



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

APRUEBA CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

Buenos Aires, 6 de diciembre de 2022

VISTO las Resoluciones N° 426/22 y N° 637/22 del Consejo Directivo de la Facultad Regional Mendoza, a través de las cuales solicita la aprobación y autorización de implementación, en modalidad presencial y en modalidad a distancia, respectivamente, del Curso de Actualización de Posgrado “Internet de la Cosas (IOT): Desafíos y Tendencias”, y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad, conceptos relacionados con internet de las cosas, las tecnologías y protocolos asociados a la misma, resaltando aspectos de privacidad, seguridad y confiabilidad para cada contexto.

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 y el Consejo de Educación a Distancia han analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avalan 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,



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo del Curso de Actualización de Posgrado “Internet de la Cosas (IOT): Desafíos y Tendencias”, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado curso en modalidad presencial y en modalidad a distancia 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 3°.- Establecer que la propuesta mencionada en el Artículo precedente quedará supeditada al cronograma de dictado de las correspondientes actividades académicas de la Facultad Regional.

ARTÍCULO 4°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA Nº 1923

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



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1923

ANEXO I

CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

“INTERNET DE LA COSAS (IOT): DESAFÍOS Y TENDENCIAS”

1. FUNDAMENTACIÓN

Internet de las cosas (en inglés Internet of things, abreviado IoT) es un concepto que se refiere a la interconexión digital de objetos con Internet. En el caso que se quieran interconectar los elementos de una empresa o una Industria, se prefiere utilizar la denominación IIOT (Industrial Internet of Things), es decir, la presencia de IoT en la Industria 4.0.

En el ámbito de IoT, una "cosa" es un objeto, elemento, sistema, animal o persona que tiene un identificador único, y la capacidad de transferir datos a través de una red de comunicaciones, sin requerir de interacciones de una persona a otra persona, o de una persona a una computadora.

Entre esas cosas existen, fundamentalmente, dos tipos:

- **Sensor:** elemento que pueda brindar un dato, es decir, que tiene un dato y lo puede enviar a la red. Por ejemplo, un valor de temperatura ambiente, o indicar si una lámpara está encendida o apagada.
- **Actuador:** elemento que puede recibir un dato de la red, para ejecutar una acción. Por ejemplo, una llave que se pueda accionar, un motor que se puede arrancar o parar, etc.

Esta interconexión proporciona grandes beneficios para las empresas, ya que sus sistemas y soluciones empiezan a trabajar con más interacción y sincronía. De esta forma, es posible utilizar software capaz de recolectar información en tiempo real de estos objetos, y



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

analizarlos para determinar qué acciones se necesitan en cada momento.

Efectivamente, en estos días se vive un progreso tecnológico nunca visto a lo largo de su historia, y que se caracteriza principalmente por su frenética evolución en campos muy diferentes. Este progreso tecnológico abanderado por Internet, conducido por la introducción de conceptos y/o las mejoras en: microprocesadores, capacidades de almacenamiento de datos, computación en la nube, computación en la niebla, computación de borde, anchos de banda disponibles en las redes, tecnologías de sensores, protocolos de comunicación o sistemas de almacenamiento energéticos, entre otros, y afianzado por los avances en la gestión de sistemas, ha permitido, entre otras cosas, que una gran variedad de entornos (profesionales y personales), hayan sido informatizados, automatizados y conectados a Internet. Así, Internet ha pasado de ser un medio reservado solamente a facilitar el acceso a la información a convertirse en un medio que posibilita la comunicación entre diferentes dispositivos, permitiendo su acceso y control a distancia. Esa variedad de dispositivos va desde simples ordenadores y móviles a un termostato en una habitación o el congelador de una cocina, pasando por equipos e instalaciones en factorías, en definitiva, cualquier dispositivo susceptible de ser conectado a Internet.

