



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



APRUEBA Y ACTUALIZA CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA, MENCIÓN COMPUTACIÓN

Buenos Aires, 22 de agosto de 2019

VISTO la Resolución N° 412/19 del Decano ad-referéndum del Consejo Directivo de la Facultad Regional Mendoza, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación de CATORCE (14) Cursos de Posgrado y la actualización de CUATRO (4) Cursos de Posgrado para la carrera de Doctorado en Ingeniería, mención Computación y,

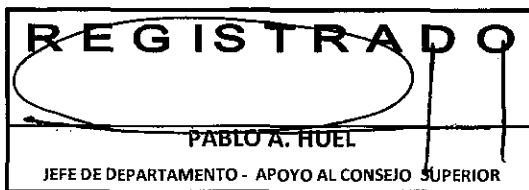
CONSIDERANDO:

Que la Facultad Regional Mendoza solicita la aprobación y autorización de implementación de los Cursos de Actualización de Posgrado: "Control Lineal y no Lineal", "Tópicos Avanzados y Tendencias sobre TCP/IP", "Protocolos, tecnologías y recursos para la alta disponibilidad y rendimiento en Redes LAN", "Sensado remoto de parámetros atmosféricos", "Técnicas de análisis y diseño para el estudio del comportamiento fluidodinámico de turbomáquinas", "Detectores astronómicos y optoelectrónica", "Nuevas Estrategias Metodológicas para la Exploración de Datos", "Nanotecnología de materiales y sus aplicaciones", "Transporte en nano-estructuras cero dimensional", "Robótica", "Instrumentación Biomédica", "Bioelectricidad y Fenómenos Triboeléctricos en Organismos Vivos", "Aprendizaje Automático con Redes Profundas" y "Centros de Datos", para el Doctorado en Ingeniería, mención Computación.

Que la citada Facultad Regional, en virtud de lo dispuesto por el Reglamento de Educación de Posgrado relativo a la caducidad de los tiempos de vigencia, requiere la



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



actualización de los Cursos "Modelación Científica" aprobado por Ordenanza C.S. Nº 1143, "Calculo Paralelo" aprobado por Ordenanza C.S. Nº 1174, "Ingeniería en el Trafico de Redes de Datos" aprobado por Ordenanza C.S. Nº 1458, y "Simulación numérica de problemas de fluido-dinámica industrial" aprobado por Ordenanza C.S. Nº 1297.

Que la Facultad Regional Mendoza cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación, 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:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo de los Cursos de Actualización de Posgrado "Control Lineal y no Lineal", "Tópicos Avanzados y Tendencias sobre TCP/IP", "Protocolos, tecnologías y recursos para la alta disponibilidad y rendimiento en Redes LAN", "Sensado remoto de parámetros atmosféricos", "Técnicas de análisis y diseño para el estudio del comportamiento fluidodinámico de turbomáquinas", "Detectores astronómicos y optoelectrónica", "Nuevas Estrategias Metodológicas para la Exploración de Datos", "Nanotecnología de materiales y sus aplicaciones", "Transporte en nano-estructuras cero dimensional", "Robótica", "Instrumentación Biomédica", "Bioelectricidad y Fenómenos



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Triboeléctricos en Organismos Vivos", "Aprendizaje Automático con Redes Profundas" y "Centros de Datos", que figuran en el Anexo I y son parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar la actualización del currículo de los Cursos de Actualización de Posgrado "Modelación Científica", "Calculo Paralelo", "Ingeniería en el Trafico de Redes de Datos" y "Simulación numérica de problemas de fluido-dinámica industrial", aprobados por Ordenanzas C.S. N° 1143, N° 1174, N° 1458 y N° 1297, respectivamente, que figuran en el Anexo I y son parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTICULO 3º.- Autorizar el dictado de los mencionados Cursos para el Doctorado en Ingeniería, mención Computación en la Facultad Regional Mendoza y avalar la propuesta del Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 4º.- Establecer que la propuesta mencionada en el Artículo precedente quedará supeditada al cronograma de dictado de las correspondientes actividades académicas de la Facultad Regional.

ARTICULO 5º.- Derogar las Ordenanzas C.S. N° 1143, N° 1174, N° 1458 y N° 1297.

ARTÍCULO 6.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1726

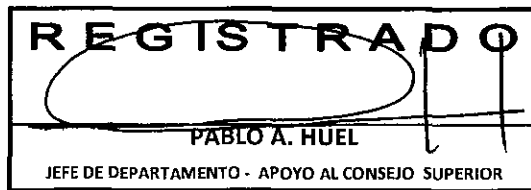
UTN
SCTYP
l.p.
f.c.r.

ING. PABLO ANDRÉS ROSSO
Secretario del Consejo Superior

ING. HÉCTOR EDUARDO AIASSA
RECTOR



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1726

ANEXO I

CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO
DOCTORADO EN INGENIERÍA, MENCIÓN COMPUTACIÓN

1. MODELACIÓN CIENTÍFICA (actualización Ordenanza C.S N° 1143)

A. Fundamentación y Justificación

El modelo científico es un instrumento de la investigación de carácter material o teórico, creado para reproducir el objeto que se está estudiando. Constituye una reproducción simplificada de la realidad que cumple una función heurística que permite descubrir nuevas relaciones y cualidades del objeto de estudio. Un modelo científico es la configuración ideal que representa de manera simplificada una teoría. Es un instrumento de trabajo que supone una aproximación intuitiva a la realidad y que tiene por función básica la de ayudar a comprender las teorías y las leyes. La aplicación del método de la modelación está íntimamente relacionada con la necesidad de encontrar un reflejo mediatizado de la realidad objetiva. De hecho, el modelo constituye un eslabón intermedio entre el sujeto (investigador) y el objeto de investigación. La modelación es justamente el método mediante el cual se crea abstracciones con vistas a explicar la realidad.

B. Objetivos

Que el estudiante:

- sea capaz de analizar sistemas dinámicos lineales y no lineales y predecir el comportamiento de los mismos en situaciones diversas a las observadas.
- elabore modelos matemáticos y pueda traducirlos en simulaciones computacionales



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



adecuadas.

- reconozca los distintos sistemas a partir de un grupo de paradigmas de simulación.
- decida cuál será el análisis más conveniente tanto para sistemas continuos como discretos.
- distinga claramente los parámetros y las variables que intervienen, estimando los márgenes de incertidumbre y el rango de sensibilidad de las variables.
- sea capaz de simular un sistema a partir de la observación de la realidad y predecir su comportamiento futuro para diversos escenarios, usando un lenguaje propio o a través de software específico.

C. Contenidos Mínimos

Paradigmas de la Modelación. Paradigmas de la simulación.

Sistemas y Modelos. Señales continua o analógica, cuantificada, muestreada y digital.

Diagrama de bloque de un sistema

Formulación de Modelos Simples. Etapas para realizar una simulación. Factores a analizar en una simulación. Nivel de abstracción. Paradigmas o tipos de la simulación.

Simulación de Sistemas Continuos. Conceptos sobre simulación continua de sistemas.

Métodos de integración. Diagramas de Forrester. Lenguajes de Simulación de sistemas continuos (VENSIM, STELLA, otros). Análisis de sistemas lineales y no lineales mediante lenguajes de simulación

Modelación de sistemas discretos. Paradigma de los eventos discretos. Distribuciones típicas de la modelación de eventos discretos. Visiones o subparadigmas.

Control y Aptitud de un Modelo. Generación de Números Aleatorios. Técnicas de Montecarlo. Control y aptitud de un modelo. Superficie de respuesta Métodos para el



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



análisis de sensibilidad. Ajuste de curvas. Análisis de varianzas.

