



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

CREACIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS EN EL ÁMBITO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Buenos Aires, 6 de diciembre de 2022

VISTO la decisión de jerarquizar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional, abarcando los diferentes niveles y aspirando al mayor reconocimiento nacional e internacional, y

CONSIDERANDO:

Que el campo temático que aborda la carrera de Especialización en Sistemas Electrónicos resulta un área de conocimiento que es imprescindible ofrecer a través de la formación de posgrado.

Que los sistemas electrónicos se caracterizan por tener un elevado grado de integración e interrelación de diferentes disciplinas de las ciencias de la ingeniería y tecnologías actualizadas vinculadas a aplicaciones particulares, lo cual hace necesario una profundización de conocimientos en relación con la utilización de los mismos.

Que, a su vez, los sistemas electrónicos se encuentran en el ámbito de las tecnologías sensibles, con una constante transformación y evolución que impacta en casi la totalidad de actividades productivas y de servicios, incluyendo las actividades académicas y de investigación.

Que esa constante evolución, hace necesario actualizar conocimientos y crear nuevas tecnologías aplicadas, al ritmo que van surgiendo los nuevos componentes y dispositivos electrónicos, así como considerar la incidencia de temas como nanoelectrónica,



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

biosensores, inteligencia artificial, robótica, los sistemas de comunicaciones, los sistemas de control, los sistemas de monitoreo de conductores, y los llamados sistemas inteligentes de mediciones, controles y comunicaciones en el mundo del trabajo y de diferentes actividades humanas.

Que la Especialización en Sistemas Electrónicos implica una actualización de conocimientos en tecnologías de avanzada destinados a contribuir en forma significativa al desarrollo tecnológico propio en aplicaciones relacionadas con diferentes actividades laborales y humanas en las que se utilizan dichos sistemas.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avaló el diseño curricular de la Especialización en Sistemas Electrónicos y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1º.- Crear la carrera de Especialización en Sistemas Electrónicos como carrera de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTICULO 2º.- Aprobar el diseño curricular de la Especialización en Sistemas Electrónicos, en un todo de acuerdo con el Reglamento de la Educación de Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional, que se agrega como Anexo I de la presente Ordenanza.

ARTICULO 3º.- Dejar establecido que su implementación en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior cuando



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 4°.- Regístrese, comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1919

UTN
l.p.
p.f.d.
m.m.m.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1919

ANEXO I

ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS

1. FUNDAMENTACIÓN

Existe una amplia diversidad de actividades industriales y de servicios, actividades educativas, científicas, medicinales, deportivas, agricultura, medio ambiente, vehículos de transportes, domótica, comunicación, control, robótica, bioelectrónica, edificios y ciudades inteligentes, redes inteligentes de energía eléctrica, seguridad, entretenimientos, etc., que hacen uso habitual de sistemas electrónicos conformados por aplicaciones que utilizan diferentes tecnologías de componentes y dispositivos electrónicos.

Los sistemas electrónicos se caracterizan por tener un elevado grado de integración e interrelación de diferentes disciplinas de las ciencias de la ingeniería y tecnologías actualizadas vinculadas a aplicaciones particulares, siendo necesario una profundización de conocimientos en vinculación con la utilización de los mismos.

Es habitual que el desarrollo de aplicaciones específicas esté asociado a sistemas electrónicos que incluyen componentes y dispositivos electrónicos con tecnologías de última generación lo cual es resultado de la evolución de conocimientos de las ciencias de la electrónica que fortalecen, innovan y mejoran en forma continua los sistemas electrónicos siendo partes insustituibles de un amplio espectro de aplicaciones, incluyendo la investigación y desarrollo de dispositivos electrónicos, con especial aporte a la enseñanza, aprendizaje, actualización científica y tecnológica de contenidos temáticos destinados a docentes y graduados de diferentes carreras de ciencias de la ingeniería los cuales conforman un núcleo central en el uso y desarrollo de sistemas electrónicos que motivan la



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

creación de esta especialización.

