Universidad de Navarra

Electrónica industrial (MII Madrid)

Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

La electrónica es ya parte esencial de cualquier sistema industrial y de los bienes de consumo más habituales. Partiendo de la normativa obligatoria para la comercialización de estos sistemas y de las reglamentaciones que rigen cada sector, se analizan en esta asignatura los conceptos de seguridad y fiabilidad para aplicaciones industriales.

La concepción funcional de un elemento electrónico es la base de su diseño, sobre todo si está destinado a integrarse en una función de seguridad industrial. Pero es necesario también tener en cuenta los requisitos no funcionales, de seguridad de la instalación, y sus datos de fiabilidad y disponibilidad. Una vez definidos sus condicionantes y de plantear la arquitectura de funcionamiento y control adecuada, se necesita conocer los componentes que pueden ser utilizados para los fines apropiados: sensores, captadores, módulos de procesamiento, actuadores, bus de comunicaciones, interfaces de usuario. ¿Qué elegir? ¿Cuál elegir? ¿Cómo elegir?

Se culminará la asignatura con unas sesiones prácticas donde cada grupo deberá implementar, de una manera sencilla en una plataforma estándar (MyRio de National Instuments con Labview), las funciones de seguridad de una aplicación industrial.

Industrial systems as well as the some of the most known mass market devices are already based on electronics. In both cases, the mandatory starting point for the commercialization is to follow and respect the legislation that applies on the country and for the kind of product. Then, the functional requirements drives the design independently of the system is meant for non-critical or critical functions suchas as transport. For that, the RAMS concepts are key on the desicions to be made for the design cycle and the life cycle. RAMS stands for Reliability, Availability, Mantainability and Safety.

The first part of the subject head toward a risk analysis excercise with the selection of the case for each group.

Once the requirements are set, the functional blocks need to be proposed and this subject analyses the most important one, focusing its use on industrial safety applications: Sensors, Processing units, actuators, communications, interfaces, etc.? What to chose? How to chose? Why to chose?

The third part of the subject finalizes with a practical work on the lab whjere every case is emulated by means of physical componets around a MyRIO system programmed by Labview.

- **Titulación**: Máster en Ingeniería Industrial
- **Módulo/Materia**: Tecnología Industrial / Tecnología Industrial
- **ECTS**: 5 ECTS
- **Curso, semestre**: 1º, Segundo
- **Carácter:** Obligatorio
- **Profesorado**:
  - Adin Marcos, Íñigo - Email: iadin@ceit.es / Profesor colaborador
  - Pérez Hernández, Noemí - Email: nperez@tecnun.es / Profesor titular
  - Gomez, Guillermo / Invitado
  - Orbegozo De Castro, Juan María / Invitado
- **Idioma**: Castellano

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

Universidad de Navarra

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- CG04 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- CE07 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
- CE08 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

PROGRAMA

A. Fundamentos teóricos de la electrónica industrial y de seguridad

1. Introducción a la electrónica industrial y de seguridad
2. Introducción a la señalización ferroviaria
3. Ciclo de vida y ciclo de diseño
4. Requerimientos funcionales
5. Requerimientos de fiabilidad y disponibilidad
6. Normalización
7. Análisis de riesgos

B. Electrónica crítica de seguridad

1. Introducción a la señalización ferroviaria
2. Seguridad en sistemas críticos de seguridad
3. CENELEC EN50128 - SIL

C. Seguridad en electrónica industrial

1. Seguridad en entornos industriales
2. Directiva de máquinas: EN ISO13849-1: diseño de sistemas instrumentados de seguridad
3. Cálculo de “Performance Level requerido” y su validación

D. Elementos Hardware de la electrónica Industrial

1. Tipos de sensor por principio de funcionamiento
2. Sensores de seguridad
3. Lógica en sistemas electrónicos industriales (relé, controlador, PLC)
4. Actuadores (actuadores electromecánicos, contactores, avisos) y requerimientos en sistemas de seguridad
5. Comunicaciones y seguridad en entornos industriales

E. Labview y myRIO

1. Introducción a Labview
2. Introducción a la plataforma myRIO
3. Prácticas en laboratorio + sesiones de trabajo en grupo

---

1. **Basics on industrial electronics and safety**
    1. Introduction to Industrial Electronics and safety
    2. Introduction to railway signaling
    3. Life cycle and design cycle
    4. Functional requirements
    5. Reliability and availability requirements
    6. CE marking, standarization
    7. Risk analysis

1. **Electronics for safety critical applications**
    1. Railway Signalling
    2. Safety critical systems
    3. CENELEC EN50128 – SIL

1. **Safety in Industrial electronics**
    1. Functional safety and safety in industrial environments
    2. Machine regulations: EN ISO13849-1: safety instrumental systems design
    3. Calculation of the required performance Level required and validation (PL calculated)

1. **Hardware components in industrial electronics**
    1. Types of sensors by working principle
    2. Safety sensors
    3. Logic in industrial electronic systems (relay, controller, PLC)
    4. Actuators (electromechanical actuators, contactor, warnings) and requirements in safety systems
    5. Communications in industrial environments

1. **Labview and myRIO**
    1. Introduction to Labview
    2. Introduction to myRIO platform
    3. Laboratory sessions and team work

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Esta asignatura utiliza diferentes enfoques prácticos para cada módulo formativo.