Modelación por agentes. Paradigma de simulación por agentes. Reglas para armar un modelo de agentes. Programación usando NetLogo.

D. Duración

La carga horaria total del curso propuesto será de SESENTA (60) horas.

E. Metodología de Trabajo

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación Final

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

2. CÁLCULO PARALELO (actualización Ordenanza C.S Nº 1174)

A. Fundamentación y Justificación

La Computación Paralela es una técnica de programación en la que gran cantidad de instrucciones se ejecutan simultáneamente, basándose en el principio de que los problemas grandes se pueden dividir en partes más pequeñas, que pueden resolverse de forma estrictamente paralela y no solamente concurrente. Esta noción conduce al objetivo, entre otros, de reducir al mínimo el tiempo total de cómputo distribuyendo la carga de trabajo entre los procesadores disponibles. Es un recurso de gran utilidad para diversas áreas de las ciencias experimentales y de la ingeniería, dado que permite obtener los resultados de cálculos complejos y extensos en un tiempo más reducido respecto del paradigma de



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



cómputo secuencial. Es una disciplina de gran importancia que brinda elementos de mucha utilidad, ya que en la actualidad están presentes en diferentes proyectos de gran envergadura tanto privados como de investigación.

B. Objetivos

Que el estudiante comprenda y domine las técnicas de Cálculo Paralelo.

C. Contenidos Mínimos

Fundamentos del Paralelismo. Arquitecturas Paralelas. Memoria compartida. Taxonomías. Comunicaciones. Supercomputadores. Multicomputadores. Tendencias en microprocesadores. Clusters. Clusters Beowulf.

Programación Paralela. Balanceo de Carga. Concurrencia. Identificación de paralelismo. Condiciones de Bernstein. Estrategias de descomposición. Paralelismo de datos y de tareas. Modelos de algoritmos paralelos. Modelo Master/Worker. Modelo Pipeline. Modelo de Grafos de tareas. Modelos de programación. Memoria compartida. Paso de mensajes. Estilos de implementación. Ciclos paralelos. SPMD. Tareas recursivas. Herramientas y conceptos para lograr concurrencia: Threads, semáforos, variables condicionales, procesos, pipes y sockets.

Paso de Mensajes. Herramientas para la programación paralela. Librerías de paso de mensajes. Primitivas de comunicación. Comunicación bloqueante y no bloqueante. Sincronización. M (Parallel Virtual Machine). Primitivas. MPI (Message Passing Interface). Conceptos y funciones de Broadcast, Send, Receive, Gather y Scatter, Reduce. Programación de algoritmos paralelos.

Casos de Aplicación. Integración numérica. Cálculo Matricial.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Aplicaciones a Diferencias Finitas. Estudio de sensibilidad a variación de parámetros.
Algoritmos genéticos.

Métricas. Rendimiento de las aplicaciones paralelas. Índices o métricas de evaluación.
Speedup. Escalabilidad. Ley de Amdahl. Balanceo de Carga. Caso de Clusters heterogéneos. Técnicas de Profiling.

Bibliotecas Útiles para simplificar el desarrollo de aplicaciones paralelas. Scalapack. Petsc.

D. Duración

La carga horaria total del curso propuesto será de CINCUENTA (50) horas.

E. Metodología de Trabajo

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación Final

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

3. INGENIERÍA EN EL TRÁFICO DE REDES DE DATOS (actualización Ordenanza C.S. N° 1458)

A. Fundamentación y Justificación

La Ingeniería de Tráfico en las Redes de Datos se define como la aplicación de la teoría de la probabilidad a la solución de problemas concernientes a la planificación, evaluación de prestaciones, operación y mantenimiento de los Sistemas de Comunicaciones de Redes de Datos. Este alcance vuelve al tráfico como algo medible en unidades bien definidas, a través



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



de modelos matemáticos, y permite derivar las relaciones entre el grado de servicio y la capacidad del sistema, tal que la teoría de tráfico se vuelva una herramienta para que la inversión pueda planificarse. Desde la teoría de Análisis de Tráfico y de las Prestaciones de las Redes de Datos se busca diseñar sistemas con un costo efectivo, con un grado de servicio predefinido, cuando conocemos la demanda de tráfico futuro, para especificar métodos para controlar que ese grado real de servicio cumpla con los requerimientos, y también para especificar acciones de emergencia cuando los sistemas se sobrecarguen u ocurran fallas técnicas.

Esto requiere el conocimiento de métodos para dimensionar la demanda (por ejemplo, basándose en medidas de tráfico), métodos para calcular la capacidad de los sistemas, y la especificación de medidas cuantitativas para el grado de servicio. La aplicación de esta teoría en la práctica, especialmente en estos tiempos en que las Redes de Datos han alcanzado un extraordinario despliegue y utilización al servicio de las más diversas aplicaciones (cableadas e inalámbricas), involucra una serie de problemas de decisión que pueden organizarse en decisiones de corto plazo y de largo plazo.

B. Objetivos

Que el estudiante adquiera conocimientos sobre las técnicas cualitativas y cuantitativas utilizadas para la Ingeniería en el Tráfico de las Redes de Datos.

C. Contenidos Mínimos

Ingeniería de Tráfico. Modelación de sistemas de comunicaciones. Sistemas de telefonía convencional. Sistemas de comunicaciones inalámbricas. Redes de comunicaciones. Conceptos de tráfico y grado de servicio GoS. Variaciones de tráfico. Comparación de grado



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



de servicio GoS y calidad de servicio QoS.

Modelación de Intervalo de Tiempo y Procesos de arribo. Funciones de distribución. Combinación de variables aleatorias. Procesos de arribo. Procesos básicos. Distribución del proceso Poisson. Distribución Binomial.

Dimensionamiento de las Redes de Comunicaciones. Métricas de tráfico. Principios de routing. Métodos de cálculo aproximado extremo a extremo. Métodos de cálculo exacto. Control de carga y Protección de servicio.

Medidas de Tráfico. Principios y métodos de medición. Mediciones continuas y discretas. Teoría de muestreo. Mediciones continuas en un periodo no limitado. Métodos de escaneo en un periodo de tiempo no limitado.

Soporte de Multimedia en Internet. Real-Time Traffic. Aplicaciones de tiempo real duras y blandas. Soporte para VoIP y Multimedia. Protocolo de Transporte de tiempo real RTP.

QoS en Internet y en Redes LAN. Arquitectura de Servicios Integrados – ISA. Tráfico de Internet. Disciplina de Cola. Protocolo de Reserva de Recursos – RSVP. Flujos de datos. Operación RSVP. Servicios Diferenciados – DS. Métricas de Performance IP. QoS en redes Ethernet y redes Wi-Fi.

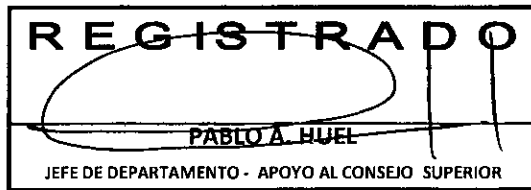
Herramientas de análisis de tráfico y resolución de problemas. Sniffers. Captura de Trafico de redes Ethernet y Wi-Fi. Simuladores de redes LAN cableadas e Inalámbricas, WAN y MAN. Modelación y Simulación de tráfico Ethernet y Wi-Fi. Comandos de línea y entorno gráficos para el análisis de tráfico de dispositivos de red.

