

PARANÁ, **26 SEP 2019**

VISTO:

El Expediente N° S01: 2162/2019 UADER_CYT, referido a la propuesta de la Curso de Posgrado "Internet de las Cosas (IOT)" de la Facultad de de Ciencia y Tecnología, Directora Mg. Adriana María, Gras; y

CONSIDERANDO:

Que por Resolución CD N° 149/19 del Consejo Directivo de la FCyT-UADER se recomienda la aprobación de la propuesta, la cual cumple con los requisitos esperados de un curso de posgrado y con la normativa vigente (Artículo 4° inc. 4° del anexo II de la Ordenanza 010-06).-

Que Internet es el nuevo canal de comunicación que ha traído consigo la globalización, hoy en día dispone en torno de 3.500 millones de usuarios lo cual es el más exitoso canal de comunicación.-

Que el concepto de Internet de las cosas se sitúa como una innovación que ha permitido pasar de un flujo constante en la producción de datos a una autentica explosión que supera cualquier tecnología conocida hasta la actualidad.-

Que el programa presente en Internet of things (IoT) es un plan de estudio completo que forma de manera secuencial en las diversas capas de desarrollo que hacen al funcionamiento de sistemas de microcontroladores para propósitos de automatización, conectados de manera remota y basados en aplicación es en las nubes.-

Que a fs. 53/55 la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad ha tomado intervención, elevando un informe favorable donde indica que recomienda se dé curso propicio a la presentación bajo la siguiente forma: Denominación del Curso de Posgrado: "Internet de las Cosas (IOT)", Directora: Mg. Adriana María, Gras, Docente Dictante del curso: Mg. Politi, Marcos, Carga horaria total: 50 (cincuenta) horas; Modalidad: Presencial.-

Que la Comisión de Investigación y Posgrado del Consejo Superior, en despacho de fecha 03 de Septiembre de 2019, recomienda su aprobación.-

Que el Consejo Superior en su sexta reunión ordinaria llevada a cabo el día 03 de Septiembre de 2019 en el Salón Auditorio "Amanda Mayor" del Rectorado de la

Universidad Autónoma de Entre Ríos, resolvió por unanimidad de los presentes aprobar el despacho de Comisión.

Que la competencia de este órgano para resolver actos administrativos en el ámbito de la universidad en uso pleno de la autonomía, según lo normado en el artículo 269° CP E.R. (La Universidad Provincial tiene plena autonomía. El Estado garantiza su autarquía y gratuidad...) y en el artículo 14° incisos a) y n) de la Resolución N° 1181/2001 del Ministerio de Educación de la Nación, Estatuto Académico Provisorio de la Universidad Autónoma de Entre Ríos.-

Por ello:

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENTRE RÍOS
RESUELVE:



ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Curso de Posgrado denominado "Internet de las Cosas (IOT)" de la Facultad de de Ciencia y Tecnología, Directora Mg. Adriana María, Gras DNI 31.908.925, con una carga horaria total: 50 (cincuenta) horas; Modalidad: Presencial, que como anexo único forma parte de la presente.-

ARTÍCULO 2°.- Determinar que la Unidad Académica Responsable: Facultad de Ciencia y Tecnología. UADER Sede: Concepción del Uruguay.-

ARTÍCULO 3°.- Regístrese, comuníquese, notifíquese a quienes corresponda y, cumplido archívese.



Cr. MARIANO A. CAMOIRANO
A/C Secretaría del Consejo Superior
U.A.D.E.R.



Bioing. ANIBAL J. SATTLER
RECTOR
Universidad Autónoma de Entre Ríos

Universidad Autónoma de Entre Ríos
Facultad de Ciencia y Tecnología
Curso de Posgrado

1. Denominación Del Curso De Posgrado: "Internet de las cosas" (IOT)

2. Cuerpo Docente

Directora del curso: **Mg. Adriana María Gras** (DNI: 31.908.925).

Docente Dictante: **Mg. Politi, Marcos** (DNI: 27.120.050).


3. Unidad Académica Responsable: Facultad de Ciencia y Tecnología. UADER.
Sede: Concepción del Uruguay.

4. Carga horaria total del curso: 50 hs.

Carga horaria de actividades teóricas presenciales: 22 hs.

