones algebraicas

Unidad VII: función exponencial y función logarítmica

Unidad VIII: funciones trigonométricas

Unidad IX: áreas y volúmenes

Nombre del curso: **Dibujo técnico asistido por computadora**

Créditos: **3**

Descripción:

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través de la aplicación de técnicas de representación gráfica en el dibujo, utilizando como herramienta la computadoras y software especializado, en el diseño y fabricación de diversos componentes y dispositivos en mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran los conceptos básicos de modelado en 3 dimensiones, así como la comprensión de las diferentes técnicas de desarrollo y acotado de planos y desarrollos, necesarios para el desarrollo de prototipos.

Resultado de aprendizaje general

Implementar normas y técnicas de dibujo asistido por computadora mediante técnicas prácticas para el diseño y fabricación de componentes en proyectos mecatrónicos.

Contenidos del curso:

Unidad I. Dibujo asistido por computadora (CAD)

Unidad II. Geometría

Unidad III. Acotado

Unidad IV. Proyecciones

Unidad V. Tipos de líneas

Unidad VI. Cortes y secciones

Unidad VII. Simbología en ingeniería

Unidad VIII. Formatos de planos de ingeniería

Nombre del curso: **Circuitos eléctricos I**

Créditos: **3**

Descripción

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través del desarrollo de competencias sobre el estudio y comprensión de la corriente eléctrica, principalmente de la corriente continua. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran los conceptos básicos de electricidad, las leyes que rigen los circuitos eléctricos como la ley de ohm, las leyes de Kirchhoff, además, se aplican algunas técnicas de análisis de circuitos resistivos, complementando la adquisición de estos conocimientos básicos con el estudio de circuitos capacitivos, circuitos inductivos, así como su funcionamiento en régimen transitorio y régimen permanente.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar principios de corriente directa según conceptos básicos de electricidad para la medición de variables eléctricas en diferentes situaciones.

Contenidos del curso:

Unidad I. Conceptos básicos de electricidad.

Unidad II. Ley de ohm y leyes de Kirchhoff aplicadas a circuitos eléctricos.

Unidad III. Métodos de análisis y teoremas de circuitos.

Unidad IV. Capacitancia.

Unidad V. Inductancia.

Unidad VI. Regímenes permanente y transitorio.

Nombre del curso: **Laboratorio de circuitos eléctricos I con programación**

Créditos: **1**

Descripción

El curso plantea los conocimientos necesarios para la aplicación y uso correcto de los equipos y materiales del laboratorio. Con este curso, la persona estudiante identifica los diferentes equipos, conoce el uso adecuado y las medidas de seguridad que se deben tener al utilizarlos.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran el uso de equipo de laboratorio, mediciones eléctricas, las leyes que rigen los circuitos eléctricos como la ley de ohm y las leyes de Kirchhoff, métodos de análisis de circuitos como análisis de mallas, nodos, teorema de Thévenin, complementando la adquisición de estos conocimientos básicos con el estudio práctico de circuitos capacitivos y circuitos inductivos y su funcionamiento en régimen transitorio y régimen permanente, además del uso de simuladores de circuitos eléctricos y software de programación.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar técnicas de montaje y medición en circuitos eléctricos de corriente directa, utilizando instrumentos adecuados en un entorno de laboratorio, para el análisis funcional de sistemas electrónicos básicos.

Contenidos del curso:

Unidad I. Uso del equipo de laboratorio.

Unidad II. Leyes de Kirchhoff aplicadas a circuitos eléctricos serie y paralelo.

Unidad III. Métodos de análisis y teoremas de circuitos.

Unidad IV. Capacitancia.

Unidad V. Inductancia.

Unidad VI. Principios de programación con MATLAB.

Nombre del curso: **Introducción a la ingeniería**

Créditos: **3**

Descripción:

En este curso la persona estudiante construye la base de la carrera mediante la comprensión técnica de la ingeniería, su actividad en el contexto profesional. Estos conocimientos son fundamentales a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran los conceptos de historia de la ingeniería, funciones del ingenieros, derechos, deberes y aspectos fundamentales como la comunicación y trabajo en equipo.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar principios de ingeniería mecatrónica de acuerdo con las funciones y responsabilidades dentro de equipos de trabajo técnico acordes al contexto profesional actual.

Contenidos del curso:

Unidad I. Historia de la ingeniería

Unidad II. Concepto de ingeniería

Unidad III. Ejercicio de la profesión

Unidad IV. La información en ingeniería

Unidad V. Reportes de ingeniería

Unidad VI. Proyecto de investigación

Nombre del curso: **Física I**

Créditos: **3**

Descripción:

El curso de física I está dirigido a personas estudiantes matriculados en las carreras de ingeniería que oferta la UTN. Al ser el primer curso del campo de la física se deben sentar las bases que permitan comprender una gran cantidad de fenómenos cotidianos que pueden ser descritos a partir de esta rama de las ciencias básicas, por lo cual se abarcan temas de suma importancia para la formación del estudiante, entre ellos cinemática y dinámica de partículas, trabajo y energía, colisiones, equilibrio y elasticidad, entre otros.

Se pretende que los estudiantes logren enunciar los principios físicos fundamentales de las diversas ramas de la física y sus áreas de aplicación, para que pueda aplicarlos en su carrera y después en su quehacer como profesional.

Propósito general:

Analizar los principios físicos fundamentales mediante su estudio teórico y práctico para su aplicación adecuada como herramienta en la resolución de problemas en los distintos campos de las ingenierías.