D. Duración

La carga horaria total del curso propuesto será de CINCUENTA (50) horas.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



E. Metodología de Trabajo

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación Final

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

4. CONTROL LINEAL Y NO LINEAL

A. Fundamentación y Justificación

Un sistema es lineal si la salida sigue fielmente los cambios producidos en la entrada. En la mayoría de los sistemas de control lineales, la salida debe seguir la misma forma de la entrada. Los sistemas no lineales son todos los demás, regidos por ecuaciones no lineales, por ejemplo ecuaciones diferenciales con coeficientes que son función de la variable dependiente, ecuaciones diferenciales parciales, multiplicación entre variables, funciones senoidales con argumentos en función de la variable dependiente, o cualquier otro tipo de ecuación funcional. En el caso particular de ingeniería, los sistemas no lineales aparecen de forma natural. Los dos ejemplos más clásicos se encuentran dentro del campo de la dinámica de fluidos y la electrónica. Hoy en día este campo de estudio es transversal, y se lo considera, un importante aporte en la formación del doctorado en ingeniería.

B. Objetivos

Que el estudiante describa y comprenda los métodos usados por un controlador que debe adaptarse a un sistema cuyos parámetros varían o son inicialmente inciertos.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



C. Contenidos Mínimos

Sistemas lineales. Modelado en el espacio de estado. Función y matriz de transferencia valores propios. Linealización de sistemas no lineales. Representación canónica de sistemas: controlable, observable de Jordan.

Controlabilidad. Test de controlabilidad. Controlabilidad completa en tiempo continuo, controlabilidad de la salida. Estabilización vía realimentación de estado. Realimentación en forma canónica controlable. Control óptimo por regulador cuadrático. Control usando una estimación del estado

Observabilidad. Test de observabilidad. Observador de estado. Estimación del estado. Observador completo. Función de transferencia. Filtros de Kalman.

Control adaptativo. Control adaptativo directo o por modelo de referencia. Modelos autoajustables y adaptación paramétrica. Identificación de parámetros. Estructura general de sistemas adaptativos. Diseño de controladores adaptativos. Métodos del gradiente. Liapunov e hiperestabilidad. Controladores PID.

D. Duración

La carga horaria total del curso propuesto será de CUARENTA (40) horas.

E. Metodología de Trabajo

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación Final

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



5. TÓPICOS AVANZADOS Y TENDENCIAS SOBRE TCP/IP

A. Fundamentación y Justificación

La pila de protocolos TCP/IP es fundamental en las redes de hoy en día. Se podría afirmar que administran el flujo de información entre las computadoras y los programas de la red, de casi todas las redes de datos de hoy en día, incluyendo las industriales. TCP/IP permite que los datos enviados sean entregados a su destino sin errores y bajo la misma estructura en la que fueron enviados. Desde su creación, la pila TCP/IP ha estado en constante evolución y actualización, especialmente por la constante aparición de nuevos perfiles de usuarios, dispositivos y programas de red. Este curso contribuye a la formación especializada en los tópicos avanzados, y en las tendencias comerciales y de investigación sobre la temática.

B. Objetivos

Que el estudiante:

- adquiera conocimientos sobre tópicos avanzados de los protocolos TCP/IP y su empleo en la red Internet.
- comprenda el sentido e importancia de estos protocolos y sus técnicas asociadas.
- se forme en las tendencias de los servicios y aplicaciones de Internet.

C. Contenidos Mínimos

Multicasting en Internet. Broadcast por hardware. Multicast por hardware. Multicast Ethernet.

El esquema multicast IP. Direcciones multicast IPv4 e IPv6.

Conmutación de rótulo, flujos y MPLS. Tecnología de conmutación. Tecnologías de conmutación IP y MPLS. Semántica del rótulo. Router MPLS.

Movilidad y Móvil IP. Movilidad vía el cambio de la dirección de host. Movilidad vía el cambio



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



en la retransmisión de datagramas. La tecnología de movilidad IP. Sobrecarga y frecuencia de los cambios. Direccionamiento IPv4 móvil. Soporte a la movilidad de IPv6. Transmisión, recepción y tunelización de datagrama.

Virtualización de Red. Redes privadas virtuales (VPN). Tunelización VPN y encapsulación IP en IP. Traslación de direcciones de red (NAT).

Voz y Video sobre IP. Digitalización y codificación. Transmisión y reproducción de audio y video. Jitter y retardo de reproducción. Protocolo de transporte de tiempo real (RTP). Telefonía y señalización IP. QoS. Planificación de tráfico.

Networking definido por software (SDN). Rutas, caminos y conexiones. Ingeniería de tráfico y control de selección de paso. Redes orientadas a la conexión y Solapamiento de routing. SDN. Tecnología OpenFlow.

Seguridad en Internet y Diseño Firewall. Protección de recursos. IP Security (IPsec). Capa de socket segura (SSL y TLS). Firewall y acceso a Internet. Protección de contenidos y proxies.

D. Duración

La carga horaria total del curso propuesto será de CINCUENTA (50) horas.

E. Metodología de Trabajo

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación Final

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



6. PROTOCOLOS, TECNOLOGÍAS Y RECURSOS PARA LA ALTA DISPONIBILIDAD Y RENDIMIENTO EN REDES LAN

A. Fundamentación y Justificación

La disponibilidad y el rendimiento son premisas importantes para un universo cada vez más conectado a través de redes de datos, en el ámbito comercial, industrial, y aún personal. El minuto de paro para muchas organizaciones es muy nocivo y, en la mayoría de los casos, reconocen la necesidad de construir ambientes altamente disponibles y rápidos. Mientras que el concepto de rendimiento es obvio, la alta disponibilidad está asociada a la redundancia, que comprende la capacidad de disponer de nodos completos o componentes de estos que estén replicados, así como enlaces de comunicaciones alternativos u otros elementos de la red que estén repetidos. Una de las funciones principales de la redundancia es su utilización en caso de que haya una caída del sistema por avería o fallas. La alta disponibilidad consiste en la capacidad del sistema para ofrecer un servicio activo durante un tanto por ciento de un tiempo determinado, o la capacidad de recuperación del mismo en caso de producirse un fallo en la red.

B. Objetivos

Que el estudiante:

- adquiera conocimientos sobre estándares, protocolos y recursos de comunicaciones más usuales de las redes LAN Cableadas e Inalámbricas, para la alta disponibilidad y rendimiento.
- domine las herramientas de análisis y diseño para su uso y configuración.

C. Contenidos Mínimos

Alta disponibilidad y rendimiento. Redundancia y Alta disponibilidad. Tiempo de inactividad.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Cálculos porcentuales. Medida e interpretación.

Redes LAN Ethernet y Wi-Fi de alta velocidad. Estado y tendencias en redes Ethernet y Wi-Fi. Visión general de Ethernet y Wi-Fi.

Spanning Tree Protocol. Estado y tendencias para la alta disponibilidad usando enlaces redundantes. Visión general de STP.

EtherChannel. Estado y tendencias para el alto rendimiento y disponibilidad usando combinación de enlaces. Visión general de EtherChannel.

Puertas de Enlaces Virtuales. Estado y tendencias para el alto rendimiento y disponibilidad usando combinación de puertas de enlaces físicas. HSRP (Hot Standby Router Protocol). VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol). GLBP (Gateway Load Balancing Protocol). Balanceo de carga.

BGP en configuraciones múltiples Homed e ISPs. Estado y tendencias para el alto rendimiento y disponibilidad usando combinación de servicios de Internet. Configuración BGP. Balanceo de carga.

D. Duración

La carga horaria total del curso propuesto será de CINCUENTA (50) horas.

