

**Carrera/ Plan:** (Dejar lo que corresponda)

## **INTERNET DE LAS COSAS**

Licenciatura en Informática Plan 2015/Plan 2012/Plan 2003-07  
Licenciatura en Sistemas Plan 2015/Plan 2012/Plan 2003-07

**Año 2021**

**Año:** 5to

**Régimen de Cursada:** Semestral

**Carácter (Obligatoria/Optativa):** Optativa

**Correlativas:** Proyecto de Software

**Profesor/es:** Javier Díaz, Diego Vilches, Matias Pagano

**Hs. semanales:** 6hs

## **FUNDAMENTACIÓN**

Millones de dispositivos están conectados a redes inteligentes y se espera que su número crezca en los próximos años. Muchos de los objetos y “cosas” que utilizamos están o van camino a estar conectados. El uso de estos dispositivos inteligentes para conectados entre sí nos permitirá tomar decisiones con una mayor cantidad de información disponible. Por ello creemos indispensable conocer como integrar diferentes tecnologías para disponer de datos obtenidos desde objetos inteligentes.

Como formación complementaria se busca propiciar el auto aprendizaje, la comunicación oral y escrita y la capacidad de abstracción en la adquisición de conocimiento.

## **OBJETIVOS GENERALES**

El estudiante obtendrá una visión de conjunto cubriendo todos los aspectos que componen un sistema del Internet de las Cosas (IoT) y las redes de sensores inalámbricos (WSN). Se estudiarán arquitecturas de hardware y software para soluciones IoT. Para ello se crearán equipos que trabajarán de forma coordinada en la búsqueda de una solución para un problema a resolver, su análisis, diseño de la solución y utilización de los elementos incluidos en el taller, para terminar desplegando y reportando una solución aplicada a un caso real.

## **COMPETENCIAS**

- LI-CE2- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de especificación, diseño, verificación, validación, puesta a punto, mantenimiento y actualización para redes de comunicaciones que vinculen sistemas de procesamiento de datos. Esto incluye comunicaciones convergentes y unificadas, así como redes definidas por software y redes virtuales. En particular, desarrollar las soluciones de las capas superiores de los protocolos de red, a partir del hardware que se haya seleccionado.

- LI-CE3- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de análisis de problemas que requieran desarrollo de arquitecturas dedicadas (embebidas) con diferente nivel de integración y soportadas funcionalmente por software. Realizar la especificación de codiseño hardware-software y prueba funcional (real o simulada) de la arquitectura.

- LS-CE9- Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, puesta a punto, mantenimiento y actualización de sistemas de procesamiento de datos, con capacidad de incorporación de tecnologías emergentes del cambio tecnológico.

- LS-CE10- Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto y mantenimiento de redes de comunicaciones que vinculen sistemas de procesamiento de datos.

## **CONTENIDOS MINIMOS (de acuerdo al Plan de Estudios)**

- IPv6
- Sistemas Operativos para IoT
- Sensores
- Protocolos de Capa de Aplicación
- Despliegue de solución IoT

## **PROGRAMA ANALÍTICO**

### **MODULO 1**

*Introducción a IoT*

*IPv6*

*Pruebas de Conectividad IPv6*

### **MODULO 2**

*Sistemas Operativos para IoT*

*Tecnologías de comunicación*

### **MODULO 3**

*Sensores*

*Protocolos de capa de aplicación (COAP, MQTT)*

### **MODULO 4**

*Despliegue de soluciones de IoT*

*InfluxDB, Grafana*

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **“IoT in 5 Days”**

Antonio Linan Colina and Alvaro Vives and Antoine Bagula and Marco Zennaro and Ermanno Pietrosemoli. <https://github.com/marcozennaro/IPv6-WSN-book/releases/>

### **“Designing the Internet of Things”**

Adrian McEwen; Hakin Cassimally, Wiley 2014 - ISBN 978-1-118-43062-0

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

### **“Cross-Level Sensor Network Simulation with COOJA”**

Osterlind, F.; Dunkels, A.; Eriksson, J.; Finne, N.; Voigt, T. in Local Computer Networks, Proceedings 2006 31st IEEE Conference on, vol., no., pp.641-648, 14-16 Nov. 2006

### **“Smart irrigation using internet of things”**

Khelifa, B.; Amel, D.; Amel, B.; Mohamed, C.; Tarek, B. in Future Generation Communication Technology (FGCT), 2015 Fourth International Conference on, vol., no., pp.1-6, 29-31 July 2015

### **“Toward better horizontal integration among IoT services,”**

Al-Fuqaha, A.; Khreishah, A.; Guizani, M.; Rayes, A.; Mohammadi, M. in Communications Magazine, IEEE, vol.53, no.9, pp.72-79, September 2015