Contenidos del curso:

Unidad I. Mediciones

Unidad II. Vectores

Unidad III. Movimiento en una dimensión y en un plano

Unidad IV. Dinámica de una partícula

Unidad V. Trabajo y energía

Unidad vi. Conservación de la energía

Unidad VII. conservación de la cantidad de movimiento lineal

Unidad VIII. Colisiones

Unidad IX. Cinemática de rotación

Unidad X. Dinámica rotacional

Unidad XI. Equilibrio de cuerpos rígidos

Unidad XII. Oscilaciones

Unidad XIII. Gravitación

Unidad XIV. Relatividad

Nombre del curso: **Laboratorio de física I**

Crédito: **1**

Descripción:

El curso laboratorio de física general I es correquisito del curso de física I. Es un curso importante para la formación de ingenieros, elaborado para que el estudiante mediante la realización de experimentos y/o análisis de fenómenos físicos desarrolle habilidades y destrezas, que complementen el estudio teórico relacionado con la dinámica de partículas, leyes del movimiento, colisiones, dinámica rotacional, entre otros temas.

Propósito general:

Desarrollar habilidades y destrezas, mediante la realización de experimentos, análisis y prácticas de laboratorio que complementen el estudio teórico de la física para aplicarlas dentro de su realidad concreta.

Contenidos del curso:

Laboratorio 1. Normas del laboratorio de física y uso del equipo

Laboratorio 2. Mediciones varias de un balón y tiempo de reacción

Laboratorio 3. Análisis vectorial de la fuerza resultante de sistemas en equilibrio

Laboratorio 4. Péndulo simple

Laboratorio 5. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

Laboratorio 6. Determinación del coeficiente de fricción estática

Laboratorio 7. Determinación del coeficiente de fricción dinámica

Laboratorio 8. Aproximación práctica del valor de la fuerza de gravedad (g)

Laboratorio 9. Movimiento parabólico

Laboratorio 10. Comprobación de la ley de conservación de la energía

Laboratorio 11. Movimiento rotacional

Laboratorio 12. Ley de Hooke

Nombre del curso: **Cálculo I**

Créditos: **3**

Descripción:

El curso de cálculo i brinda a la persona estudiante los principios básicos del área del cálculo en una variable, lo que le permite modelar procesos o sistemas según los teoremas fundamentales del cálculo, con el propósito de tomar decisiones con base matemática, resolver problemas o fenómenos relativos a las ingenierías.

Para alcanzar lo anterior, se desarrolla el curso entre diferentes tópicos siendo los más relevantes: límites, continuidad, derivada y sus aplicaciones, métodos de integración.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar conceptos, representaciones y procedimientos según los teoremas del cálculo diferencial e integral en una variable, para la resolución de problemas o situaciones relacionadas con su formación profesional.

Contenidos del curso:

Unidad I: Límites y continuidad

Unidad II: Derivadas

Unidad III: Aplicaciones de la derivada

Unidad IV: Integrales

Nombre del curso: **Dibujo industrial asistido por computadora**

Créditos: **3**

Descripción

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través de la necesidad de aplicar técnicas de modelado de componentes industriales, en este contexto se utilizan como herramienta la computadoras y software especializado, en el diseño y fabricación de diversos componentes y dispositivos en mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran los conceptos de diseño y modelado en 3 dimensiones, así como la comprensión de las diferentes técnicas de desarrollo y tipos de fabricación para el desarrollo de prototipos.

La evaluación del curso tiene como propósito principal evidenciar el grado de aplicación de los conocimientos que la persona estudiante logre construir desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar técnicas de modelado de componentes industriales a partir de prototipos mecatrónicos, que permita su posterior fabricación a nivel industrial.

Contenidos del curso:

Unidad I. Elementos mecánicos de sujeción

Unidad II. Construcción de elementos de transmisión

Unidad III. Elementos estructurales

Unidad IV. Desarrollo de ensambles

Unidad V. Prototipos tridimensionales

Unidad VI. Manufactura aditiva

Nombre del curso: **Circuitos eléctricos II**

Créditos: **3**

Descripción:

En este curso la persona estudiante desarrolla las competencias sobre el estudio y comprensión de la corriente eléctrica, principalmente de la corriente alterna. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran los conceptos de función senoidal, la reactancia, impedancia, fasores y números complejos, el análisis en estado senoidal permanente, los métodos de análisis y teoremas de circuitos, los filtros pasivos y finalmente la resonancia.

Resultado de aprendizaje general:

Implementar principios de corriente alterna según conceptos básicos de electricidad para la medición de variables eléctricas en diferentes situaciones.

Contenidos del curso:

Unidad I. La función de excitación senoidal.

Unidad II. Reactancia, impedancia, fasores y números complejos.

Unidad III. Análisis en estado senoidal permanente.

Unidad IV. Métodos de análisis y teoremas de circuitos.

Unidad V. Filtros pasivos.

Unidad VI. Resonancia

Nombre del curso: **Laboratorio de circuitos eléctricos II con programación**

Créditos: **1**

Descripción

El curso plantea que la persona estudiante construya los conocimientos necesarios para su aplicación en el uso correcto de los equipos y materiales del laboratorio. Con este curso, la persona estudiante logra identificar los diferentes equipos, conoce el uso adecuado y las medidas de seguridad que se deben tener al utilizarlos.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran el uso de equipo de laboratorio, mediciones eléctricas, las leyes que rigen los circuitos eléctricos en corriente alterna como la ley de ohm y las leyes de Kirchhoff, métodos de análisis de circuitos en alterna, el transformador, potencia compleja, circuitos resonantes y filtros pasivos, integrando, además, el uso de simuladores de circuitos eléctricos para una mejor comprensión y comparación con los montajes de circuitos reales, además del uso de simuladores de circuitos eléctricos y software de programación.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar técnicas de montaje y medición en circuitos eléctricos de corriente alterna, de acuerdo con instrumentos y equipo de laboratorios adecuados, que permita el diagnóstico funcional de sistemas electrónicos básicos.