E. Metodología de Trabajo

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación Final

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



7. SENSADO REMOTO DE PARÁMETROS ATMOSFÉRICOS

A. Fundamentación y Justificación

El Sensado Remoto (SR) es una técnica que permite captar información de una escena sin entrar en contacto físico con ella, mediante el empleo de sensores ubicados, principalmente, en plataformas aéreas, las cuales captan información en diferentes rangos del espectro electromagnético, incluyendo el visible (VIS), el cercano al infrarrojo (NIR) y el de ondas cortas del infrarrojo (SWIR). Teniendo en cuenta que cada material presente en una escena tiene características espectrales diferentes, es posible, a través del análisis de las firmas espectrales, realizar su identificación o clasificación mediante algoritmos. Los recientes avances en la utilización de las técnicas de sensoramiento remoto han llevado a una cada vez mayor utilización de las mismas a fin de complementar los estudios científicos, de investigación pura y para tareas aplicadas. El curso permitirá trabajar en áreas tan diversas como meteorología, edafología, hidrología, geología y geofísica, protección y conservación agrícola, control de plagas, desarrollo pesquero, planificación del uso de la tierra, e ingeniería civil y computación, entre otras.

B. Objetivos

Que el estudiante:

- comprenda y domine los conceptos sobre propagación y radiación de ondas electromagnéticas.
- adquiera conocimientos sobre las líneas espectrales de gases atmosféricos ambientales, radiometría, y sobre la atmósfera terrestre.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



C. Contenidos Mínimos

Propagación de ondas electromagnéticas. Adaptación de las leyes fundamentales de la electrostática y magnetostática a la Teoría de Campo. Inducción Electromagnética. Ley general de inducción electromagnética. Ecuaciones de Maxwell. Inconsistencia de la Ley de Ampere. Ecuaciones de Maxwell para medios dieléctricos ideales, medios de reducidas pérdidas, medios conductores. Propagación de ondas. Ecuaciones de onda para los distintos medios. Onda plana. Modos TEM, TE, TM. El vector de Poynting.

Radiación de ondas electromagnéticas. Aproximación conceptual o heurística del principio de radiación de ondas. Potenciales electromagnéticos retardados. La radiación electromagnética según Lorentz. Ecuaciones de onda para el fenómeno de la radiación electromagnética para medios ideales y de reducidas pérdidas.

Líneas espectrales de gases atmosféricos. Radiometría. Conceptos básicos de mecánica cuántica. Intensidad de absorción. Ancho de una línea espectral. Radiometría. La ecuación de transferencia de radiación (ETR). Recepción de la radiación emitida. Potencia recibida. El problema directo y el problema inverso en la radiometría. El espectro electromagnético.

La atmósfera terrestre. Presupuesto energético. Comunicaciones en la atmósfera. Investigación de la atmósfera por medio de radiometría-espectroscopía. Cálculo de los coeficientes de absorción. Calibración de las mediciones. Resolución de Temperatura. Observación experimental en campo de radiómetros espectrómetros de vapor de agua troposférico en 90 GHz y de ozono estratosférico en 142 GHz.

D. Duración

La carga horaria total del curso propuesto será de CINCUENTA (50) horas.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



E. Metodología de Trabajo

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación Final

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

8. TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO PARA EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO FLUIDODINÁMICO DE TURBOMÁQUINAS.

A. Fundamentación y Justificación

Las turbomáquinas se diferencian de otras máquinas térmicas en que son de funcionamiento continuo, no alternativo o periódico, como el motor de explosión o la bomba de vapor a pistón. A semejanza de otras máquinas, las turbomáquinas son esencialmente transformadoras de energía y de movimiento rotativo. Sin embargo, se diferencian, por ejemplo, del motor eléctrico, en que la transformación de energía se realiza utilizando un fluido de trabajo. Es este hecho el cual convierte a las turbomáquinas en un objeto de gran importancia dentro de la ingeniería mecánica, la cual dedica mucho a su estudio y proyección. Los estudios se han fortalecido con el uso de los recursos computacionales, incluidos simuladores, que le permiten al personal especializado, profundizar el análisis de estas máquinas. El curso brindara una formación sólida, en el conocimiento de la temática de las turbomáquinas y su potenciación con las herramientas computacionales.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



B. Objetivos

Que el estudiante:

- se forme en temas específicos relacionados con el estudio de turbomáquinas hidráulicas orientado al diseño y aplicaciones de máquinas hidráulicas.
- comprenda los principios físicos de la mecánica de fluidos aplicados a turbomáquinas.
- conozca la metodología aplicada para el diseño de turbomáquinas.

C. Contenidos Mínimos

Máquinas hidráulicas. Turbomáquinas. Turbomáquinas motoras (TMM) y turbomáquinas generadoras (TMG) de energía hidráulica

Leyes que rigen el funcionamiento de las turbomáquinas. Formulación integral y formulación diferencial de los principios de conservación de la mecánica de fluidos para sistemas de referencia inerciales y no inerciales, aplicación a turbomaquinaria. Ecuación para expresar la conservación de momentum instantánea (ecuaciones de Navier Stokes, N-S). Turbulencia.

Leyes de semejanza aplicadas a turbomaquinaria.

Fenómenos transitorios asociados al funcionamiento de turbomáquinas. Inestabilidades en el funcionamiento de turbomáquinas. Flujo principal en una turbomáquina, triángulos de velocidades, funcionamiento en el punto de diseño y fuera de él. Flujos secundarios.

Excitaciones inducidas por el giro del rodete, interacción rotor-estator (rotor-stator interaction, RSI). Excitaciones inducidas por inestabilidades. Excitaciones inducidas por cavitación.

Respuesta del sistema hidráulico. Respuesta del rotor.

CFD aplicada a turbomaquinaria. CFD. Estructura de un código de CFD. Submodelos para la turbulencia y para la cavitación. Estrategias específicas para la simulación del flujo en turbomáquinas. Generación de la malla de cálculo.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



D. Duración

La carga horaria total del curso propuesto será de CINCUENTA (50) horas.

E. Metodología de Trabajo

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación Final

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

9. SIMULACIÓN NUMÉRICA DE PROBLEMAS DE FLUIDO-DINÁMICA (actualización Ordenanza C.S Nº 1143)

A. Fundamentación y Justificación

La Dinámica de Fluidos Computacional o CFD (del inglés Computational Fluid Dynamics) es el área de conocimiento que trata sobre la simulación numérica de flujos fluidos, transferencia de calor y fenómenos relacionados. El CFD tuvo origen a partir de la combinación de dos disciplinas: mecánica de los fluidos y cálculo numérico. Las ecuaciones que rigen el flujo fluido tienen origen en la mecánica de los fluidos y pueden ser resueltas por medio de diferentes métodos numéricos. Esta área de la formación ingenieril es muy trascendente. La Dinámica de Fluidos Computacional es ampliamente utilizada en los diferentes segmentos de la industria y soporta el proyecto y la fabricación de centenares de productos, tales como aviones, automóviles y navíos, así como los más diversos tipos de equipamientos industriales. La Mecánica de Fluidos Computacional puede ser utilizada



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

desde la fase conceptual de un proyecto, ayudando a determinar la viabilidad y la mejor solución en producto, hasta la etapa de producción, permitiendo representar diversos escenarios.

B. Objetivos

Que el estudiante adquiera conocimientos sobre la simulación de casos complejos de fluidodinámica y transferencia de calor, aplicando códigos numéricos de resolución, con el objeto de desarrollar un sentido crítico y criterios físicos necesarios para evaluar los resultados numéricos y obtener resultados correctos.

C. Contenidos Mínimos

Simulación en problemas relacionados con la termo-fluido-dinámica. Alcances de la simulación numérica en fluidodinámica (CFD).