Los sistemas electrónicos, tienen una combinación de dispositivos electrónicos que habitualmente controlan uno o más subsistemas eléctricos, mecánicos, electrónicos, ambientales, biomédicos, etc., y cuando se los relaciona con centros de control remotos o necesidades de enviar datos e informaciones a distancias, la vinculación se produce a través de diferentes medios de comunicación, sensores, sistemas de medición y sistemas de procesamientos de datos e información.

En este contexto, es que la Especialización en Sistemas Electrónicos apunta a actualizar conocimientos en tecnologías de avanzada, y a contribuir en forma significativa al desarrollo tecnológico propio en aplicaciones relacionadas con diferentes actividades laborales y humanas en las que se utilizan dichos sistemas. En este sentido se dispondrá de profesionales altamente especializados con reales perspectivas interdisciplinarias, multidisciplinarias y transdisciplinarias, con una actualización tecnológica continua, lo cual producirá una mejora integral y permanente de los espacios de actuaciones profesionales, académicos y científicos en los que participen.

La carrera Especialización en Sistemas Electrónicos, tiene la característica de ser transversal a diferentes disciplinas: sistemas, mecánica, eléctrica, electrónica, mecatrónica, electromecánica, entre otras.

Esta carrera permitirá capacitar a docentes y graduados en temas que requieren de una actualización continua según la evolución de la tecnología involucrada, facilitando el acceso a una serie de conocimientos disciplinares, teóricos y prácticos, que son la base de la ingeniería moderna y el desarrollo tecnológico propio en nuestra región y el país en relación con los sistemas electrónicos.

Esta carrera cubre un área de vacancia en la región, su existencia contribuirá a utilizar



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

tecnologías actualizadas y a generar nuevas tecnologías aplicadas en relación con los sistemas electrónicos en diferentes ámbitos.

JUSTIFICACIÓN

En el contexto caracterizado por una evolución tecnológica permanente en componentes, dispositivos electrónicos y aplicaciones, las organizaciones públicas y privadas requieren de profesionales altamente capacitados y actualizados en el área de los sistemas electrónicos avanzados. Los sistemas electrónicos se encuentran en el ámbito de las tecnologías sensibles, con una constante transformación y evolución que impacta en casi la totalidad de actividades productivas y de servicios, incluyendo las actividades académicas y de investigación. Esto hace necesario actualizar conocimientos y crear nuevas tecnologías aplicadas, al ritmo que van surgiendo los nuevos componentes y dispositivos electrónicos, así como considerar la incidencia de temas como nanoelectrónica, biosensores, inteligencia artificial, robótica, los sistemas de comunicaciones, los sistemas de control, los sistemas de monitoreo de conductores, y los llamados sistemas inteligentes de mediciones, controles y comunicaciones en el mundo del trabajo y de diferentes actividades humanas.

Por otra parte, la temática que comprende la Especialización en Sistemas Electrónicos no es desarrollada de manera suficiente en las carreras de grado de Ingeniería. Los abordajes teóricos y prácticos de contenidos temáticos de esta especialización, fortalecen los conocimientos para un mejor desarrollo de las actividades técnicas, profesionales y científicas estratégicas así como asegura una mejora en la gestión y desarrollo de proyectos en diferentes ámbitos empresarios e institucionales, con una continua actualización de conocimientos.

La Universidad Tecnológica Nacional como institución educativa tiene una responsabilidad



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

ineludible en la atención de las necesidades del ámbito social, educativo, productivo y de servicios, en consecuencia, debe contribuir a dar respuestas a las demandas de la sociedad en la que se encuentra inserta, al ser formadora de profesionales para mejorar la calidad de vida de las personas, contribuyendo al desarrollo del país y de la región.

Esta especialización viene a satisfacer la demanda de graduados, profesionales y docentes de la especialidad, favoreciendo el desarrollo más eficiente de las actividades laborales en diferentes ámbitos.

