

Análisis del curso EL-2206

Laboratorio de Elementos Activos

Escuela de Ingeniería Electrónica

Objeto de Estudio de Ing. en Computadores

La Ingeniería en Computadores estudia la especificación, diseño, **implementación y verificación** de soluciones, que integran componentes de alto y bajo nivel tanto de software **como de hardware**.

➡ *implementación y verificación de hardware demanda habilidades y experiencia de manejo de equipo de laboratorio y técnicas de medición.*

Perfil profesional de CE según CFIA/CITEC

Colegio:	CITEC	Profesión:	Ingeniero en Computadores
Área de la acción profesional:	Utilización de tecnología aplicada (computación, electrónica y Robótica) a través del desarrollo de Software y soluciones Informáticas.		
Competencia General: Diseño, construcción, implementación y mantenimiento de componentes de sistemas computacionales tanto en hardware como software con la integración de las Ciencias de la Computación e Ingeniería Electrónica.		Unidades de Competencia: <ul style="list-style-type: none">a. Realiza proyectos de desarrollo de sistemas computacionales y equipo controlado por computadores.b. Desarrollo de software para simulación, software de aplicaciones científicas basadas en modelos matemáticos complejos.c. Diseño de soluciones informáticas de alto desempeño para la adquisición, representación, procesamiento, almacenamiento, comunicación y acceso a la información.d. Gestión de sistemas electrónicos computacionales para el diseño, verificación, validación o desarrollo en hardware y software.e. Fabricación y prueba de circuitos integrados para soluciones empotradas, para dispositivos con controles electrónicos.f. Gerencia de Proyectos de uso de tecnologías integradas, tales como la tecnología electrónica, elípticas, y o Tecnología Médica en instituciones del sector público y privado de acuerdo a estándares y normas internacionales.g. Fábrica de dispositivos de interfase entre el cerebro y la computadora.h. Diseño de lógica digital.	

https://cfia.or.cr/descargas/formacion_profesional/PERFIL-PROF-ING-COMPUTADORES.pdf

Según ACM/IEEE CE2016

*[4.1] Las experiencias de laboratorio son una parte esencial del plan de estudios de ingeniería en computadores y cumplen múltiples funciones. Como en cualquier plan de estudios de ingeniería, es importante que los estudiantes de ingeniería en computadores **tengan muchas oportunidades** de observar, explorar y manipular las características y **comportamientos de los dispositivos, sistemas y procesos reales**. Esto incluye el **diseño, la implementación, las pruebas y la documentación del hardware** y el software, el diseño de experimentos para adquirir datos, el análisis y la interpretación de esos datos, y el uso de esos datos para corregir o mejorar el diseño y para verificar que cumple con las especificaciones.*

ACM/IEEE CE2016

Table 4.1: Types of computer engineering laboratories

Laboratory Type	Must	Should	Supplemental
Circuits and Electronics	● ● ● ●		
Computer Architecture Design			●
Digital Signal Processing			●
Digital Logic and System Design	● ● ● ●		
Embedded Systems	● ● ● ●		
Introduction to Engineering			●
Networking		● ●	
Software Design		● ●	
Senior Project Design	● ● ● ●		

PAP Propuesta de modificación 2100

PAP muy general para poder justificar cualquier cambio:

Electrónica/ Eléctrica o señales y circuitos / Circuitos y señales

- Diseñar soluciones digitales basadas en la evaluación de técnicas de procesamiento de señales, para obtener circuitos aplicables que sirvan a la sociedad, dentro del margen ético y empleando habilidades de comunicación efectivas.
- Desarrollar soluciones de hardware para sistemas computacionales basados en fundamentos, propiedades, técnicas, herramientas de circuitos eléctricos, usando elementos activos y pasivos, que sirvan a la sociedad dentro del margen ético para aplicaciones analógicas, digitales y de señal mixta.

¿?