Definición del problema, ecuaciones. Formulación integral y formulación diferencial de los principios de conservación de la mecánica de fluidos para sistemas de referencia inerciales y no inerciales. Turbulencia, estudio de su influencia en el estado del flujo a través del uso de la ecuación de N-S, filtrado de las ecuaciones de N- S, obtención de ecuaciones para el estudio de las características "medias" del flujo. Ecuación y su relación con la física del problema a tratar. Condiciones auxiliares para las ecuaciones para flujo viscoso. Problemas de flujos transónicos y supersónicos.

Estrategia de solución, discretización de las ecuaciones. Naturaleza de los métodos numéricos.

Concepto de discretización del continuo. Estructura de las ecuaciones discretizadas.

Selección del método numérico. Métodos para obtención de las ecuaciones discretizadas.

Fiabilidad del esquema de discretización escogido.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Selección de los submodelos adecuados. Efectos de la turbulencia en las ecuaciones gobernantes del flujo de un fluido. Modelos para la turbulencia. Modelos para la transferencia de calor. Modelado de transporte de especies, modelos para la combustión. Modelado de flujos bifásicos, cavitación.

Definición de la geometría, mallado. Tipos de mallado, mallas estructuradas, no estructuradas e híbridas. Mallado de capa límite, requerimientos.

BC's, IC's y propiedades físicas. Posibles condiciones de borde para problemas de flujo de fluido y transferencia de calor. Selección de las condiciones de borde correctas para un problema de flujo de fluidos o de transferencia de calor. Posibles condiciones iniciales para problemas de flujo de fluido y transferencia de calor.

Solución numérica, técnicas de soluciones usadas en CFD. Estrategias para la correcta definición de parámetros que controlan la solución numérica.

Post-procesado, evaluación de resultados. Herramientas de post-procesado, visualización de campos de variables escalares y vectoriales, visualización de variación de variables en función de un parámetro definido a priori.

D. Duración

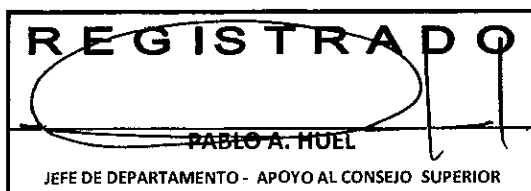
La carga horaria total del curso propuesto será de CINCUENTA (50) horas.

E. Metodología de Trabajo

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación Final

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

10. DETECTORES ASTRONÓMICOS Y OPTOELECTRÓNICA

A. Fundamentación y Justificación

La astronomía no solo descifra los misterios del universo, sino que impulsa algunos de los avances tecnológicos más útiles para la humanidad. Esta es una ciencia que lleva la tecnología (incluidos los sensores) a los límites, aprovecha al máximo las señales más débiles y usa técnicas complejas para crear modelos de mundos, estrellas y grupos de galaxias. Estas exigencias imponen los desafíos más duros. En el mundo de los detectores astronómicos, las tecnologías han seguido avanzando, y la actividad se ha vuelto una disciplina especializada, que combina la parte instrumental complementada con recursos computacionales. La presente propuesta es una alternativa superadora de desarrollo y formación superior que complementa contenidos académicos avanzados.

B. Objetivos

Que el estudiante:

- adquiera los datos relativos a la elección y la aplicación de sensores astronómicos; que conozca las distintas familias de sensores, para las diversas magnitudes físicas para medir, y los tipos de sensores más adaptados a las condiciones de medida impuestas.
- conozca, en particular, sus principios físicos de funcionamiento; sus características metrológicas: sensibilidad, linealidad, rapidez, precisión, exactitud; los procedimientos de aplicación; los montajes eléctricos, que están asociados con ellos para optimizar su rendimiento.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



C. Contenidos Mínimos

Radiación electromagnética. Física Moderna. Detectores astronómicos. Detectores astronómicos clásicos: propiedades, eficiencia cuántica, ancho de banda, linealidad, rango dinámico, respuesta temporal, ruido, resolución espacial. Detección en el rango visible. Detectores infrarrojos, UV, en la región de los rayos x, de rayos gamma. Detectores de microondas y radiotelescopios. Radiómetros. Interferómetros. Bolómetros (instrumentos super enfriados). Detectores de partículas. Rayos cósmicos (detección Cherenkov, Fluorescencia, cámaras de niebla). Muones. Neutrinos. Aceleradores de partículas. Detectores especiales. Ondas gravitacionales (interferómetros láser). Materia oscura. Aplicaciones en otras disciplinas de ciencias básicas y en Ingeniería.

D. Duración

La carga horaria total del curso es de CUARENTA (40) horas.

E. Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

11. NUEVAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA EXPLORACIÓN DE DATOS

A. Fundamentación y Justificación

El objetivo del análisis exploratorio de conjuntos masivos de datos es resumir y visualizar



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



datos de manera que se facilite la identificación de tendencias o sus patrones, que subyacen y que son relevantes para responder alguna pregunta de interés. Un importante concepto en Estadística es el de variable aleatoria, ya que permiten describir fenómenos aleatorios, donde existe variabilidad. Los datos de las variables aleatorias varían en torno a valores característicos que proveen información valiosa para comprender el fenómeno en estudio. El análisis exploratorio sintetiza valores de variables aleatorias tratando de maximizar la relación señal/ruido del conjunto de datos bajo estudio. Las nuevas estrategias exploratorias permiten organizar, representar y explorar datos de una o más variables, sin pretender extender los resultados a una población de la cual estos podrían provenir. Este curso muestra cómo utilizar la visualización y la transformación para explorar los datos de un diseño experimental de una manera sistemática.

B. Objetivos

Que el estudiante:

- conozca los métodos y técnicas gráficas para la explotación de la Información y de nuevos instrumentos: empleo metodológico de las Tecnologías TEI (Explotación de la Información para la transformación en conocimiento).
- adquiera manejo instrumental de los procedimientos y técnicas más usadas en el análisis de datos, para completar las actividades que permitan acrecentar el perfeccionamiento y la participación de profesionales en proyectos individuales o interdisciplinarios de Estudios, de manera sostenida y eficiente

C. Contenidos Mínimos

Metodología de Explotación de Información: Descubrimiento de conocimientos. El



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Cartografiado de los Datos. Diagnóstico por Imagen de los Datos. Interpretación de datos, registro y procesamiento. Pre procesamiento. De la observación a la tabla de datos.

Métodos Iconográficos de explotación y visualización de datos. Uso de las técnicas de análisis multivariado. Técnicas exploratorias multidimensionales. Análisis factorial. Análisis de Conglomerado. Validación estadística. Valor de prueba estadístico: Valor de Test. Análisis factorial múltiple (AFM).

Herramientas y Estudio de Casos Cartografiado.

Tecnologías Inteligentes de minería de datos. Modelos de clasificación y predicción. Principales técnicas. Proceso de descubrimiento de reglas de asociación. Proceso de construcción de los modelos.

Herramientas y Estudio de Casos clasificación y predicción. Validación.

Minería de textos. Vigilancia Tecnológica.

D. Duración

La carga horaria total del curso es de SESENTA (60) horas.

E. Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



12. NANOTECNOLOGÍA DE MATERIALES Y SUS APLICACIONES

A. Fundamentación y Justificación

La nanotecnología estudia la reacción de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a escala minúscula (nanoescala), de modo que se puede llegar a diseñar un sistema tan pequeño que no es percibido por los sentidos humanos. La manipulación de la materia a escala tan reducida presenta fenómenos y propiedades que no tienen nada que ver con la reacción que se produciría en condiciones reales. Por otra parte, permite a los científicos crear materiales, aparatos y sistemas novedosos y poco costosos con propiedades muy particulares.