2. OBJETIVOS

El propósito de la Especialización en Sistemas Electrónicos es impulsar la formación de profesionales de elevado nivel de preparación, mediante la adquisición de capacidades y competencias teórico-prácticas de manera organizada y sistemática, integrando conocimientos actualizados sobre las tecnologías vinculadas con aplicaciones interdisciplinarias, multidisciplinarias y transdisciplinarias, promoviendo la creación de tecnologías propias en diferentes ámbitos a través del desarrollo de dispositivos electrónicos, así como la concepción y desarrollo de tecnologías electrónicas de dispositivos utilizados en aplicaciones específicas, en vinculación con una amplia diversidad de ámbitos laborales.

Esta especialización proporciona las herramientas y capacidades para la actualización y utilización de tecnologías y conocimientos incluidos en el desarrollo de los sistemas electrónicos, facilitando la necesaria inclusión de los mismos en una economía de bienes y servicios fuertemente orientados a la creación de productos con valor agregado, así como a los ámbitos de la salud, medio ambiente y eficiencia energética. Asimismo, contribuye al fortalecimiento de las actividades académicas y científicas de los profesionales en distintos campos de actuación.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Objetivos Generales

- Formar recursos humanos calificados como profesionales especializados en la gestión integral de sistemas electrónicos en diferentes organizaciones empresariales e institucionales, con particular atención de la seguridad de las personas, equipamientos, instalaciones, medio ambiente y recursos naturales.
- Acceder a la mejora integral de las competencias de profesionales de la ingeniería en la implementación, dirección y desarrollo de proyectos de sistemas electrónicos favoreciendo la creación de valor.
- Fortalecer el desarrollo de competencias académicas y científicas de las carreras de grado en la formulación de proyectos de investigación y desarrollo aplicado.

Objetivos Específicos

Formar especialistas en competencias que permitan:

- Elaborar informes técnicos y presentar alternativas para mejorar resultados de áreas de aplicación en los que se encuentran funcionando o a funcionar sistemas electrónicos.
- Dirigir proyectos de aplicaciones de sistemas electrónicos con tecnologías actualizadas en diferentes ámbitos industriales, servicios, salud, ambientales y sociales.
- Coordinar la implementación de sistemas electrónicos procurando la efectiva realización según normas técnicas vigentes.
- Administrar proyectos de ingeniería que incluyan sistemas electrónicos de complejidad creciente, maximizando los beneficios.
- Analizar y diseñar acciones de seguridad en sistemas electrónicos.
- Realizar estudios de ingeniería y análisis técnico-económicos para mejorar el funcionamiento de los sistemas electrónicos.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

3. PERFIL DEL GRADUADO

El graduado de la especialización tendrá los conocimientos y competencias necesarias para:

- Analizar, diseñar, proyectar e implementar sistemas electrónicos en diferentes ámbitos de aplicación con tecnologías electrónicas avanzadas.
- Fortalecer los espacios de actuación profesional, académico y científico.
- Ejercer la dirección y el desarrollo de actividades de operación y mantenimiento de sistemas electrónicos incluyendo la factibilidad de los mismos.
- Analizar e incorporar tecnologías actualizadas en el área de los sistemas electrónicos y tecnologías involucradas.
- Formular desarrollos de proyectos de sistemas electrónicos y su administración.
- Desarrollar aplicaciones integradas que sean una contribución al avance de la ciencia y la tecnología en las diversas áreas de conocimientos de los sistemas electrónicos.
- Optimizar las estrategias de operación y mantenimiento de sistemas electrónicos.
- Fortalecer el desempeño profesional y académico en beneficio de la sociedad.

4. TÍTULO

La carrera se denomina “Especialización en Sistemas Electrónicos” y el título académico que otorga es el de “Especialista en Sistemas Electrónicos”.