Contenidos del curso:

Unidad I. Uso del equipo de laboratorio.

Unidad II. Medición de parámetros eléctricos en circuitos resistivos, RC, RL y RLC

Unidad III. Métodos de análisis aplicados en ca.

Unidad IV. Potencia en corriente alterna.

Unidad V. Resonancia.

Unidad VI. Filtros pasivos

Unidad VII. Principios de programación con MATLAB

Nombre del curso: **Física II**

Créditos: **3**

Descripción

El curso de física II está dirigido a personas estudiantes de las diferentes carreras de ingenierías ofertadas por la UTN y es continuación del curso física I. Durante el curso de desarrollan temas de suma importancia para las personas estudiantes, ya que este debe tener un claro panorama de gran cantidad de fenómenos físicos que afectan cotidianamente la vida de las personas.

En el curso de abarcan temas como: movimiento periódico, campo eléctrico, campo magnético, así como la energía potencial eléctrica entre otros. Se pretende que los estudiantes logren enunciar los principios físicos fundamentales e incorporarlos al campo profesional.

Propósito general

Analizar los diferentes tipos de campos de energía que se manifiestan en la naturaleza, así como el movimiento periódico, los fenómenos eléctricos y magnéticos, mediante el estudio de la física para su aplicación como herramienta útil en la ingeniería.

Contenidos del curso:

Unidad I: Movimiento periódico

Unidad II: Ondas mecánicas

Unidad III: Carga eléctrica y el campo eléctrico

Unidad IV: Potencial eléctrico

Unidad V: Corriente, resistencia, fuerza electromotriz y circuitos eléctricos

Unidad VI: Capacitancia

Unidad VII: Magnetismo y campos magnéticos

Unidad VIII: Inductancia

Nombre del curso: **Laboratorio de física II**

Créditos: **1**

Descripción

El laboratorio de física II es un curso donde el estudiante podrá utilizar las herramientas conceptuales de la física en las diversas prácticas de laboratorio relacionadas con la teoría de ondas, campos eléctricos y magnéticos. Así mismo desarrollar habilidades y destrezas en la aplicación del método científico, el manejo correcto de los datos y proporcionar conclusiones sobre los experimentos realizados, muy necesarios en la formación básica de los ingenieros.

El curso establece una metodología participativa y activa, que facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje. La persona docente dispone de equipo de laboratorio para las diversas prácticas con materiales específicos, instrumentos y equipos especializados u otras condiciones especiales requeridas en el campo de la ingeniería.

La asistencia al laboratorio es obligatoria, ya que se evaluará el desempeño del estudiante durante la práctica.

Propósito general:

Analizar los movimientos oscilatorios y los fenómenos eléctricos y magnéticos mediante la realización de experimentos, análisis de datos y prácticas de laboratorio que complementen el estudio teórico del área de la física.

Contenidos del curso:

Laboratorio 1. Instrumentación y uso del equipo

Laboratorio 2. Sistemas oscilatorios. Aplicaciones del movimiento armónico simple

Laboratorio 3. Rapidez, potencia e intensidad en el movimiento ondulatorio.

Laboratorio 4. Ondas estacionarias y resonancia.

Laboratorio 5. Ondas audibles. Efecto Doppler

Laboratorio 6. Fenómenos electrostáticos

Laboratorio 7. Superficies equipotenciales.

Laboratorio 8. Ley de ohm.

Laboratorio 9. Leyes de Kirchhoff.

Laboratorio 10. Dispositivos almacenadores de energía.

Laboratorio 11. Campos magnéticos.

Laboratorio 12. Inducción magnética.

Laboratorio 13. Jaula de Faraday.

Nombre del curso: **Geometría y álgebra lineal**

Créditos: **3**

Descripción del curso:

En el presente curso, la persona estudiante construye conocimientos a través del desarrollo de habilidades y competencias matemáticas, principalmente sobre integrales. La comprensión de estas competencias es fundamental para tener un desempeño adecuado a nivel profesional, dado que constituyen bases necesarias para la continuidad en mecatrónica.

Algunas de las temáticas que se desarrollan durante el curso son necesarias para complementar los cursos relacionados con electrónica, dibujo y mecánica, entre ellos aplicaciones de trigonometría en geometría, matrices y números complejos.

Resultado de aprendizaje general:

Determinar elementos de cálculo según las teorías matemáticas que conlleven a su aplicación en el contexto de mecatrónica.

Contenidos del curso:

Unidad I: Geometría

Unidad II: Matrices

Unidad III: Números complejos

Nombre del curso: **Laboratorio de programación aplicado a microcontroladores**

Créditos: **1**

Descripción del curso:

En este curso la persona estudiante construye competencias sobre el estudio y comprensión de la programación en Python, principalmente aplicada a los microcontroladores. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran los conceptos de arquitectura de computadoras, diagrama de flujo, diseño de algoritmos, ambiente de prototipado, programación estructurada, lenguajes de programación, computación física, código abierto, finalmente sensores y actuadores.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar principios de programación de microcontroladores, según sea proyectos para la solución de problemas en diferentes contextos.

Contenidos del curso:

Unidad I. Conceptos básicos en programación

Unidad II. Diseño de algoritmos

Unidad III. Ambiente de prototipado y programación

Unidad IV. El lenguaje de programación

Unidad V. Computación física y código abierto

Unidad VI. Sensores y actuadores

Nombre del curso: **Taller de electrónica I**

Créditos: **3**

Descripción

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través del desarrollo de competencias sobre el estudio y comprensión de los semiconductores, principalmente de los dispositivos electrónicos. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran los conceptos de constitución de los semiconductores, diodos semiconductores, transistores bipolares, transistores de efecto de campo, elementos de control de potencia, finalmente amplificadores operacionales y circuitos osciladores.