Primero se basa en un método clásico de desarrollo teórico para presentar la materia relacionada con el ciclo de vida y los elementos básicos, pero culmina cada tema con un ejercicio/trabajo en el cual se deberán plasmar, por grupos, los conceptos prácticos que en él se hayan presentado. Los desafíos prácticos a resolver en cada tema están intercoordinados según avanzan los temas.

Para ello cada grupo tendrá asignado un problema de seguridad industrial / transporte desde el primer ejercicio grupal (análisis de riesgos).

Al mismo tiempo, los temas teóricos presentados tendrán una evaluación para los estudiantes que hayan participado presencialmente en esas clases.

En la segunda parte, las prácticas evaluadas a realizar con Labview sobre la plataforma myRIO, de National Instruments, serán también en grupos de trabajo, previa formación específica por parte de los profesores de la asignatura.

EVALUACIÓN

Evaluación clases teóricas (03/03/2026): 2,5 Puntos

Entrega Labview PC (05/02/2026): 0.5 Puntos

Defensa de arquitectura (25/02/2026): 2.5 Puntos compuesto por 2 puntos conjuntos y 0,5 puntos individuales

Trabajo myRIO (18/03/2026): 4 Puntos compuesto por 3 puntos conjuntos y 1 punto individual

Participación oral durante las clases: 0,5 puntos

Para la participación oral en clase se valorará la frecuencia y la calidad de las intervenciones orales durante las clases.

Clases de obligada asistencia: Análisis de riesgo y defensa de arquitectura, cómo módulo 1 y los días de prácticas (examen incluido), como módulo 2. Cada falta sin justificar restará de manera proporcional al número de días del que se compone cada módulo.

ATENCIÓN: Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Para la evaluación de la convocatoria extraordinaria, se mantendrán las notas del trabajo en myRIO y de la participación, y se realizará un examen con el resto de la materia vista durante el curso.

HORARIOS DE ATENCIÓN

La atención de dudas de esta asignatura será mediante consulta por e-mail a los profesores de la asignatura y se atenderá en las instalaciones todas las veces que sea posible, mutuo acuerdo de localización y hora.

iadin@ceit.es

nperez@unav.es

Para las consultas con los profesores asociados, por favor poneros en contacto con nosotros dos para remitirles las dudas ordenadamente.

BIBLIOGRAFÍA

Universidad de Navarra

Requerimientos y seguridad:

4-sight book para digitalización industrial: http://www.4sightbook.com/

Documental sobre obsolescencia programada: Tirar, comprar, tirar de Cosima Dannoritzer

Marcado CE: https://www.boe.es/doue/2014/096/L00357-00374.pdf

http://www.marcado-ce.com/

Directiva europea de máquinas:

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:157:0024:0086:es:PDF

ABB: https://new.abb.com/low-voltage/es/productos/dispositivos-de-seguridad

https://www.pilz.com/es-ES/knowhow/law-standards-norms/functional-safety/en-iso-13849-1

Señalización ferroviaria:

https://publikationsserver.tu-braunschweig.de/receive/dbbs_mods_00068745

Elementos de seguridad:

Sick: https://www.sick.com/es/en/c/products

Omron: http://www.ia.omron.com/products/category/safety-components/

Allen-Bradley: https://ab.rockwellautomation.com/es/Sensors-Switches/Operator-Safety

PILZ: https://www.pilz.com/es-INT

Phoenix Contact: https://www.phoenixcontact.com/online/portal/pi?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/pien/web/main/products/subcategory_pages/Safety_products_P-05/f942ec72-2553-44c4-94b5-0ca201830292

Muting:

Sick: https://cdn.sick.com/media/docs/9/99/499/Whitepaper_Protecting_automated_loading_and_unloading_points_en_IM0072499.PDF

Telemecanique:

http://downloads.sensorpartners.com/manual-telemecanique-XPSLCMUT1160.pdf

Aplicación sensores estándar:

https://cdn.sick.com/media/content/h97/hfe/9692801138718.pdf

Otros:

Descripción relé: http://www.circuitstoday.com/working-of-relays

Contactos guiados mecánicamente: http://www.omron-ap.com/service_support/FAQ/FAQ02481/index.asp

Industria 4.0, open safety, IO link: http://industria-4.blogspot.com/

IO link: https://io-link.com/en/

IO link: webinar Introduction to IO link (guardado en PDF)

Universidad de Navarra

AS-i: https://www.as-interface.net/en/

AS-i: tutorial https://www.smar.com/espanol/asi

LAVBIEW - MYRIO NI

https://www.ni.com/es-es/shop/engineering-education/portable-student-devices/myrio-student-embedded-device/what-is-myrio.html