Carga horaria de actividades teórico-prácticas/prácticas presenciales: 10 hs.

Carga horaria de actividades teóricas NO presenciales: 6 hs.

 Carga horaria de actividades teórico-prácticas/prácticas NO presenciales: 12 hs

5. Fundamentación

Los seres humanos evolucionan porque se comunican. Así, por ejemplo, cuando nuestros ancestros descubrieron las primeras herramientas para cortar y punzar, compartiendo este nuevo conocimiento, ya no era necesario redescubrirlo, bastaba con comunicarlo. Un ejemplo más moderno es la difusión del conocimiento científico y los últimos avances tecnológicos a través de conferencias y revistas especializadas.

No cabe duda, que hoy en día Internet es el nuevo canal de comunicación que ha traído consigo la globalización. Internet dispone hoy en día en torno a 3.500 millones de usuarios (<http://www.internetlivestats.com/internet-users/>), lo cual lo sitúa como el canal de comunicación entre personas más exitoso de la historia de la humanidad.

Internet está jugando un papel crucial dentro de este proceso de adquisición de sabiduría por parte de los humanos, ya que es la herramienta que permite el movimiento

libre de información. Existe una correlación directa entre la entrada (datos) y la salida (sabiduría). En este contexto, el concepto de Internet de las Cosas se sitúa como una innovación que ha permitido pasar de un flujo constante en la producción de datos a una auténtica explosión que supera a cualquier tecnología conocida hasta la actualidad.

Gracias a lo cual, Internet se está expandiendo hacia áreas inalcanzables hasta el momento. En este ámbito, gracias al uso de sensores (temperatura, presión, vibración, etc.) en diferentes ámbitos como plantas, animales, fenómenos geológicos, ciudades, hogares, etc. es posible conectarlos a Internet y recuperar ingentes cantidades de datos, que posteriormente se convertirán en información y finalmente nos permitirá crear sabiduría.

En medio de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0), el mundo se está orientando a tecnologías de conexión cada vez más integradas, llegando hacia una integración digital profunda.

Internet de las cosas, promete un futuro promisorio en su inclusión en Industrias, hogares como así también de Smart cities, con aplicación concretas a temas de eficiencia energética, energía eléctrica hogares automatizados, productos y proceso inteligentes en la industria.

El programa presente en Internet of thingsIoT es un plan de estudio completo que te forma de manera secuencial en las diversas capas de desarrollo que hacen al funcionamiento de sistemas de microcontroladores para propósitos de automatización, conectados de manera remota y basados en aplicaciones en la nube.

El programa abarca desde el desarrollo de sistemas de microcontroladores que combinan la integración de sensores, actuadores, y electrónica general, pasando por su implementación en arquitecturas de comunicación remota mediante el uso de redes ethernet, WiFi, mobile, llegando hasta el desarrollo completo de sistemas basados en Servicios Cloud, Bases de Datos y Web Apps.

El programa está completamente enfocado en el aprendizaje teórico práctico, destinando muchas horas de cursada a asimilación de los conceptos mediante proyectos de integración donde se van acoplando de manera acumulativa las diversas capas que hacen al desarrollo de sistemas IoT para aplicaciones de automatización & control, domótica hogar, productos conectados y todo tipo de procesos de orientación comercial e industrial.

6. Objetivos

OBJETIVOS GENERALES

- ✓ Comprender cómo trabaja un sistema IoT, las tecnologías de comunicación remota disponibles y cada una de las capas de aplicación involucradas.
- ✓ Diseñar y construir sistemas de embebidos orientados a la nube.
- ✓ Trabajar con toda clase de sensores en ambientes reales.

- ✓ Implementar dispositivos de acción, visualización y control como servos, motores de CC, motores paso a paso, todo tipo de dispositivos eléctricos basados en corriente alterna, pantallas LCD, teclados, y más.
- ✓ Tener las herramientas necesarias para toma de decisiones.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Desarrollo de sistemas embebidos Ethernet, wifi, LPWAN.
- ✓ Operar soluciones de comunicación remota GSM y GPRS para envíos de SMS, conectividad remota, etc.
- ✓ Desarrollar redes WiFi de sensores y actuadores con la potente familia de micros ESP8266, especialmente concebidos para aplicaciones IoT.
- ✓ Uso y aplicaciones de redes inteligentes LoRa.