Resultado de aprendizaje general:

Implementar principios de teoría de semiconductores según electrónica analógica que conlleve a soluciones en diferentes situaciones del contexto mecatrónico..

Contenidos del curso:

Unidad I. Constitución de los semiconductores

Unidad II. Diodos semiconductores

Unidad III. Transistores bipolares

Unidad IV. Transistores de efecto de campo

Unidad V. Elementos de control de potencia

Unidad VI. Amplificadores operacionales

Unidad VII. Circuitos osciladores

Nombre del curso: **Metrología para mecatrónica**

Créditos: **3**

Descripción

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través de la aplicación de técnicas fundamentales sobre la medición de magnitudes físicas, normalización, lectura de instrumentos de medición y recopilación de datos mediante herramientas y técnicas estadísticas.

Se abordan los conceptos básicos de metrología, normalización, el sistema internacional de unidades (si), así como temas relacionados con la calidad y la estadística aplicada a procesos de medición. También se estudian los instrumentos de medición, verificación, la aplicación de técnicas de ajustes y tolerancias. Todo esto se complementa con el análisis del funcionamiento de la metrología en régimen transitorio y permanente, consolidando así la comprensión de estos conocimientos fundamentales.

Resultado de aprendizaje general

Aplicar métodos y técnicas de medición de magnitudes físicas, normalización, lectura de instrumentos de medición y recopilación de datos, mediante herramientas estadísticas, para la mejora de procesos de fabricación actuales.

Contenidos del curso:

Unidad I. Metrología y normalización

Unidad II. Sistema internacional de unidades (si)

Unidad III. Calidad y estadística aplicada a procesos de medición

Unidad IV. Ajustes y tolerancias

Unidad V. Instrumentos de medición y verificación

Nombre del curso: **Taller de instalaciones eléctricas aplicadas**

Créditos: **2**

Descripción:

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través del desarrollo de competencias sobre el estudio y comprensión de las instalaciones eléctricas, principalmente de las instalaciones residenciales. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan, se encuentran los conceptos de normativa eléctrica vigente para instalaciones eléctricas, conductores y canalización, puesta a tierra, dispositivos de protección contra sobre corriente, acometida eléctrica, circuitos ramales, caída de tensión en conductores eléctricos, finalmente planos y simbología eléctrica.

Resultado de aprendizaje general:

Implementar fundamentos de instalaciones eléctricas según sus características para la medición de variables eléctricas en diferentes situaciones.

Contenidos del curso:

Unidad I. Normativa para instalaciones eléctricas y reglas de seguridad

Unidad II. Conductores y canalización

Unidad III. Puesta a tierra

Unidad IV. Dispositivos de protección contra sobrecorriente

Unidad V. Instalaciones eléctricas residenciales

Unidad VI. Instalaciones eléctricas comerciales

Unidad VII. Implementación de proyecto

Nombre del curso: **Química I**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso de química I está dirigido a personas estudiantes matriculados en las carreras de ingeniería ofertadas en la UTN. En este primer curso, se pretende que el estudiante obtenga una formación básica en química, a través del estudio de la composición de la materia, los cambios que sufre y su utilidad, así como también una conciencia crítica que le permita establecer una relación de los conceptos teóricos adquiridos, con su realidad como ser humano y como profesional, para que actúe como agente de cambio en su medio. Presenta como correquisito el curso CB-006 laboratorio de química I.

La metodología que se sigue para el desarrollo de los contenidos del curso es variada, se utilizarán diferentes técnicas didácticas que faciliten el proceso enseñanza-aprendizaje; con ello se busca una participación activa por parte del estudiante, en constante interacción con su medio y los recursos disponibles en él. En lo que respecta a la evaluación, se hace de ésta, un proceso de aprendizaje significativo donde el estudiante logre encontrarle funcionalidad con su diario quehacer.

Propósito general del curso:

Analizar los principios básicos de la química a través del estudio de la estructura de la materia, sus interacciones y la formación de nuevas sustancias para un mejor entendimiento de los fenómenos dados en la naturaleza.

Contenidos del curso

Unidad I. Introducción: materia y medición

Unidad II. Átomos, moléculas e iones

Unidad III. Estequiometría: cálculos con fórmulas y ecuaciones químicas

Unidad IV. Estructura electrónica de los átomos

Unidad V. Propiedades periódicas de los elementos

Unidad VI. Conceptos básicos de los enlaces químicos

Unidad VII. Geometría molecular y teorías de enlace

Unidad VIII. Reacciones acuosas

Unidad IX. Ecuaciones químicas

Unidad X. Termoquímica

Unidad XI. Química ambiental

Nombre del curso: **Laboratorio de química I**

Créditos: **1**

Descripción del curso:

En el curso de laboratorio de química es un curso donde el estudiante podrá verificar sus conocimientos de química mediante la realización de experimentos y análisis de fenómenos relacionados con los temas estudiados en el curso de química I.

La finalidad de este curso es que el estudiante desarrolle una formación básica en el área de química, a través del estudio de la composición de la materia, los cambios que esta sufre y sus aplicaciones, entre otro, al realizar experimentalmente aplicaciones en el laboratorio previamente diseñadas para tal fin.

Propósito general del curso:

Resolver problemas de tipo analítico mediante la utilización de los principios químicos como herramienta para un mejor entendimiento de los fenómenos dados en la naturaleza.

Contenidos del curso:

Laboratorio 1. Operaciones fundamentales

Laboratorio 2. El quemador bunsen y su llama.