### **“Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications,”**

Al-Fuqaha, A.; Guizani, M.; Mohammadi, M.; Aledhari, M.; Ayyash, M. in Communications Surveys & Tutorials, IEEE, vol.17, no.4, pp.2347-2376, Fourthquarter 2015

### **“Security and Privacy in the Internet-of-Things Under Time-and-Budget-Limited Adversary Model,”**

Premnath, S.N.; Haas, Z.J. in Wireless Communications Letters, IEEE, vol.4, no.3, pp.277-280, June 2015

### **“Performance evaluation of RPL routing protocol in 6lowpan”**

Haofei Xie; Guoqi Zhang; Delong Su; Ping Wang; Feng Zeng, in Software Engineering and Service Science (ICSESS), 2014 5th IEEE International Conference on , vol., no., pp.625-628, 27-29 June 2014 doi: 10.1109/ICSESS.2014.6933646

#### **"Proactive maintenance in RPL for 6LowPAN"**

Khelifi, N.; Oteafy, S.; Hassanein, H.; Youssef, H., in Wireless Communications and Mobile Computing Conference (IWCMC), 2015 International , vol., no., pp.993-999, 24-28 Aug. 2015 doi: 10.1109/IWCMC.2015.7289218

#### **"IEEE 802.15.4 low rate - wireless personal area network coexistence issues"**

Howitt, I.; Gutierrez, J.A. in Wireless Communications and Networking, 2003. WCNC 2003. 2003 IEEE , vol.3, no., pp.1481-1486 vol.3, 16-20 March 2003 doi: 10.1109/WCNC.2003.1200605

#### **"Sensor Networks with IEEE 802.15.4 Systems: Distributed Processing, MAC, and Connectivity"**

Chiara Buratti, Marco Martalo', Roberto Verdone, Gianluigi Ferrari in Springer Science & Business Media, 5 abr. 2011 - 250 páginas. ISBN 978-3-642-17489-6

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Las clases se organizan en modalidades teórico- prácticas con soporte de presentaciones digitales. En las clases se presentan los contenidos teóricos y se van resolviendo en forma conjunta ejemplos que ayudan a comprender y aplicar los conocimientos. Como parte de la actividad práctica se resuelven ejercicios relacionados con los temas teóricos en curso. Los alumnos deben realizar entregas de al menos uno de los ejercicios de cada práctica.

Se incluirá el uso de una plataforma virtual tipo Moodle para el desarrollo de las clases, en la cual se publicará material, se abrirán foros de debate, realizarán encuentros virtuales, encuestas, evaluaciones entre otras actividades.

### **EVALUACIÓN**

Para aprobar los Trabajos Prácticos el estudiante debe:

- 1- Aprobar el 75% de los ejercicios prácticos que deberán entregarse en un plazo preestablecido, a través de la plataforma Moodle (ya sea como tareas programadas o como cuestionarios on line)
- 2- Al finalizar el curso se deberá realizar el despliegue de una solución real de IoT.
- 3 -Exponer y aprobar la exposición de lo desarrollado en el punto 2 (instancia presencial)

*La aprobación final de la asignatura requiere de una evaluación escrita que incluirá los temas teóricos/prácticos según corresponda*

**CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES**

Clase	Fecha	Contenidos/Actividades
1	31/03/2021	Introducción y presentación
2	07/04/2021	IPv6
3	14/04/2021	Frameworks / SO para IoT
4	21/04/2021	Introducción a Contiki
5	28/04/2021	Instant Contiki
6	05/05/2021	Cooja
7	12/05/2021	Coap
8	19/05/2021	MQTT
9	26/05/2021	Sensores
10	02/06/2021	Presentación del Trabajo Final Integrador
11	09/06/2021	Desarrollo Trabajo Final Integrador
12	16/06/2021	Desarrollo Trabajo Final Integrador / Evaluación
13	23/06/2021	Desarrollo Trabajo Final Integrador / Evaluación
14	30/06/2021	Desarrollo Trabajo Final Integrador / Evaluación
15	07/07/2021	Desarrollo Trabajo Final Integrador / Evaluación
16	14/07/2021	Cierre

Evaluaciones previstas	Fecha
Presentación Trabajo Final	23/06/2021
Presentación Trabajo Final	30/06/2021
Presentación Trabajo Final	07/07/2021

**Contacto de la cátedra (mail, sitio WEB, plataforma virtual de gestión de cursos):**

<https://catedras.info.unlp.edu.ar/>  
[iot@linti.unlp.edu.ar](mailto:iot@linti.unlp.edu.ar)



---

Firma del/los profesor/es