Justifica
permanencia del
laboratorio

Comparación de laboratorios entre planes

S	Plan actual IE 809	Plan actual CE 2100	Propuesta nueva plan CE
1			
2			
3	EL2110 Lab. de mediciones eléctricas		
4	EL2111 Laboratorio de circuitos eléctricos	CE2201 Laboratorio de circuitos eléctricos	CE2201 Laboratorio de circuitos eléctricos
5	EL3215 Lab. de electrónica analógica	EL2206 Laboratorio de elementos activos	CE3201 Taller de diseño digital
6	EL3217 Taller de diseño analógico	CE3201 Taller de diseño digital	
7	EL3313 Taller de diseño digital	CE4202 Taller de diseño analógico	CE4202 Taller de señales mixtas
8	EL5409 Laboratorio de control automático		
9	EL5522 Taller de comunicaciones eléctricas		
10			

Requisitos de laboratorios con teorías

	Plan 2100 actual		Propuesta de modificación Plan 2100	
S	Teoría	Laboratorios	Teoría	Laboratorios
1				
2				
3	EL-2113 Circuitos eléctricos en CC		EL-2113 Circuitos eléctricos en CC	
4	EL-2114 Circuitos eléctricos en CA EL-2207 Elementos Activos	CE-2201 Laboratorio de circuitos eléctricos	EL-2114 Circuitos eléctricos en CA EL-2207 Elementos Activos	CE-2201 Lab. de circuitos eléctricos
5	EL-3212 Circuitos discretos	EL-2206 Laboratorio de elementos activos		
6	EL-3213 Circuitos integrados lineales		CE-XXXX Circuitos analógicos CE-XXXX Análisis de señales mixtas	
7	EL-4701 Modelos de sistemas	CE-4202 Taller de diseño analógico		CE-4202 Taller de señales mixtas
8				
9				
10				

Observaciones

1. El manejo correcto de instrumentos de mediciones eléctricas y electrónicas es un proceso que requiere su tiempo en ser desarrollado apropiadamente.
2. La propuesta de modificación del Plan 2100 tiene únicamente dos cursos para el desarrollo de experiencia en el manejo de equipo de medición de circuitos eléctricos y electrónicos reales: CE2201 Laboratorio de Circuitos Eléctricos y tres semestres después CE4202 Taller de Señales Mixtas. Con únicamente el curso CE2201 el desarrollo de experiencia en laboratorio es muy limitado para un taller del nivel propuesto en el nuevo CE4202.
3. En la nueva propuesta hace falta algún curso de nivel intermedio en el desarrollo de habilidades de manejo de equipo de medición entre CE2201 y CE4202.

Observaciones (2)

- En el oficio CE-164-2021 se indica que “*Temas pertinentes a Ingeniería en Computadores incluidos en el curso EL-2206, se tratarán en el curso propuesto, Taller de Señales Mixtas*” lo que evidencia que materia del área disciplinar de la EIE está siendo trasladada a otros cursos nuevos con código CE.
- En el oficio CE-164-2021 también se indica:
*Es importante recordar que el Perfil Académico Profesional del Egresado de Ingeniería en Computadores **pretende enfocarse en contenidos altamente prácticos** [...]*
La eliminación de uno de los ya pocos laboratorios es incongruente con dicha aseveración.

Observaciones (3)

- En la propuesta original del Plan 2100, se indican como rasgos del perfil a los que contribuye el curso “EL-2206 Laboratorio de Elementos Activos”:
 - 6. Conoce sobre física de semiconductores.
 - 12. Conoce sobre electrónica.
 - 13. Conoce sobre tecnologías de integración electrónicas.
 - 25. Sabe expresarse adecuadamente de forma oral y escrita.
- No se comprende por qué dichos rasgos "*no contribuyen significativamente al perfil profesional*", lo que se asevera en la propuesta de modificación al Plan 2100 (pág.79). Insistimos que desconocemos cuáles son los rasgos del perfil equivalentes o modificados en la nueva propuesta que justifique la eliminación del curso EL-2206.

Propuesta

- Rechazar vehementemente eliminar el curso EL-2206 Laboratorio de Elementos Activos sin sustituirlo por uno que complete la secuencia.
- Recomendar reemplazar el curso EL-2206 (el que se desea eliminar) por el curso EL-3215 (el curso equivalente del plan 809).
- Por los problemas de trazabilidad de contenidos en la línea de electrónica analógica encontrados desde el curso “CE-XXXX Circuitos Analógicos”, pasando por la eliminación del curso EL-2206, y las inconsistencias con las temáticas que migraron hacia “CE-XXXX Taller de Señales Mixtas”, se recomienda rediseñar la línea de cursos asociados a la electrónica analógica, respetando el área disciplinar de la EIE y respetando la coherencia de un buen diseño curricular: objeto de estudio→ rasgos del perfil→ asignaturas→ área disciplinar.