



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## Programa de **TALLER DE INICIACIÓN A LOS SISTEMAS CIBER-FÍSICOS**

### **1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR**

Taller de Iniciación a los Sistemas Ciber-Físicos

### **2. CRÉDITOS**

8 créditos

### **3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

El objetivo general es vincular a estudiantes en etapas tempranas de formación con los conceptos de los Sistemas Ciber-Físicos a través de tareas prácticas de laboratorio.

Objetivos Particulares:

1. Conocer ejemplos de implementaciones concretas de sistemas ciberfísicos, que pueden incluir conceptos de programación, inteligencia artificial, arquitectura y redes de computadoras, sistemas operativos y robots móviles, entre otros.
2. Desarrollar sistemas sensoriales y de actuación sencillos en base a módulos y micro-controladores y/o procesadores existentes que se puedan ensamblar a nivel de hardware y software.
3. Desarrollar aplicaciones sencillas, por ejemplo de visualización y control, utilizando datos de sensores que forman parte de sistemas ciberfísicos.
4. Aprender a trabajar en grupo y coordinar con otros grupos para conseguir un objetivo.
5. Comenzar a desarrollar habilidades de comunicación académica, incluyendo presentaciones, posters y documentación.
6. Ser un elemento motivador para la permanencia y avance en la carrera.

### **4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

La unidad tiene una carga moderada teórica donde se brindará el marco necesario para poder acometer las tareas de laboratorio planteadas, que serán realizadas en forma grupal. Dichas tareas serán realizadas bajo supervisión docente, y tendrán una carga semanal promedio de ocho horas, típicamente en forma presencial. El trabajo en esta unidad será esencialmente de laboratorio, realizándose actividades de clases teóricas según lo requieran las ta-

reas a realizarse. Como herramientas principales se utilizarán kits de hardware, simuladores robóticos, sensores/actuadores, enrutadores, y elementos virtualizados (emuladores, simuladores, entre otros). Cada grupo deberá realizar un reporte técnico, opcionalmente un poster, y una presentación final del trabajo realizado.

## 5. TEMARIO

1. Introducción a los sistemas ciberfísicos.
2. Teoría de sensado, actuación y control.
3. Presentación de proyectos.
4. Trabajo en proyectos.
5. Informe y presentación de resultados.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
Introducción a los sistemas ciberfísicos	(1)	NC*
Teoría de sensado, actuación y control	(1)	NC
Presentación de proyectos	NC	NC
Trabajo en proyectos	NC	NC
Informe y presentación de resultados	NC	NC

**\*NC: No Corresponde**

### 6.1 Básica

1. Guide to Computing Fundamentals in Cyber-Physical Systems. Concepts, Design Methods, and Applications. Author: Dietmar P.F. Möller. ISBN: 978-3-319-25176-9 (Print) 978-3-319-25178-3 (Online). Accesible en el Portal Timbó: <https://link-springer-com.proxy.timbo.org.uy/book/10.1007/978-3-319-25178-3>

## 7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

**7.1 Conocimientos Previos Exigidos:** Fundamentos de programación.

**7.2 Conocimientos Previos Recomendados:** Programación, Ciencias Experimentales.

## ANEXO A

### Para todas las Carreras

#### A1) INSTITUTO

Instituto de Computación.

#### A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

Semana 1	Tema 1 (2 hs de clase). Tema 2 (2 hs de clase). Tema 3 (2 hs de clase).
Semana 2	Tema 4 (8hs de trabajo).
Semana 3	Tema 4 (8hs de trabajo).
Semana 4	Tema 4 (8hs de trabajo).
Semana 5	Tema 4 (8hs de trabajo).
Semana 6	Tema 4 (8hs de trabajo).
Semana 7	Tema 4 (8hs de trabajo).
Semana 8	Tema 4 (8hs de trabajo).
Semana 9	Tema 4 (8hs de trabajo).
Semana 10	Tema 4 (8hs de trabajo).
Semana 11	Tema 4 (8hs de trabajo).
Semana 12	Tema 4 (8hs de trabajo).
Semana 13	Tema 4 (8hs de trabajo). Tema 5 (2hs de trabajo).
Semana 14	Tema 4 (8hs de trabajo). Tema 5 (2hs de trabajo).
Semana 15	Tema 5 (6hs de trabajo).

#### A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El curso se compone de una primera semana de clases teóricas, y 13 semanas de tareas de laboratorio, mientras que la presentación de resultados se realizará en la última semana del curso.

En total la dedicación estudiantil puede resumirse de la siguiente manera:

- 6 horas de clases teóricas.
- 104 horas de trabajo de laboratorio.
- 10 horas de preparación de documentación y defensa.

A partir de los conceptos teóricos y del conocimiento de los principales temas de investigación del grupo MINA (Inteligencia Artificial | Gestión de Redes), se elegirán trabajos de laboratorio de acuerdo a los intereses estudiantiles. La unidad se basa fuertemente en el trabajo de laboratorio presencial junto a los docentes, y se hace hincapié en los reportes técnicos y presentaciones orales de las tareas de laboratorio.

Instancias obligatorias y eliminatorias:

- Participación en las clases teóricas.
- Aprobación del laboratorio, y entrega de informe.
- Aprobación de la instancia de defensa del laboratorio.

El no cumplimiento de cualquiera de las instancias mencionadas es causa de reprobación del taller.

La nota de aprobación se compone de 60% correspondiente a la evaluación del trabajo de laboratorio, 20% correspondiente al informe, y 20% correspondiente a la defensa.

#### **A4) CALIDAD DE LIBRE**

Esta asignatura no adhiere a la resolución del consejo sobre la condición de libre.

#### **A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

Los cupos se propondrán de acuerdo a los laboratorios concretos a desarrollar en cada año y a los recursos humanos y materiales disponibles en el momento.

**ANEXO B para la(s) carrera(s) Ingeniería en Computación (planes 87 y 97), Licenciatura en Computación**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

<b>Ingeniería en Computación (planes 87 y 97)</b>	<b>Licenciatura en Computación</b>
Inteligencia Artificial y Robótica (4 créditos)	Inteligencia Artificial y Robótica (4 créditos)
Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes (4 créditos)	Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes (4 créditos)

**Nota para la Licenciatura en Computación**

Esta unidad pertenece al agregado "Asignaturas Complementarias" de los perfiles "Inteligencia Artificial" y "Redes de Computadoras".

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Al menos 10 créditos en la materia Programación  
Como máximo 100 créditos de avance en la carrera.