Laboratorio 3. Estudio de propiedades.

Laboratorio 4. Estudio de la densidad.

Laboratorio 5. Ley de proporciones definidas.

Laboratorio 6. Serie de actividad de los metales.

Laboratorio 7. Disoluciones que conducen la electricidad.

Laboratorio 8. Cambios químicos

Laboratorio 9. Termoquímica.

Laboratorio 10. El cobre y sus sales.

Laboratorio 11. Hidrógeno.

Laboratorio 12. Amoniaco.

Laboratorio 13. Geometría molecular.

Nombre del curso: **Cálculo integral y series**

Créditos: **3**

Descripción

En el presente curso, la persona estudiante construye conocimientos sobre integrales y series mediante el desarrollo de competencias matemáticas, principalmente sobre el tema de integrales. La adquisición y comprensión de estas competencias en integrales y series son necesarias para el desempeño adecuado en los cursos posteriores de la carrera y sobre todo a nivel profesional, ya que permiten la construcción de bases necesarias para la continuidad en mecatrónica.

Algunas de las temáticas que se desarrollan durante el curso son necesarias para complementar los cursos relacionados con electrónica, dibujo y mecánica, entre ellos aplicaciones de trigonometría en geometría, matrices y números complejos.

Resultado de aprendizaje general

Determinar elementos de cálculo según los fundamentos matemáticas, para la optimización de procesos en contextos mecatrónicos.

Contenidos del curso:

Unidad I: integral de una variable

Unidad II: integrales impropias

Unidad III: integrales definidas

Unidad IV: series y sucesiones

Nombre del curso: **Tecnología CAD-CAM-CNC**

Créditos: **3**

Descripción

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través de la aplicación de técnicas diseño y manufactura asistidos por computadora a nivel industrial, utilizando como herramienta la computadora y software especializado, equipos de fabricación aditiva y sustractiva el desarrollo de elementos integrados en mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran los conceptos avanzados de programación de máquinas de control numérico, así como la comprensión de las diferentes técnicas de fabricación para el desarrollo de prototipos.

Resultado de aprendizaje general

Utilizar técnicas de diseño y manufactura asistidos por computadora según estándares de la industria actual para la fabricación de elementos estructurales y componentes de mediana complejidad.

Contenidos del curso:

Unidad I. Introducción a la tecnología CAD-CAM

Unidad II. Diseño y fabricación CAD/CAM/CNC

Unidad III. Componentes del software CAM

Unidad IV. Desarrollo de ensambles

Unidad V. Proyecto final de programación y simulación

Curso: **Taller integrador I para mecatrónica**

Créditos: **3**

Descripción

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través del desarrollo de competencias sobre el estudio y comprensión del diseño asistido por computadora, principalmente el modelado 3d. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran gestión de proyectos integrales, diseño de sistemas mecatrónicos, montaje y programación del sistema, documentación y finalmente presentación del proyecto.

Resultado de aprendizaje general:

Diseñar un sistema mecatrónico funcional mediante la integración de conocimientos de electrónica, diseño CAD y automatización básica para la resolución de una necesidad específica en el contexto de la mecatrónica.

Contenidos de los cursos:

Unidad I. Gestión de proyectos integrales

Unidad II. Diseño de sistemas mecatrónicos

Unidad III. Montaje y programación del sistema

Unidad IV. Verificación funcional del sistema

Nombre del curso: **Taller de electrónica II**

Créditos: **3**

Descripción

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través del desarrollo de competencias sobre el estudio y comprensión de la lógica digital, principalmente de los dispositivos digitales. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran sistemas numéricos, compuertas lógicas, circuitos lógicos combinacionales junto con simplificación de circuitos, circuitos digitales MSI, sistemas lógicos secuenciales, circuitos convertidores adc/dac y finalmente memorias semiconductoras.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar principios de lógica computacional según conceptos de electrónica digital para el desarrollo de proyectos en diferentes situaciones en el contexto mecatrónico.

Contenidos del curso:

Unidad I. Sistemas numéricos

Unidad II. Compuertas lógicas

Unidad III. Circuitos lógicos combinacionales y simplificación de circuitos

Unidad IV. Circuitos digitales MSI

Unidad V. Sistemas lógicos secuenciales

Unidad VI. Circuitos convertidores ADC Y DAC

Unidad VII. Memorias semiconductoras

Nombre del curso: **Cálculo multivariable**

Créditos: **3**

Descripción

En el presente curso, la persona estudiante aplica los conocimientos de matemáticas básicas, integrales y series con el fin de construir conocimientos a través del desarrollo de habilidades y competencias matemáticas en temas de funciones vectoriales, derivadas parciales e integrales dobles, principalmente sobre derivadas. La comprensión de estas competencias es fundamental para tener un desempeño adecuado en el curso posterior de la carrera y luego a nivel profesional, dado que forman parte de las bases necesarias para la continuidad en mecatrónica.

Entre los temas a desarrollar durante el curso serían las funciones vectoriales, las derivadas parciales y las integrales dobles, contenidos necesarios para complementar los cursos relacionados con electrónica, electroneumática y electrohidráulica, entre ellos aplicaciones de las funciones vectoriales en el caso de mecatrónica.

Resultado de aprendizaje general

Desarrollar los cálculos necesarios según las teorías matemáticas, que permita a su estudio en el contexto de mecatrónica.