5. NORMAS DE FUNCIONAMIENTO

Los requerimientos para la aprobación de cursos, condiciones de graduación, organización académica y duración de la carrera, son los establecidos por el Reglamento de la Educación de Posgrado de la Universidad.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

5.1. Condiciones de Ingreso

Podrán ingresar a la Especialización en Sistemas Electrónicos profesionales graduados de carreras de ingeniería, con títulos otorgados por Universidad reconocida, con afinidad a los temas incluidos en la especialidad. Los títulos afines son: Ingeniero Electrónico, Ingeniero en Informática/Computación, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Electromecánico, Ingeniero en Sistemas, Ingeniero en Mecatrónica.

En el caso de otros títulos universitarios, se realizará una evaluación de los postulantes a ingresar al programa para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y los requisitos de la carrera.

Aquellas personas que cuenten con antecedentes de investigación o profesionales relevantes, aun cuando no cumplan con los requisitos reglamentarios citados precedentemente, podrán postularse, con carácter de excepción, para ingresar a la carrera. Se tendrá en cuenta: a) la compatibilidad entre los antecedentes del aspirante y los contenidos académicos de la carrera; b) demostrar formación equivalente a la formación de grado mediante producción académica, actividad científica y/o actividad profesional.

La evaluación consistirá en el análisis de antecedentes, entrevistas y, eventualmente, la realización de un coloquio debidamente documentado que estará a cargo de la dirección y el comité académico de la carrera.

La dirección y el comité académico de la carrera podrán indicar con anterioridad a la instancia del coloquio la realización de cursos de nivelación cuando el perfil de los aspirantes lo haga necesario.

5.2. Metodología

La formación de los especialistas estará centrada en la articulación entre los conocimientos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

propios del campo de estudio, la experiencia profesional previa, la transferencia de los saberes adquiridos a la generación y manejo de tecnologías, y al desarrollo de aplicaciones con tecnologías innovadoras.

De manera que, la propuesta de enseñanza y de aprendizaje debe garantizar:

- La articulación de conocimientos y experiencias. Las estrategias deben facilitar el intercambio entre la teoría y la práctica, incluidas actividades de laboratorio que conduzcan a una integración de conocimientos y de procedimientos de manera efectiva. Estas estrategias comprenderán exposiciones, demostraciones, planteo y solución de problemas, estudio de casos, consulta bibliográfica.
- La transferencia de saberes a través de la utilización de tecnologías en aplicaciones en diferentes ámbitos. El saber hacer debe estar vinculado a contextos específicos.
- El aprendizaje se realizará por proyectos mediante el trabajo en equipo, el estudio de casos, los trabajos de campo, la formulación de proyectos con uso de tecnologías actualizadas de los sistemas electrónicos y la gestión de los mismos.
- La adquisición de conocimientos avanzados será un factor de motivación para el desarrollo de nuevas tecnologías vinculadas a los sistemas electrónicos en distintos campos de aplicación.

El cuerpo docente responsable del dictado de los cursos podrá solicitar la presencia de especialistas destacados, en carácter de invitados, para el desarrollo de temáticas teóricas y prácticas, la comunicación de investigaciones y la presentación de planteos metodológicos y técnicos vinculados a los contenidos particulares a desarrollar.

Evaluación

Relacionado a los procesos de enseñanza y aprendizaje, el proceso de evaluación parte de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

interpretar lo que se observa durante el cursado, valorando los resultados que acrediten la formación correspondiente para la promoción

La evaluación por proceso incluye la evaluación formativa, disponiendo de información sobre las dificultades y evolución de los participantes, posibilitando al docente implementar estrategias alternativas para superar las dificultades detectadas, realizando los ajustes pertinentes a su propuesta didáctica. Para este procedimiento es importante la interacción con los estudiantes, teniendo como referencia lo indicado en metodología.

A la evaluación formativa se agrega la evaluación sumativa, en conjunto y de manera integral, determinan los logros alcanzados por los estudiantes y el rendimiento en función de los objetivos de formación alcanzados.