IoT ofrece diversas posibilidades y oportunidades, y combinado con otras tecnologías, que merecen destacarse, aparecerán novedosas tendencias convergentes, que impactarán en las empresas en los próximos años. Entre ellas, se pueden enumerar las siguientes combinaciones: 1. IoT y la Inteligencia Artificial; 2. IoT regulado; 3. Compra y venta de datos IoT; 4. Necesidad de gobierno; 5. Mejoría en la experiencia de los clientes y consumidores; 6. Redes inalámbricas e IoT.

El Internet de las Cosas y las tendencias relacionadas a éste, están transformando la manera como las empresas funcionan, y se relacionan con sus clientes y proveedores. Para



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

adaptarse a esta nueva realidad, las organizaciones públicas y privadas deberán capacitarse conceptual y experimentalmente en IoT, para que sus procesos sean más eficientes y precisos, reduzcan sus costos, amplíen el alcance de sus objetivos, y su interacción social sea aún más fructífera.

2. JUSTIFICACIÓN

El estudio de la estructura y arquitectura, tecnologías y protocolos de Redes IoT (Internet de las Cosas), aún no se encuentra, general y formalmente, incluido en los distintos planes de estudio de ingeniería, en sus asignaturas troncales. Eventualmente, pueden aparecer contenidos en asignaturas electivas. Sin dudas, esto se debe a que estas temáticas y las tecnologías involucradas son relativamente recientes, y se encuentran en desarrollo.

Por lo expuesto, la formación de grado no alcanza a satisfacer el nivel ni la profundidad de especialización ni la dinámica requerida de actualización en esta temática, que en diversos ambientes del trabajo se demanda del profesional abocado a estos temas tecnológicos.

La revolución tecnológica actual ha producido los siguientes hechos significativos:

- No hay grandes diferencias entre el procesamiento de datos (las computadoras) y las comunicaciones de datos (la transmisión y los sistemas de comunicaciones).
- No hay diferencias fundamentales entre la transmisión de datos, de voz o de video.
- Las fronteras entre computadoras monoprocesador o multiprocesador, y entre microcontroladores y computadoras se ha reducido.
- Las comunicaciones wireless se han extendido ampliamente incorporando una gama de servicios y aplicaciones en las más diversas áreas de aplicación.
- Así como los conceptos iniciales de redes de área local (LAN) y de área amplia (WAN) son cada vez más difusos, también sucede con las Redes PAN, las Redes WSN, los Sistemas Embebidos, e IoT.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Un efecto de esta tendencia ha sido el solapamiento creciente que se puede observar entre las industrias de las comunicaciones y de las computadoras, desde la fabricación de componentes hasta la integración de los sistemas. Otro resultado es el desarrollo de sistemas integrados diminutos que transmiten y procesan todo tipo de datos e información. Las organizaciones de normalización, tanto técnicas como tecnológicas, tienden hacia un sistema único y público que integre todas las comunicaciones, y haga que virtualmente todos los datos y fuentes de información sean fácil y uniformemente accesibles a escala mundial. IoT, especialmente, es parte de esta tendencia.

Por ello, han existido, y seguramente existirán, varios requerimientos relacionados con esta temática de IoT, como son los conocimientos sobre la amplitud del campo de aplicación, y las tecnologías y protocolos involucrados, y la necesidad de estructurarlas en partes comprensibles (sin perder una visión panorámica de su estado actual); y el seguimiento de las novedades tecnológicas que conciernen a esta área. Estos conceptos son relevantes en un rubro tecnológico tan dinámico como es el de las Redes de Datos, del cual IoT es parte integrante.

3. OBJETIVOS

Actualizar al estudiante en los conceptos relevantes para una formación de posgrado sobre IoT, y en el conocimiento de los desafíos y tendencias de las tecnologías y protocolos asociados, que habilitan su desarrollo y explotación, enfocado en casos de uso, y resaltando aspectos de privacidad, seguridad y confiabilidad, para cada contexto.

4. CONTENIDOS MÍNIMOS

Unidad 1. Revisión conceptual de IoT: Definición. Mercados Verticales. ¿Qué dispositivos podemos conectar a Internet? Usos y aplicaciones IoT. ¿Cómo conectar una cosa a



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Internet? Arquitectura IoT. Componentes de la Arquitectura IoT. Retos IoT. Seguridad IoT.