Contenidos del curso:

Unidad I: funciones vectoriales

Unidad II: derivadas parciales

Unidad III: integrales dobles

Nombre del curso: **Electroneumática**

Créditos: **3**

Descripción

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través del desarrollo de competencias sobre el estudio y comprensión de la neumática, principalmente de los dispositivos electroneumáticos. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran leyes físicas y propiedades del aire, introducción a la neumática, preparación del aire comprimido, unidad de mantenimiento de aire, compresores y el flujo de aire, flujo de aire comprimido en tuberías, válvulas para sistemas neumáticos, actuadores neumáticos, diagramas neumáticos básicos, aplicaciones de circuitos neumáticos y finalmente circuitos electroneumáticos.

Resultado de aprendizaje general:

Ejecutar principios de neumática de acuerdo con de electroneumática que conlleve a proyectos en diferentes contextos mecatrónicos.

Contenidos del curso:

Unidad I. Leyes físicas y propiedades del aire

Unidad II. Introducción a la neumática

Unidad III. Preparación del aire comprimido

Unidad IV. Unidad de mantenimiento de aire

Unidad V. Compresores y el flujo de aire

Unidad VI. Flujo de aire comprimido en tuberías

Unidad VII. Válvulas para sistemas neumáticos

Unidad VIII. Actuadores neumáticos

Unidad IX. Diagramas neumáticos básicos

Unidad X. Aplicaciones de circuitos neumáticos

Unidad XI. Circuitos electroneumáticos y aplicaciones

Nombre del curso: **Taller de máquinas eléctricas aplicadas**

Créditos: **3**

Descripción:

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través del desarrollo de competencias sobre el estudio y comprensión de las máquinas eléctricas, principalmente de los motores de inducción. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran introducción a los principios de máquinas, transformadores, máquinas de corriente alterna, conexión de transformadores, conexión de motores monofásicos y trifásicos, cambio de velocidad de los motores de inducción y finalmente control de máquinas eléctricas (arranque/paro e inversión de giro).

Resultado de aprendizaje general:

Identificar los principios de máquinas eléctricas según los fundamentos del electromagnetismo que permita la solución de problemas en el ámbito de la mecatrónica.

Contenidos del curso:

Unidad I. Introducción a los principios de máquinas

Unidad II. Transformadores

Unidad III. Máquinas de corriente alterna

Unidad IV. Conexión de transformadores

Unidad V. Conexión de motores de inducción

Unidad VI. Cambio de velocidad de los motores de inducción

Unidad VII. Sistema arranque/paro e inversión giro para motores de inducción

Nombre del curso: **Taller de procesos de fabricación en mecatrónica I**

Créditos: **3**

Descripción:

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través de la aplicación de técnicas y procesos de fabricación a nivel industrial, utilizando como herramienta la computadora y software especializado, diversos componentes mecatrónicos, utilizando equipos de fabricación aditiva y sustractiva.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran los conceptos avanzados de programación de máquinas de control numérico, así como la comprensión de las diferentes técnicas de fabricación para el desarrollo de prototipos.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar técnicas de manufactura digital asistida con control numérico (CNC) de acuerdo con las normas establecidas para la fabricación de componentes de mediana complejidad.

Contenidos del curso:

Unidad I. Fundamentos de CNC

Unidad II. Programación CNC

Unidad III. Funciones preparatorias en CNC

Unidad IV. Interfase de operación CNC

Unidad V. Proyecto final de programación CNC

Nombre del curso: **Taller integrador II para mecatrónica**

Créditos: **3**

Descripción

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través del desarrollo de competencias sobre el estudio y comprensión del control de máquinas eléctricas, el uso de sistemas electroneumáticos y los procesos de fabricación. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran análisis y planificación de proyectos de automatización, diseño de sistemas mecatrónicos de control, aplicación de electroneumática en automatización, validación de procesos y finalmente documentación técnica del sistema.

Resultado de aprendizaje general:

Diseñar un sistema automatizado de mediana complejidad mediante la integración de procesos de fabricación, control eléctrico y técnicas de electroneumática para la resolución práctica de una necesidad en el contexto de la mecatrónica.

Contenidos del curso:

Unidad I. Análisis y planificación de proyectos de automatización

Unidad II. Diseño de sistemas mecatrónicos con control

Unidad III. Aplicación de electroneumática en automatización

Unidad IV. Validación y documentación del sistema

Nombre del curso: **Fundamentos de ecuaciones diferenciales**

Créditos: **3**

Descripción:

En el presente curso, la persona estudiante adquiere y construye los conocimientos a través del desarrollo de habilidades y competencias matemáticas, principalmente sobre integrales. La comprensión de estas competencias es fundamental para tener un desempeño adecuado en los cursos posteriores de la carrera y luego a nivel profesional, dado que constituyen bases necesarias para la continuidad en mecatrónica.

Algunas de las temáticas que se desarrollan durante el curso son necesarias para complementar los cursos relacionados con electrónica, dibujo y mecánica, entre ellos aplicaciones de ecuaciones diferenciales y transformada de Laplace.

El curso se basa en una metodología participativa y activa, en donde la persona estudiante lleva a cabo el desarrollo de procesos teóricos y prácticos con el fin de que adquiriera conocimientos y vivencias que contribuyan al aprendizaje. La evaluación se basa en diferentes aplicaciones de tipo diagnóstico y en pequeños desafíos sumativos y formativos, individuales y/o grupales, además de autoevaluaciones y coevaluaciones.