El cuerpo docente debe establecer previamente e informar a los estudiantes los criterios de evaluación y los instrumentos sobre los que se fundamenta la evaluación: pruebas periódicas, examen final, coloquios integradores, informes, monografías u otras modalidades definidas por la Institución.

5.3. *Financiamiento*

La carrera deberá autofinanciarse, y la Facultad Regional que la implemente será responsable de la inscripción, la recepción de solicitudes, el cobro de aranceles y fijación del monto de los mismos, así como del apoyo técnico-administrativo para su dictado.

6. ESTRUCTURA CURRICULAR

6.1. *Organización Curricular*

El currículum de la carrera Especialización en Sistemas Electrónicos está orientado a proporcionar una sólida formación disciplinar a través de un módulo de formación básica y



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

un módulo de intensificación de conocimientos. Ambos módulos tienen contenidos flexibles y dinámicos que permiten actualización y adecuación regional. A estos módulos se agrega un módulo integrador de conocimientos. Los módulos de formación a través de los cuales se organizan los respectivos cursos son: el módulo de Fundamentos de Sistemas Electrónicos conformados por CUATRO (4) cursos, el módulo de Intensificación de Sistemas Electrónicos compuesto de SEIS (6) cursos y el módulo Seminario Integrador con UN (1) curso.

I) Módulo de Fundamento de Sistemas Electrónicos: corresponde a un nivel de formación inicial, contiene conocimientos sobre Gestión de Proyectos de Ingeniería, Fundamentos de Robótica, Biosensores, Microsistemas y Nanoelectrónica. La cantidad total de horas de cursado es de 130 horas.

II) Módulo de Intensificación de Sistemas Electrónicos: está relacionado con un nivel de formación creciente en contenidos, complejidad y diversidad. Está conformado por cursos con conocimientos sobre Ingeniería Neurosensorial, Sistemas de Comunicaciones Móviles, Robótica Avanzada, Inteligencia Artificial, Sistemas de Comunicaciones Satelitales, Sistemas de Mediciones Inteligentes de Energía Eléctrica. La cantidad total de horas de cursado es de 210 horas.

III) Módulo Seminario Integrador: Los Trabajos Finales Integradores (TFI) se desarrollarán en un espacio curricular específico, el Seminario Integrador, que brindará las herramientas formales y el seguimiento requerido en cada caso para la elaboración del trabajo final. La cantidad de horas de cursado es de 30 horas.

El objetivo central del plan de estudios, junto a la posibilidad de participación de otros docentes con antecedentes académicos y profesionales relevantes, en carácter de invitados, es otorgar formación en campos de aplicación dentro del área temática que proporcione respuestas a las demandas regionales de formación de recursos humanos.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

La carrera posee una carga horaria total de TRESCIENTAS SETENTA (370) horas, las cuales incluyen cursos y actividades de formación práctica, teniendo correspondencia con la exigencia de garantizar un proyecto integral de formación de posgrado.

6.2. Plan de Estudios

En el cuadro siguiente, se presentan los cursos que integran el currículo, la carga horaria y la proporción de práctica de cada uno de ellos:

Módulo	Cursos	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Totales
Fundamentos de Sistemas Electrónicos	Fundamentos de Robótica	28	12	40
	Gestión de Proyectos de Ingeniería	21	9	30
	Microsistemas y Nanoelectrónica	21	9	30
	Biosensores	21	9	30
Intensificación de Sistemas Electrónicos	Ingeniería Neurosensorial	21	9	30
	Sistemas de Comunicaciones Móviles	21	9	30
	Inteligencia Artificial	28	12	40
	Sistemas de Comunicaciones Satelitales	21	9	30
	Robótica Avanzada	28	12	40
	Sistemas de Mediciones Inteligentes de Energía Eléctrica	28	12	40
Seminario Integrador	Seminario Integrador	21	9	30
Carga horaria total				370

6.3. Objetivos y contenidos mínimos

Módulo: Fundamentos de Sistemas Electrónicos

- FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA

Objetivos:

- Alcanzar un nivel inicial de formación en el área Robótica.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Incorporar los conceptos básicos de Control Cinemático y Dinámico de Robots, manipuladores en espacio libre y en interacción con el entorno.
- Elaborar criterios propios para la solución de problemas reales.