7. Programa Analítico

UNIDAD 1: CONCEPTOS GENERALES DE INTERNET OF THINGS

- 
- ✓ Introducción al curso: explicación del alcance del curso, desarrollo de temas a abarcar.
 - ✓ Creación de un proyecto de IoT
 - ✓ Definición del entorno de desarrollo
 - ✓ Definición sistemas interconectados

UNIDAD 2: REPASO Y DEFINICIONES DE CONCEPTOS DE SISTEMAS INTERACTIVOS, LÓGICA DIGITAL, SENSORES, ACTUADORES, VISUALIZACIÓN Y CONTROL

- ✓ Definiciones y repaso de lógica digital.
- ✓ Definición de sensores y actuadores
- ✓ Selección de la herramienta de visualización y control.

UNIDAD 3: PROTOCOLO MQTT

- ✓ Definición de Broker MQTT
- ✓ Definición de lista de mensajes.
- ✓ Topics
- ✓ Utilización de plataformas comerciales.
- ✓ Integraciones de dispositivos

- ✓ Transporte de mensajes en la nube. Consultas y respuestas en tiempo real

UNIDAD 4: REDES, PLATAFORMAS E INTEGRACIÓN

- ✓ Definiciones y conceptos de plataformas online dashboard
- ✓ Interfaces de visualizaciones
- ✓ Control online sobre sistemas embebidos orientados a la nube y broker MQTT
- ✓ Seminario de usos y comparaciones entre plataformas

UNIDAD 5: SERVICIOS CON WIFI ESP8266 PRIMERA PARTE

- ✓ Protocolo 802.11
- ✓ Definiciones y conceptos de sistema embebido WIFI ESP 8266
- ✓ Realizaciones de algoritmos y scripts conectadas al a nube
- ✓ Conexiones con el dashboard, Raspberry online
- ✓ Aplicaciones web online y mobile, dashboard de aplicaciones

UNIDAD 6: SERVICIOS CON WIFI ESP8266 SEGUNDA PARTE

- ✓ Wifi como cliente y servidor
- ✓ Uso de plataformas de integración Adafruit.
- ✓ Uso de plataformas de integración Cayenne
- ✓ Uso de plataformas de integración Ubidots
- ✓ Aplicaciones web online y mobile, dashboard de aplicaciones de monitoreo y actuación

UNIDAD 7: APLICACIONES ETHERNET

- ✓ Protocolo ethernet 802.3
- ✓ Aplicaciones ethernet en la industria
- ✓ Visualización y monitoreo en dashboard agregando widgets
- ✓ Actuación y monitoreo en dashboard agregando widgets

UNIDAD 8: REDES MÓVILES GMS APLICADAS A LA INDUSTRIA

- ✓ Definiciones y conceptos de sistema embebido interconectado
- ✓ Realizaciones de algoritmos y scripts conectadas al a nube
- ✓ Realización de prácticas y seminarios con modem celular y aplicaciones

UNIDAD 9: LPWAN (LOW POWER WIDE AREA NETWORK)

- ✓ Definiciones y conceptos de redes de largo alcance

- ✓ LoRa como tecnología de largo alcance y paquete de datos
- ✓ Comparación con Sigfox como tecnología de largo alcance y bajo payload.
- ✓ Comparación con Nb iot como solución alternativa de tecnología IoT

UNIDAD 10: RASPBERRY Y SISTEMAS EMBEBIDOS CONECTADOS

- ✓ Definiciones y conceptos de sistema embebido interconectado
- ✓ Realizaciones de algoritmos y scripts conectadas al a nube
- ✓ Conexiones con el dashboard, Raspberry online
- ✓ Realización de prácticas y seminarios con Raspberry

UNIDAD 11: SMART CITIES, CONECTIVIDAD

- ✓ Definición de las Smart cities
- ✓ Campo de aplicaciones y casos de éxitos
- ✓ Selección de la herramienta del trabajo
- ✓ Selección de tecnologías a aplicar

8. Metodología de la enseñanza

La teoría, los ejercicios de aplicación y los trabajos prácticos se desarrollan en clases calendarizada, donde el docente promoverá la participación del alumnado. Los temas se desarrollan según su ubicación en el programa y se los relaciona integrándolos con aplicaciones vigentes en el país y el exterior.