Resultado de aprendizaje general:

Resolver problemas propios de la mecatrónica de acuerdo con las destrezas matemáticas adquiridas para la resolución de problemas en diversos contextos

Contenidos del curso:

Unidad I: Ecuaciones diferenciales

Unidad II: Transformada de Laplace

Unidad III: Ecuaciones diferenciales parciales (EDP)

Unidad IV: Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales

Unidad V: Análisis de estabilidad y comportamiento asintótico

Unidad VI: Aplicaciones en mecatrónica

Nombre del curso: **Electrohidráulica**

Créditos: **3**

Descripción

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través del desarrollo de competencias sobre el estudio y comprensión de la hidráulica, principalmente de los dispositivos electrohidráulicos. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran introducción a la hidráulica, principios que rigen la hidráulica, conductos y tuberías, medición de la presión, bombas hidráulicas, válvulas hidráulicas, actuadores hidráulicos, diseño de circuitos hidráulicos, finalmente circuitos electrohidráulicos.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar principios de hidráulica de acuerdo con los fundamentos de la electrohidráulica que conlleve a proyectos en diferentes contextos mecatrónicos.

Contenidos del curso:

Unidad I: Introducción a la hidráulica

Unidad II: Principios que rigen la hidráulica

Unidad III: Conductos y tuberías

Unidad IV: Medición de la presión

Unidad V: Bombas hidráulicas

Unidad VI: Válvulas hidráulicas

Unidad VII: Actuadores hidráulicos

Unidad VIII: Diseño de circuitos hidráulicos

Unidad IX: Sistemas electrohidráulicos

Nombre del curso: **Taller de automatización**

Créditos: **3**

Descripción:

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través del desarrollo de competencias sobre el estudio y comprensión de programación de PLCs, principalmente de los autómatas programables. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores

de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran fundamentos de control eléctrico, arranque de motores eléctricos, sensores y actuadores, señales analógicas y digitales, relés inteligentes, control remoto por web, fundamentos de autómatas programables y finalmente lenguaje en escalera.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar principios de programación lógica en autómatas programables para la ejecución en proyectos en el ámbito de la mecatrónica.

Contenidos del curso:

Unidad I. Fundamentos de control eléctrico

Unidad II. Sensores y actuadores

Unidad III. Relés inteligentes

Unidad IV. Fundamentos de los autómatas programables

Nombre del curso: **Taller de procesos de fabricación en mecatrónica II**

Créditos: **3**

Descripción

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través de la aplicación de técnicas y procesos de fabricación a nivel industrial, utilizando máquinas herramientas de control numérico y software especializado en la fabricación de diversos componentes mecatrónicos en procesos de fabricación aditiva y sustractiva.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran los conceptos avanzados de programación de máquinas de control numérico, así como la comprensión de las diferentes técnicas de fabricación para el desarrollo de prototipos.

En este curso se utiliza una metodología activa y participativa combinando tanto elementos teóricos como prácticos, sobre el andamiaje de conocimientos y experiencias que las personas estudiantes vayan adquiriendo sobre el tema, de modo que contribuya a que puedan gestionar su propio aprendizaje. La evaluación del curso tiene como propósito principal evidenciar el grado de aplicación de los conocimientos que la persona estudiante logre construir desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo. Se toman en cuenta para dicha evaluación, las distintas dimensiones o funciones de manera diagnóstica, formativa y sumativa. Además de emplear otras herramientas como la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Resultado de aprendizaje general:

Aplicar técnicas de manufactura digital avanzada de tornos y centros de mecanizado con control numérico (CNC) de acuerdo con las normas establecidas para la fabricación de componentes de alta complejidad.

Contenidos del curso:

Unidad I. Programación de tornos con control numérico (CNC)

Unidad II. Programación de centros de mecanizado CNC

Unidad III. Montaje del herramental de un centro de mecanizado CNC

Unidad IV. Interfase de operación de un CNC

Unidad V. Proyecto final de programación CNC

Nombre del curso: **Taller integrador III para mecatrónica**

Créditos: **3**

Descripción:

En este curso la persona estudiante construye sus conocimientos a través del desarrollo de competencias sobre el estudio y comprensión de sistemas mecatrónicos integrales, aplicando control automatizado, electrohidráulica y fabricación avanzada. La adquisición y comprensión de estos conocimientos son fundamentales para tener un buen desempeño en cursos posteriores de la carrera y también a nivel profesional, dado que constituyen los cimientos de la mecatrónica.

Dentro de las unidades temáticas que se desarrollan en el curso, se encuentran formulación del proyecto integral, diseño avanzado de sistemas mecatrónicos, integración de subsistemas y automatización completa, validación y comunicación del proyecto, análisis de costos y finalmente la preparación del informe técnico para la defensa del proyecto.

Resultado de aprendizaje general:

Desarrollar un sistema mecatrónico integral de alta complejidad de acuerdo con el control automatizado, procesos de fabricación avanzada y electrohidráulica para la resolución de necesidades específicas en el contexto de la mecatrónica.

Contenidos del curso:

Unidad I. Formulación del proyecto integral

Unidad II. Diseño avanzado de sistemas mecatrónicos

Unidad III. Integración de subsistemas y automatización completa

Unidad IV. Validación y comunicación del proyecto final

Apéndice C

Docentes de los cursos del Diplomado en Mecatrónica, Sede Central de la Universidad Técnica Nacional