Los materiales nanoestructurados se caracterizan por una dimensión crítica de sus bloques elementales del orden de los nanómetros. Para estas dimensiones aparecen una serie de propiedades nuevas que permiten el desarrollo de dispositivos novedosos o la potenciación de ciertas prestaciones de dispositivos clásicos. Este curso busca poner de manifiesto cuáles son los principios que rigen la aparición de estas propiedades, así como presentar los desarrollos potenciales que se vislumbran como fruto de la aplicación de estos principios.

Dado que los ámbitos de la nanociencia son muy variados se ha realizado una selección donde se incluyen las propiedades físicas, químicas, magnéticas, ópticas, eléctricas vinculadas al desarrollo e innovación en electrónica. Asimismo, las aplicaciones emergentes de la nanotecnología se ilustran con los desarrollos que se están produciendo en Energía, Ciencias de la salud, Medioambiente, y en dispositivos electrónicos.

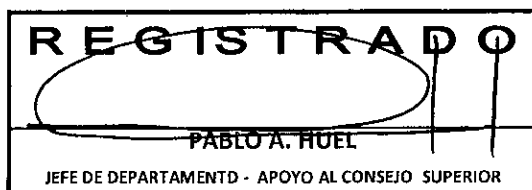
B. Objetivos

Que el estudiante:

- conozca los diferentes métodos de obtención de nano-materiales



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- domine las técnicas generales de caracterización, en particular para medir propiedades vinculadas a aplicaciones electrónicas.

C. Contenidos Mínimos

Nanomateriales y Nanotecnología: Origen. Métodos de obtención de nanomateriales cerámicos. Técnicas de caracterización para nanomateriales generales. Interpretación de los resultados obtenidos mediante las diferentes técnicas. Técnicas específicas y equipamiento de última generación disponible para la caracterización. Desarrollo de nanomateriales aplicados a la Electrónica: Sensores biológicos y ambientales. Nanotecnología aplicadas a la generación y aprovechamiento de la energía solar. Nanotecnología y Superconductores. Puntos cuánticos. Aplicaciones medicinales: drug-delivery. Aplicaciones en Nano-insecticidas.

D. Duración

La carga horaria total del curso es de CINCUENTA (50) horas.

E. Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

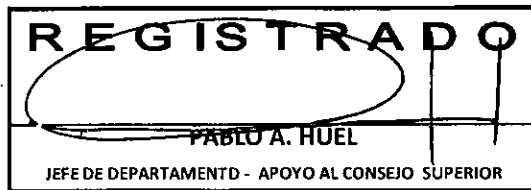
13. TRANSPORTE EN NANO-ESTRUCTURAS CERO DIMENSIONAL

A. Fundamentación y Justificación

Las nanoestructuras son una clase general de materiales con una micro estructura



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



modulada de cero a tres dimensiones, con un tamaño de escala menor de 100 nm. Es decir, se habla de materiales con átomos agrupados ordenadamente en agrupaciones de tamaño nanométrico, los cuales son la base para construir estructuras mayores de este tipo de materiales. En general, se trata de materiales con una dimensión menor de 1-100nm. Los materiales nanoestructurados en tres dimensiones son también sintetizados a través de cristalización térmica de un material amorfo. Mediante el control de la nucleación y crecimiento durante el recocido de un material amorfo, se puede producir la mayor parte del material con un tamaño de grano menor de 20 nm. Este proceso está limitado por la composición del material el cuál en forma de cristal metálico tiene una micro estructura amorfa. Las aplicaciones son diversas.

B. Objetivos

Que el estudiante:

- adquiera una visión general del transporte de solo electrón en nano-estructuras cero dimensional, con aplicaciones en espintrónica y como dispositivo tentativo para el reemplazo de los transistores convencionales.
- valore la importancia del estudio de las propiedades de transporte en dispositivos nanoscópicos
- reconozca el comportamiento de estos sistemas a bajas temperaturas, donde la física comprende la participación de muchos cuerpos
- conozca evidencia experimental del transporte en nano-estructuras

C. Contenidos Mínimos

Nano dispositivos. Semiconductores. Junturas P-N. Cuantización de los niveles de energía.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Sistemas de baja dimensionalidad. Gases bidimensionales. Sistema unidimensional. Hilos cuánticos. Sistema cero dimensional. Puntos cuánticos (PCs). Diferentes tipos de fabricación de PCs. Propiedades físicas. Transferencia de sólo un electrón en nanoestructuras metálicas. Fundamentos de la transferencia de un solo electrón. Junturas túnel. Caja de sólo un electrón. Transistor de sólo un electrón (TSE). Diagrama de estabilidad: diamantes de Coulomb. Cálculo de la corriente a través de un TSE. Control en la dinámica en el transporte de sólo un electrón. Diagrama de estabilidad tipo panel de abejas. Control del paso de sólo un electrón. Turnstile. Experimentos: A altas temperaturas. Puntos cuánticos y junturas moleculares. Física a bajas temperaturas.

D. Duración

La carga horaria total del curso es de CINCUENTA (50) horas.

E. Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

14. ROBÓTICA

A. Fundamentación y Justificación

La Robótica es una de las tecnologías con más auge en la actualidad y con mayor impacto en la nueva sociedad tecnológica. Actualmente la Robótica no es exclusividad del área



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



industrial, sino que también se incorporó como una herramienta de gran utilidad en el área de la agricultura, medicina, seguridad, recreación y servicios por mencionar los más destacados. La Robótica se ha convertido en herramienta para producir, trabajar y realizar labores peligrosas, transformando la forma de vivir y trabajar, expandiendo los límites de la experiencia humana. La Robótica experimenta un crecimiento explosivo de la mano de los avances en computación, sensores, electrónica y software, es por ello que los robots comienzan a revolucionar los procedimientos que se emplean en agricultura, la minería y el transporte. Estos avances permiten diseñar, controlar y evaluar el desempeño de sistemas robóticos en tiempos y con costos reducidos y con una perspectiva más completa desde el punto de vista de la ingeniería. La Robótica intenta establecer una conexión entre las ideas que se tienen sobre el mundo físico y el flujo de información en él, las cuales se plasman mediante programas que operan en el mundo físico real a través de estructuras mecánicas cuyos movimientos deben ser controlados.

B. Objetivos

Que el estudiante:

- sea capaz de identificar los elementos constitutivos de un robot y entender su funcionamiento.
- pueda conocer y diferenciar las características generales, estructuras y partes de un sistema robótico.
- esté capacitado para realizar el modelado cinemático y dinámico de robots.
- conozca los métodos y algoritmos para la generación de trayectorias de sistemas robóticos.
- domine los conceptos generales del control de robots.
- sea capaz de individualizar las aplicaciones industriales y de servicios de los sistemas



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



robóticos (actuales, en el corto y mediano plazo).

C. Contenidos Mínimos

Antecedentes. Importancia de la robótica. Clasificación de los robots.

Robots manipuladores: Estructura de un robot. Estructura mecánica de los manipuladores. Elementos terminales. Sistema de control. Sistema sensorial. Fundamentos matemáticos y físicos. Transformaciones básicas y compuestas. Transformaciones homogéneas. Cinemática de manipuladores. Motivación. Espacio articular y cartesiano. La representación de Denavit-Hartenberg. Problema cinemático inverso. Solución algebraica y de Pieper. Cinemática de movimiento. Matriz Jacobiana. Matriz Jacobiana inversa. Fuerzas estáticas. Dinámica de manipuladores. Problema dinámico directo e inverso. Formulación de Euler-Lagrange y de Newton-Euler. Dinámica en robots reales. Control de movimiento. Control cinemático y dinámico. Generación de trayectorias. Control de movimiento en el espacio articular. Control de movimiento en el espacio cartesiano. Control desacoplado. Control acoplado. Control por Jacobiana inversa y por Jacobiana traspuesta. Control adaptable. Control de fuerza. Control visual. Aspectos de programación. Programación de robots industriales.