El dictado de la teoría y la ejercitación práctica se efectúan en forma conjunta y mediante la programación de los temas el alumno cuenta con la posibilidad de tener lectura previa de los mismos.

En forma complementaria a la bibliografía sugerida, la cátedra tiene preparados en forma de archivos electrónicos apuntes de las unidades didácticas correspondientes.

9. Destinatarios

Esta capacitación está enfocada para todo tipo de perfiles con conocimientos básicos en el uso de microcontroladores con intenciones de desarrollar proyectos de:

- ✓ Automatización & Control de procesos a distancia.
- ✓ Domótica hogar.
- ✓ Aplicaciones Multimediales.
- ✓ Redes y micros servicios.
- ✓ Productos conectados.

Estará destinada a estudiantes avanzados de grado, de posgrado, docentes y profesionales, que desarrollen actividades en docencia. Público en general.

Cabe aclarar que para aprobar el curso se requiere tener título de grado universitario o título terciario no universitario con duración mínima de 4 años. A los participantes que no cumplan esta condición se les otorgará solo certificado de asistencia.

10. Cupos

Cupo mínimo: 25 cursantes.

Cupo máximo: 50 cursantes.

11. Requisitos de aprobación

El curso se desarrollará con encuentros presenciales de forma teórica- practica y con actividades no presenciales.

Los alumnos recibirán un usuario y contraseña en la plataforma educativa provista por el docente, donde podrá descargar material educativo, junto a ejemplos en videos de cada una de las prácticas realizadas presencialmente para profundizar el auto-aprendizaje, entre clases.

En la clase presencial, se brindarán los conceptos principales del bloque a tratar, las mismas serán expositivas demostrativas, con fuerte participación de los alumnos y alumnas.

La semana siguiente el curso se desarrollará a través de clases online, a través de la plataforma educativa provista por el docente, el docente brindará una clase expositiva demostrativa y los alumnos y alumnas podrán consultar sus dudas.

Las clases online quedarán grabadas para que los alumnos y alumnas puedan recurrir a ellas en el caso de no poder asistir.

La aprobación final del curso se dará mediante cuestionario en cada unidad, y trabajo práctico final integrador, enviado al docente a cargo; el mismo estará en condición de Aprobado según escala de calificación de UADER (Ordenanza 023/10)

12. Bibliografía

- ALCARZ, M. Internet de las Cosas.Universidad Católica. Nuestra Señora de la Asunción
- BELL, C. My SQL for the internet of things. Ed. Apress.
- DAVE, E. Internet de las cosas. Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo. Cisco Internet Business SolutionsGroup (IBSG). 2011

- Internet de las Cosas. Secretaría de Regulación de Tecnologías de la información y las Comunicaciones. Disponible en:
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/benchmark_internacional.pdf
- LÓPEZ I SEUBA, M. Internet de las cosas. La transformación digital de la sociedad. Editorial Ra-Ma. 2019. Madrid, España. Disponible en: <http://www.tecnolibro.es/ficheros/descargas/9788499647999.pdf>
- OVIDIU VERMESAN- PETER FRIESS. Internet of things, covering technologies for smart environments and integrates circuits. Ed. River Publishes.
- SALAZAR, O y SILVESTRE, S. INTERNET DE LAS COSAS. TechPedia European Virtual Learning Platform for Electrical and Information Engineering. Disponible en:
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100921/LM08_R_ES.pdf
- Smart Cities: un primer paso hacia la internet de las cosas. Fundación Telefónica. 2011. Barcelona, España.

Bibliografía para el alumno

- El alumno/a contará con material elaborado por el docente, que incluye información de los principales libros y de enlaces a sitios profesionales de IoT.