Contenidos Mínimos:

Robots manipuladores: Estructura. Fundamentos matemáticos y físicos. Cinemática. Dinámica. Control de movimiento. Control de fuerza y control servovisual. Programación de robots industriales. Implantación de robots manipuladores en la industria. Conceptos de robótica avanzada: Tele operación. Robótica móvil. Aplicaciones.

○ *GESTIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA*

Objetivos:

- Adquirir conocimientos y habilidades para diseñar una gestión de proyectos de ingeniería en diferentes ámbitos de aplicación.
- Definir los alcances y objetivos de un proyecto.
- Identificar los ciclos de un proyecto.
- Metodología de desarrollo de un proyecto de ingeniería.
- Evaluación de proyectos.
- Administrar proyectos de ingeniería.

Contenidos Mínimos:

La ingeniería y el proceso de evaluación. Ciclos de formulación, evaluación, financiamiento y ejecución de un proyecto. Factibilidad técnica, ambiental, económica y financiera de proyectos. Evaluación de proyectos: tiempos, costos, financiación y alcance. El precio y su relación con la oferta y demanda. Gestión de proyectos. Fases de un proyecto: planificación, ejecución y control. Recursos Humanos. Gestión de Riesgos. Suministros. Documentación de proyectos.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

○ **MICROSISTEMAS Y NANO ELECTRÓNICA**

Objetivos:

- Adquirir conocimientos sobre los microsistemas (MS), y la nanoelectrónica (NE) en los sistemas electrónicos.
- Estudiar el funcionamiento y fabricación de microsistemas y de Nano electrónica.
- Introducir en los principios básicos de nanotecnología.
- Analizar la incidencia de MS y NE en los sistemas electrónicos actuales, en los ámbitos de telefonía móvil, comunicaciones por internet de alta velocidad, biomedicina, y generación/almacenamiento de energía.
- Comparar diferentes tipos de microsistemas electromecánicos, acústicos, ópticos, electroópticos y bioquímicos, y visibilizar presencia de NE en los dispositivos de procesos y almacenamiento de información.

Contenidos Mínimos:

Fundamentos de la nanoelectrónica y funcionalidad de los diversos tipos de micro/nanosistemas electrónicos actuales. Microsistemas físicos: temperatura, presión, acústicos, inerciales. Microsistemas ópticos: foto detectores y displays. Microsistemas químicos y biológicos. Dispositivos nanoelectrónicos y nano optoelectrónicos. Identificación y análisis comparativo de micro/ nanosistemas y elementos nano electrónicos en los sistemas electrónicos avanzados. Nano estructuras para energía.

○ **BIOSENSORES**

Objetivos:

- Adquirir conocimientos sobre los microsistemas (MS), y la nanoelectrónica (NE) en los sistemas electrónicos.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Estudiar el funcionamiento y fabricación de microsistemas y de Nano electrónica.
- Introducir en los principios básicos de nanotecnología.
- Analizar la incidencia de MS y NE en los sistemas electrónicos actuales, en los ámbitos de telefonía móvil, comunicaciones por internet de alta velocidad, biomedicina, y generación/almacenamiento de energía.
- Comparar diferentes tipos de microsistemas electromecánicos, acústicos, ópticos, electroópticos y bioquímicos, y visibilizar presencia de NE en los dispositivos de procesos y almacenamiento de información.

Contenidos Mínimos:

Definición y Partes de un biosensor. Clasificación: Mésicos, ópticos, térmicos, electroquímicos. Sensores Electroquímicos. Espectroscopia de impedancia electroquímica. Biorreceptores. Biosensores Enzimáticos. Nanobiosensores.