Robots móviles: Características. Clasificación. Sensores para robots móviles. Modelos matemáticos. Esquemas básicos de control de movimiento y navegación evitando obstáculos. Aplicaciones. Micro-robótica. Robots móviles industriales y agrícolas, de servicio, de inspección y seguridad.

D. Duración

La carga horaria total del curso es de CINCUENTA (50) horas.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



E. Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

15. INSTRUMENTACIÓN BIOMÉDICA

A. Fundamentación y Justificación

La Instrumentación Biomédica es el estudio de instrumentos usados en el campo de la Ingeniería Médica. Es similar a la instrumentación general, pero la fuente de las señales de entrada al sistema de instrumentación biomédica son tejidos vivos o energía aplicada a tejido vivo. Se trata de los instrumentos empleados para obtener información o aplicar energía a los seres vivos, y también de los destinados a ofrecer una ayuda funcional o a la sustitución de funciones fisiológicas. Se habla, en consecuencia, de instrumentos, o equipos, para diagnóstico y monitorización, para terapia y electrocirugía, y para rehabilitación.

B. Objetivos

Que el estudiante:

- domine las nociones y técnicas fundamentales empleadas para realizar mediciones y acondicionamiento de bioseñales en general.
- conozca el funcionamiento básico de los principales sistemas y órganos del ser humano.
- sea capaz de identificar las características, propiedades y diversidad de sensores



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



utilizados en el registro de bioseñales.

- aprenda las técnicas de captación y acondicionamiento de bioseñales empleadas en los equipos e instrumentos comunes de uso médico.
- conozca los riesgos inherentes en el manejo de aparatos eléctricos y la normativa vigente en cuanto a la implementación de equipo médico.

C. Contenidos Mínimos

Instrumentación médica en la historia. La señal biopotencial. Fisiología celular, aplicada a la ingeniería y a la bioingeniería. Movimiento de cargas eléctricas en el organismo. Relación entre señales de biopotencial y funcionamiento de tejidos orgánicos. Técnicas de captación de señales. Los electrodos de uso médico. Funcionamiento de sensores y su aplicación en instrumentos médicos. Amplificación de señales médicas. Instrumentación digital y el empleo del computador. Análisis de señales digitales. Mecánica del sistema cardiovascular. Funcionamiento del sistema circulatorio. Señal cardiovascular como indicador del estado patológico del corazón. El electrocardiógrafo. Imagenología en la medicina. El Ultrasonido. Radiaciones ionizantes. Resonancia magnética computarizada. Criterios de diseño. Diseño de un instrumento médico. Seguridad eléctrica.

D. Duración

La carga horaria total del curso es de SESENTA (60) horas.

E. Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



F. Evaluación

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

16. BIOELECTRICIDAD Y FENÓMENOS TRIBOELECTRICOS EN ORGANISMOS VIVOS

A. Fundamentación y Justificación

La bioelectricidad es una especialidad de la biofísica que estudia los fenómenos eléctricos, electroquímicos y electromagnéticos en los seres vivos. En los organismos vivos la bioelectricidad actúa como fuerza impulsora de los procesos de transporte activo de iones a través de membranas selectivas. La energía proviene de procesos metabólicos capaces de generar diferencias de concentración a nivel de la membrana celular. Los organismos pueden convertir la energía química en eléctrica, utilizándola en múltiples funciones. Actualmente la medición de potenciales bioeléctricos se ha convertido en una práctica rutinaria en medicina clínica. En la industria, la producción de bio-electricidad a través de caminos bio-electroquímico y enzimáticos-redox son formas alternativas a la energía convencional.

Mientras que la Triboelectricidad es la electricidad estática sobre una superficie, generada por fricción o rozamiento. Tiene especial importancia para la salud humana, la industria, la selección de materiales de construcción y en el desarrollo de nuevas estrategias para la producción agrícola y el control de plagas.

Los enormes avances en ingeniería electrónica han colocado esta especialidad como uno de los principales ejes del tratamiento de los problemas más importantes que enfrenta la sociedad actual. La medicina y ciencias biológicas, ambientales, agrícolas y de los materiales plantean desafíos particularmente emocionantes.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



B. Objetivos

Que el estudiante:

- sea capaz de aplicar los conocimientos de las ciencias biomédicas y la biotecnología actual.
- adquiera conocimientos y técnicas de mediciones electrónicas en el área de la bioelectricidad y fenómenos de triboelectrificación en organismos vivos en su interacción con el ambiente
- sea capaz de diseñar metodologías experimentales utilizadas en investigación científica
- pueda individualizar campos de aplicaciones en investigación científico-técnica y en la industria
- desarrolle criterios de evaluación y análisis de datos experimentales

C. Contenidos Mínimos

Bioelectricidad: Electrofisiología. Generación eléctrica en organismos vivos. Electrorrecepción y receptores eléctricos. Procesamiento de la información. Electrofisiología del comportamiento en invertebrados.

Bio-triboelectricidad: El fenómeno de triboelectrificación en seres vivos y materiales dieléctricos. Series triboeléctricas. Caracterización de materiales.

Mediciones ultrasensibles: Mediciones electrónicas en biología. Instrumentos, detectores y sensores. Electrómetros y pico-amperímetros. Técnicas de mediciones de bajo ruido y eliminación de capacidades parásitas. Puesta a tierra y aislamiento electromagnético. Prácticas de mediciones con electrómetros.

Metodología experimental: Diseño de experimental bio-tecnológico. Exactitud y repetitividad en mediciones. Evaluación de los errores. Tratamiento estadístico e interpretación de datos



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



medidos.

D. Duración

La carga horaria total del curso es de SESENTA (60) horas.

E. Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

17. APRENDIZAJE AUTOMÁTICO CON REDES PROFUNDAS

A. Fundamentación y Justificación

El aprendizaje automático es una rama de la Inteligencia Artificial cuyo objetivo es la extracción de patrones y modelos a partir de conjuntos de datos conocidos (denominados "de entrenamiento") que sean generalizables a nuevos conjuntos de datos. El aprendizaje automático es una de las disciplinas computacionales más relevantes en la actualidad, debido a que las tecnologías digitales permiten almacenar y procesar cantidades masivas de datos. Algunos ejemplos de aplicaciones se encuentran en sistemas recomendadores o buscadores. Las redes neuronales profundas son algoritmos recientes de aprendizaje automático que han producido un salto cualitativo en varias aplicaciones; entre ellas en reconocimiento visual y modelado del lenguaje. Por la relevancia y complejidad de los problemas en los que han sido aplicadas de manera exitosa, se les considera uno de los



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



modelos más prometedores en aprendizaje automático. El aprendizaje automático es actualmente una disciplina transversal, debido a la facilidad para capturar y almacenar datos con tecnologías electrónicas e informáticas en gran número de problemas y aplicaciones. Por este motivo, el estudio de las técnicas más avanzadas de aprendizaje automático resulta beneficioso en un amplio rango de problemas de ingeniería e investigación.

B. Objetivos

Que el estudiante:

- sea capaz de diseñar la arquitectura de red neuronal profunda más adecuada para un problema de aprendizaje concreto.
- pueda escoger las herramientas software y hardware más adecuadas para entrenar dicha red neuronal profunda.
- logre realizar un correcto diseño experimental, incluyendo: selección y recogida de los datos; partición de los datos; selección de los hiperparámetros; selección de las métricas adecuadas.
- sea capaz de analizar los resultados de una red neuronal profunda.
- entienda las limitaciones del modelo escogido y las alternativas de diseño.
- entienda el estado del arte del campo, sus posibilidades y limitaciones; por tanto la evolución futura de las principales líneas de investigación.