CURSO	DOCENTE
Dibujo Técnico asistido por computadora	Carlos Arce Ávila Charlie Espinoza Matarrita
Circuitos Eléctricos I	Mauricio Rodríguez Calvo Jonathan Arias Román
Laboratorio de Circuitos eléctricos I y Programación	Esteban Alonso Rojas Jiménez Ivannia de la Trinidad Canales Vega
Introducción a la Ingeniería	Jeffry Mendoza Robles Andrés Antonio Gutiérrez Mata
Dibujo Industrial asistido por computadora	Charlie Espinoza Matarrita Carlos Arce Ávila
Circuitos Eléctricos II	Ivannia de la Trinidad Canales Vega Mauricio Rodríguez Calvo
Laboratorio de Circuitos II y Programación	Jonathan Arias Román Esteban Alonso Rojas Jiménez
Geometría y Álgebra Lineal	María del Milagro Tencio Arroyo Adriana Jiménez Ortega
Laboratorio de Programación aplicado a microcontroladores	Esteban Alonso Rojas Jiménez Jonathan Arias Román
Taller de Electrónica I	Mauricio Rodríguez Calvo Charlie Espinoza Matarrita
Metrología para mecatrónica	Jeffry Mendoza Robles Jason Gabriel Acevedo Esquivel
Taller de instalaciones eléctricas aplicadas	Mildred Molina Ivannia de la Trinidad Canales Vega
Cálculo integral y series	Adriana Jiménez Ortega María del Milagro Tencio Arroyo
Tecnología CAD-CAM-CNC	Carlos Arce Ávila Charlie Espinoza Matarrita
Taller Integrador I para Mecatrónica	Jason Gabriel Acevedo Esquivel Andrés Antonio Gutiérrez Mata
Taller de Electrónica II	Ivannia de la Trinidad Canales Vega Esteban Alonso Rojas Jiménez
Cálculo multivariables	María del Milagro Tencio Arroyo Adriana Jiménez Ortega
Electroneumática	Jonathan Arias Román Jeffry Mendoza Robles
Taller de Procesos de Fabricación en Mecatrónica I	Andrés Antonio Gutiérrez Mata

Dictamen sobre el rediseño del diplomado en mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional (OPES ; no. 47-2025)

	Carlos Arce Ávila
Fundamentos de ecuaciones diferenciales	Adriana Jiménez Ortega María del Milagro Tencio Arroyo
Electrohidráulica	Esteban Alonso Rojas Jiménez Ivannia de la Trinidad Canales Vega
Taller de Automatización	Jeffry Mendoza Robles Charlie Espinoza Matarrita
Taller de Procesos de Fabricación en Mecatrónica II	Carlos Arce Ávila Jonathan Arias Román
Taller Integrador III para Mecatrónica	Jason Gabriel Acevedo Esquivel Andrés Antonio Gutiérrez Mata

Fuente: Elaboración propia a partir del Resumen Ejecutivo del Diplomado en Mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional.

Apéndice D

Personal docente del Diplomado en Mecatrónica, Sede Central de la Universidad Técnica Nacional y sus grados académicos

Nombre	Grado y títulos universitarios
Adriana Jiménez Ortega	Bachillerato en Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Licenciatura en Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
Andrés Antonio Gutiérrez Mata	Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Maestría en Administración de la Ingeniería Electromecánica con énfasis en Administración de la Energía del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
Carlos Arce Ávila	Profesor de Estado Especialidad en Educación Industrial con énfasis en Mecánica de precisión del Centro de Investigación y Perfeccionamiento para la Educación Técnica. Bachillerato en Educador Técnico Industrial del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Bachillerato en Ingeniería Industrial de la Universidad Central, Costa Rica. Licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis Docencia en Educador Técnico Industrial de la Universidad Estatal a Distancia. Máster en Gerencia de Proyectos con Énfasis en Proyectos Empresariales del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
Charlie Espinoza Matarrita	Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
Esteban Alonso Rojas Jiménez	Bachiller en Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones de la Universidad Interamericana de Costa Rica Licenciatura en Ingeniería Electrónica en automatización y control de la Universidad Latina.
Ivannia de la Trinidad Canales Vega	Bachillerato en Ingeniería en Electrónica del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Licenciatura en Ingeniería en Electrónica de la Universidad Técnica Nacional. Máster en Sistemas Modernos de Manufactura del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
Jason Gabriel Acevedo Esquivel	Bachillerato en Ingeniería Industrial de la Universidad de Ciencias Empresariales Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica Internacional.
Jeffry Mendoza Robles	Licenciatura en Ingeniería en Electrónica del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Maestría en Administración Educativa de la Universidad Castro Carazo.
Jonathan Arias Román	Bachiller en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Fidélitas

Nombre	Grado y títulos universitarios
	<p>Bachiller en Ingeniería Informática de la Universidad Estatal a Distancia.</p> <p>Bachiller en Telecomunicaciones de la Universidad Fidélitas.</p> <p>Licenciatura en Docencia de la Universidad en Ciencias Administrativas San Marcos.</p> <p>Licenciatura en Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Costa Rica.</p> <p>Maestría en Administración Educativa de la Universidad Americana</p> <p>Maestría en Entornos Virtuales de aprendizaje de la Universidad Técnica Nacional</p>
<p>María del Milagro Tencio Arroyo</p>	<p>Bachiller en Ciencias de la Educación con concentración en la Enseñanza de la Matemática en el III ciclo y diversificado de la Universidad de San José.</p> <p>Licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis en docencia para ejercer la enseñanza de Ciencias de la Educación con concentración en la Enseñanza de la matemática en el III ciclo y diversificado de la Universidad Castro Carazo.</p> <p>Magister en Tecnología Educativa con énfasis en la Producción de Medios Instruccionales de la Universidad Estatal a Distancia.</p>
<p>Mauricio Rodríguez Calvo</p>	<p>Bachillerato en Ingeniería Electrónica de la Universidad Técnica Nacional.</p> <p>Licenciatura en Ingeniería Electrónica de la Universidad Técnica Nacional</p>
<p>Mildred Molina</p>	<p>Bachillerato en Ingeniería Electrónica de la Universidad Técnica Nacional.</p> <p>Licenciatura en Ingeniería Electrónica de la Universidad Técnica Nacional.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir del Resumen Ejecutivo del Diplomado en Mecatrónica de la Universidad Técnica Nacional.



UCR

TEC

UNA

UNED

UTN
Universidad
Técnica Nacional