Módulo: Intensificación de Sistemas Electrónicos

- o *INGENIERÍA NEUROSENSORIAL*

Objetivos:

- Estudiar sistemas electrónicos que interactúan con el cuerpo humano en vinculación con el Sistema nervioso y los órganos sensoriales, ayudando a discapacitados mediante interfaces multisensoriales.
- Comprender los fundamentos del procesamiento de información en el Sistema Nervioso.
- Comprender el funcionamiento básico de sistemas que interactúan con el Sistema Nervioso como interfaces cerebro-ordenador.
- Conocer el funcionamiento básico de los órganos sensoriales del cuerpo humano (vista, oído, tacto, olfato y gusto) y saber analizar el funcionamiento y las posibilidades de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

prótesis y ayudas para discapacitados.

- Conocer el funcionamiento y las características principales de las interfaces sensoriales basadas en habla (síntesis y reconocimiento) así como interfaces multisensoriales y de realidad virtual

Contenidos Mínimos:

El sistema nervioso y el cerebro. Procesamiento de información en el sistema nervioso. Neurobiología de la vista y el olfato. Modelado del sistema nervioso. Redes neuronales. Interfaces cerebro-computadora. Estimulación magnética transcranial y Estimulación cerebral profunda. Fundamentos de implantes cocleares e implantes retinales. Reconocimiento y síntesis de habla.

- **SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES**

Objetivos:

- Actualizar los conocimientos y tecnologías sobre sistemas de comunicaciones móviles.
- Estudiar las características principales de comunicaciones inalámbricas y celulares
- Conocer las tendencias futuras de las Comunicaciones y los enlaces inalámbricos.

Contenidos Mínimos:

Comunicaciones inalámbricas. Redes Wi-Fi. Estándares 802.11xx, Wi-Fi 6. Reseña de Generaciones de sistemas celulares. Propagación de señales. Eficiencia y capacidad espectral. Modelos de propagación. Canales fijo a móvil. Canales de móvil a móvil. Canales polarizados. Interferencia cocanal. Tipos de Modulación y espectro de potencia. Detección de señales en presencia de ruido. Técnicas de espectro extendido (Spread Spectrum).



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

○ *INTELIGENCIA ARTIFICIAL*

Objetivos:

- Conocer el estado actual del desarrollo de la inteligencia Artificial y el Machine Learning
- Conocer las características y funcionamiento de la inteligencia artificial en sistemas embebidos.
- Conocer las características y funcionamiento del machine learning en sistemas embebidos.
- Implementar funciones de Inteligencia Artificial y Machine Learning utilizando lenguajes de alto nivel
- Diseñar nuevas aplicaciones.
- Seleccionar el lenguaje de alto nivel a utilizar según la aplicación.

Contenidos Mínimos:

Inteligencia Artificial, conceptos básicos e historia. Usos de inteligencia artificial en áreas como comunicaciones, salud, marketing. Aprendizaje supervisado. Regresión lineal y multilineal. Árboles de decisión. Clasificación. Problemas de overfitting. Aprendizaje no supervisado. Clustering. Detección de anomalías. Sistemas de recomendación. Redes neuronales. Entrenamiento de redes neuronales. Redes neuronales superficiales. Redes neuronales profundas. Aplicaciones de Deep learning. Redes neuronales recurrentes. Visión artificial, redes neuronales convolucionales.

○ *SISTEMAS DE COMUNICACIONES SATELITALES*

Objetivos:

- Conocer los principios de las comunicaciones satelitales y los principales elementos que intervienen.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Conocer acerca de la planificación de las comunicaciones espaciales.
- Comprender los conceptos relacionados con los sistemas de comunicaciones por satélite, incluidos los diferentes segmentos, los principales servicios prestados, las bandas de frecuencia utilizadas y los diferentes tipos de satélites.