C. Contenidos Mínimos

Fundamentos y conceptos necesarios de aprendizaje automático: Aprendizaje supervisado y no supervisado. Regresión y clasificación. Regularización. Diseño experimental. Métricas y evaluación.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Redes Neuronales: Arquitectura básica y propagación hacia adelante. Entrenamiento y Retropropagación.

Redes Neuronales Profundas: Funciones de activación. Regularización. Gradiente descendiente estocástico. Aspectos prácticos. Redes convolucionales. Redes recurrentes.

Redes Generativas.

Herramientas: Python. TensorFlow

D. Duración

La carga horaria total del curso es de SESENTA (60) horas.

E. Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.

18. CENTROS DE DATOS

A. Fundamentación y Justificación

La importancia estratégica de las Tecnologías de la Información (TI) en la economía actual es innegable. La misión o el negocio de una organización o empresa cada vez depende más de los servicios TI propios o ajenos. Esta dependencia creciente exige una alta disponibilidad de tales servicios, y un corte de los mismos puede suponer grandes pérdidas económicas, riesgos para la vida, o ambos. Un centro de datos es una concentración



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



planificada de recursos de cálculo, almacenamiento y conectividad, que persigue asegurar el funcionamiento continuo de los servicios TI. La disponibilidad "razonable" de un centro de datos es un compromiso. Un compromiso entre los gastos relacionados con la calidad y la redundancia, por un lado, y las pérdidas ocasionadas por el fallo de los servicios TI durante un intervalo dado. Asumiendo una capa software con la funcionalidad adecuada, conseguir un nivel de disponibilidad de servicio precisa una infraestructura fiable, un mantenimiento apropiado y una operación eficaz.

Desde el punto de vista de la formación para la investigación, este curso abre dos vías complementarias. Por un lado, presenta los retos de configuración y optimización de rendimiento y energía a los que se enfrenta el diseño de un centro de datos. Por otro lado, fundamenta los requisitos, características y limitaciones de los dispositivos actuales de proceso, almacenamiento y conectividad, sugiriendo líneas futuras de investigación.

B. Objetivos

Que el estudiante:

- adquiera conocimientos sobre el diseño, formación y operación de los centros de datos de alta disponibilidad.
- Conozca los procedimientos de diseño, las alternativas de despliegue software y las métricas de rendimiento y consumo existentes.

C. Contenidos Mínimos

Historia y Motivación. Conceptos básicos de servidores. Servidores comerciales de alta disponibilidad (I). Multiprocesadores de memoria compartida y coherencia. Servidores comerciales de alta disponibilidad (II). Eficiencia energética. Métricas en centros de datos y



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



servidores: PUE y SPUE. Clases de centros de datos y conceptos de diseño. Clasificación según la propiedad de las infraestructuras: Enterprise, Colocation, Managed Hosting y computación en la nube. Categorías de disponibilidad. Organismos, normas y pautas de diseño. Modelos de Conectividad en centros de datos. Diseño jerárquico de la red. Arquitectura y topología. Modelo de tres capas: núcleo, agregación y acceso. Modelo leaf-spine: núcleo, columna vertebral, hojas. Infraestructura de comunicaciones en centros de datos. Cableado en centros de datos. Almacenamiento en centros de datos.

D. Duración

La carga horaria total del curso es de CINCUENTA (50) horas.

E. Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

F. Evaluación

Para la aprobación del curso se requerirá, además de contar con el 80% de asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos y la aprobación de un examen final escrito e individual.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1726

ANEXO II

CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO
DOCTORADO EN INGENIERÍA, MENCIÓN COMPUTACIÓN
FACULTAD REGIONAL MENDOZA

Cuerpo Docente

1. *MODELACIÓN CIENTÍFICA* (actualización Ordenanza C.S. N° 1143)
 - Dr. Enrique PULIAFITO (DNI 12.584.420) *Responsable*
 - Dra. María Hebe CREMADES FERNÁNDEZ (DNI 26.559.385)

2. *CÁLCULO PARALELO* (actualización Ordenanza C.S. N° 1174)
 - Dr. Germán BIANCHINI (DNI 25.897.025) *Responsable*
 - Dra. Paola CAYMES SCUTARI (DNI 27.070.665)

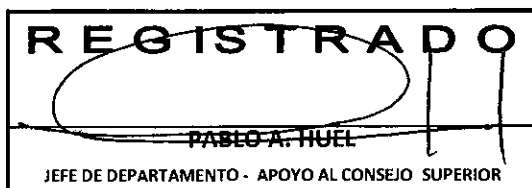
3. *INGENIERÍA EN EL TRÁFICO DE REDES DE DATOS* (actualización Ordenanza C.S. N° 1458)
 - Dr. Santiago PÉREZ (DNI 14.065.374)

4. *CONTROL LINEAL Y NO LINEAL*
 - Dr. Enrique PULIAFITO (DNI 12.584.420)

A handwritten signature in black ink, appearing to be the name of the official responsible for the document.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



5. *TÓPICOS AVANZADOS Y TENDENCIAS SOBRE TCP/IP*
 - Dr. Santiago PÉREZ (DNI 14.065.374)

6. *PROTOCOLOS, TECNOLOGÍAS Y RECURSOS PARA LA ALTA DISPONIBILIDAD Y RENDIMIENTO EN REDES LAN*
 - Dr. Santiago PÉREZ (DNI 14.065.374)

7. *SENSADO REMOTO DE PARÁMETROS ATMOSFÉRICOS*
 - Dr. Carlos PULIAFITO (DNI 12.584.421)

8. *TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO PARA EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO FLUIDODINÁMICO DE TURBOMÁQUINAS*
 - Dr. Miguel COUSSIRAT NÚÑEZ (DNI 14.311.275)

9. *SIMULACIÓN NUMÉRICA DE PROBLEMAS DE FLUIDO-DINÁMICA INDUSTRIAL*
(actualización Ordenanza C.S. N° 1297)
 - Dr. Miguel COUSSIRAT NÚÑEZ (DNI 14.311.275)

10. *DETECTORES ASTRONÓMICOS Y OPTOELECTRÓNICA*
 - Dra. Beatriz GARCÍA (DNI 12.474.171)

11. *NUEVAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA EXPLORACIÓN DE DATOS*
 - Dra. Matilde CÉSARI (DNI 27.090.964)



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



12. NANOTECNOLOGÍA DE MATERIALES Y SUS APLICACIONES

- Dra. María Celeste GARDEY MERINO (DNI 26.681.328)

13. TRANSPORTE EN NANO-ESTRUCTURAS CERO DIMENSIONAL

- Dr. Jhon ANDRADE HOYOS (DNI 94.642.761)

14. ROBÓTICA

- Dr. Humberto SECCHI (DNI 17.650.322)

15. INSTRUMENTACIÓN BIOMÉDICA

- Dr. Nelson DUGARTE JEREZ (DNI 95.531.523)

16. BIOELECTRICIDAD Y FENÓMENOS TRIBOELECTRICOS EN ORGANISMOS VIVOS

- Dr. Teodoro STADLER (DNI 8.447.102)

17. APRENDIZAJE AUTOMÁTICO CON REDES PROFUNDAS

- Dr. Javier CIVERA SANCHO (Pasaporte AAH201616)

18. CENTROS DE DATOS

- Dr. Víctor VIÑALES YÚFERA (DNI 37.318.202) *Responsable*
- Dr. Jesús ALASTRUEY BENEDÉ (DNI 18.036.419)