Unidad 2. Computación y Electrónica en IoT: A qué se llama "cosa" en IoT. Sensores. Actuadores. Arquitectura básica de un sistema programable. Microcontroladores. Microprocesadores. Diferencias. Lenguajes de programación para el desarrollo de IoT. Placas de Desarrollo Comunes en IoT. IDEs de desarrollo.

Unidad 3. Redes Inalámbricas para IoT: Redes Inalámbricas para IoT. Redes de corto alcance y bajo consumo. Redes de área extensa de bajo consumo (LPWAN). Redes de área extensa de alto consumo

Unidad 4. Stacks IoT: Stacks IoT generales. Stack de 3 niveles. Stack Orientado a Servicios o Middleware basado en SOA. Computación en la nube en ambiente IoT. Ventajas del Fog y Edge Computing. Stack IETF y Stack basada en servidor. Stack basado en la Computación en la Nube, stack basado en la Computación de Borde, y stack SIoT. Tecnologías más usadas. Protocolos más usados.

Unidad 5. Redes Públicas y Privadas para IoT: Visión general. 5 factores a tener en cuenta. The Things Network. Arquitectura del Stack TTN V3. Formas de despliegue de TTN. Telegraf. InfluxDB. Grafana

Unidad 6. Seguridad IoT: Seguridad en IoT. Concepto de Seguridad Informática. Definiciones de términos de seguridad. Técnicas de Confidencialidad. Técnicas de Integridad. Técnicas de Disponibilidad. Problemas Seguridad en IoT. ¿Cómo enfrentar la seguridad en IoT? Seguridad en el Stack de IoT.

Unidad 7. Modelos de Negocios en IoT: Modelo de negocios. Desarrollo del Producto IoT. Desarrollo del Modelo de Negocios IoT. Comercialización del producto IoT. Tipos de modelos de negocios. Casos de estudio exitosos.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

5. DURACIÓN

El curso tendrá una duración total de SESENTA (60) horas.

6. METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

6.1. Modalidad presencial

El proceso de enseñanza y aprendizaje considerará las estrategias de enseñanza, las características de la situación de aprendizaje, quiénes aprenden, quiénes enseñan, el tiempo dispuesto para ello, las herramientas y recursos con que cuentan docentes y estudiantes, los contenidos a enseñar, el modo de enseñarlos y la modalidad de evaluación de los aprendizajes. Los estudiantes deberán cumplimentar diversas actividades, laboratorios y autoevaluaciones. Los laboratorios incluirán simulaciones y, eventualmente, accesos remotos en entornos virtuales para la adquisición de habilidades de configuración y resolución de problemas.

Para la aprobación del curso se requerirá haber cumplido con las actividades prácticas y autoevaluaciones y aprobar una evaluación final individual.

6.2. Modalidad a distancia

El curso se desarrollará a través de los soportes tecnológicos de Videoconferencia Interactiva (Zoom), y un Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje (EVEA) (en este caso Moodle), a la que se accede mediante un navegador de Internet.

El material se encontrará en el aula virtual del curso de posgrado asignada al efecto, a saber: guías didácticas, autoevaluaciones, examen final, material de estudio complementario, guías de actividades prácticas de gabinete, guías de actividades de laboratorio (local o remoto), links a tutoriales, videos, etc.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Los estudiantes deberán cumplimentar diversas actividades, laboratorios y autoevaluaciones. Los laboratorios incluirán simulaciones y, eventualmente, accesos remotos en entornos virtuales para la adquisición de habilidades de configuración y resolución de problemas.

Para la aprobación del curso se requerirá haber cumplido con las actividades prácticas y autoevaluaciones y aprobar una evaluación final individual.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1923

ANEXO II

**CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO
“INTERNET DE LA COSAS (IOT): DESAFÍOS Y TENDENCIAS”
EN LA FACULTAD REGIONAL MENDOZA**

Cuerpo Docente

- Dr. Santiago PÉREZ (DNI 14.065.374)
 - Mg. Higinio FACCHINI (DNI 13.467.250)
-