Contenidos Mínimos:

Medio ambiente espacial. Sistemas de comunicaciones satelitales. Segmentación de un sistema de comunicaciones por satélite. Estructura de un Sistema de Comunicación por Satélite. Clasificación de Satélites. Bandas de Frecuencias. Tipos de servicios satelitales. Servicio Satelital Fijo (FSS), Servicio satelital móvil (MSS), Servicio de radiodifusión por satélite (BSS). El sistema de formación en comunicaciones por satélite. Comunicación por Satélite en Aeronáutica. Sistemas de lanzamiento de satélites. Planificación de Proyectos de Comunicaciones Espaciales. Partes de un satélite.

○ **ROBÓTICA AVANZADA**

Objetivos:

- Profundizar los conceptos básicos de robótica y su aplicación en robótica móvil.
- Incorporar los conceptos de interpretación sensorial, incertidumbre y estimación en los sistemas de control de robots móviles.
- Comprender distintas estrategias de control y planificación de movimientos en robótica móvil.
- Elaborar criterios propios para el modelado y configuración mecánica de robots móviles.

Contenidos Mínimos:

Robots móviles. Morfología de los robots móviles. Sensores para robots móviles. Incertidumbres. Estimación de la posición. Cinemática de robots móviles. Dinámica de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

robots móviles. Planificación y control. Planificación de movimiento. Planificación y programación del tráfico. Control de movimiento. Seguimiento de caminos. Estacionamiento. Evitación de obstáculos. Mapeo (SLAM).

○ *SISTEMAS DE MEDICIONES INTELIGENTES EN REDES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS*

Objetivos:

- Aprender las estructuras básicas de una red de distribución eléctrica de baja tensión con las diversas fuentes de energía.
- Contribuir a mejorar las mediciones, controles y comunicaciones en la red de energía eléctrica de baja tensión.
- Mejorar la Administración de los recursos energéticos de energía convencional y renovable, optimizando la gestión de la red.
- Conocer los sistemas de comunicación por Power Line Carrier y por Wireless.
- Conocer los sistemas de mediciones inteligentes en base a tecnología Smart Meter.
- Mejorar el control de las pérdidas no técnicas.
- Contribuir a mejorar la operación y seguridad de las redes de distribución eléctrica domiciliarias con medidores inteligentes

Contenidos Mínimos:

Estructura de una red de energía eléctrica de distribución domiciliaria. Esquema de fuentes de energía convencional y energía renovable. Arquitectura de un Sistema de medición y control por áreas para Smart Grid. Sistema de Medición en redes Smart Grid. Medidores inteligentes monofásicos y trifásico de energía eléctrica. Análisis y diseño de un sistema de medición inteligente. Monitoreo y Control de Smart Grid. Análisis de un sistema de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

comunicación por Power Line Carrier (PLC) en Smart Grid. Análisis de un sistema de comunicación por Wireless e Internet de las Cosas (IoT) en Smart Grid. Impacto de tecnología 5G. Ciberseguridad en sistemas de medición en una red Smart Grid con Smart Meter. Características de diseño de un medidor inteligente, Smart Meter, destinado a una red Smart Grid. Análisis de Automatización de una distribución eléctrica domiciliaria. Análisis de Integración de comunicación con otras redes como agua y gas.

Módulo: Seminario Integrador

○ SEMINARIO INTEGRADOR

Objetivos:

- Integrar enfoques parciales en una visión totalizadora de las distintas áreas de conocimientos que configuran los sistemas electrónicos.
- Constituirse en una instancia de reelaboración y síntesis de la formación como especialista centrada en el análisis y discusión de trabajos o proyectos.

Este seminario tiene dos espacios de formación. El primero está orientado a proporcionar herramientas básicas para la elaboración del trabajo integrador con las características de un proyecto final. El segundo está centrado en la realización de dicho trabajo.

Contenidos Mínimos:

Herramientas para la elaboración de informes. Elaboración de un proyecto final y su documentación. Metodología de desarrollo e innovación del trabajo integrador final. Redacción y evaluación de comunicaciones científicas escritas. Publicaciones. La comunicación, divulgación y patentes de las investigaciones científicas, trabajos técnicos, y trabajos profesionales.
