Universidad de Navarra

Instalaciones Industriales (MII Madrid)

Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

- **Titulación**: Máster en Ingeniería Industrial
- **Módulo/Materia**: Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias / Instalaciones, Plantas y Construcciones Industriales
- **ECTS**: 5 ECTS
- **Curso, semestre**: Primero // Primero
- **Carácter**: Obligatorio
- **Profesorado**:
- Sánchez Larraona, Gorka - Email: gsanchez@tecnun.es / Profesor titular
- Guillén Minguito, Faustino - Email: fguillenmin@external.unav.es / Invitado
- Albertín Arroyo, Daniel - Email: dalbertinar@external.unav.es / Invitado
- Villanueva Peñalver, Antonio - Email: avillanueva.12@external.unav.es / Invitado
- Sánchez Valverde, Enrique - Email: esanchezval@external.unav.es / Invitado
- Reina Martín, Enrique - Email: ereina@tecnun.es / Profesor colaborador
- García- Tetuá Del Cueto, Ignacio- Email: igarciadel@external.unav.es/ Invitado
- Sáenz Casuso, Jon/ Invitado
- **Idioma**: Castellano

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

- 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
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- 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.
- CG02 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- CG03 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- CG06 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG07 - Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG08 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
- CE18 - Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
- CE20 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad.
- CE21 - Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.
- CE22 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
- CE23 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

Universidad de Navarra

PROGRAMA

1. GESTIÓN DE PROYECTOS

1.1 Planificación de Proyectos

1.2 Gestión y Análisis de Riesgos

1.3 Estudios de Constructabilidad.

1.4 Proceso de Diseño de una Planta Industrial

1.5 Gestión de Aprovisonamientos o Suministros

1.6 Control de Costes

1.7 Gestión Contractual

2. INSTALACIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

2.1 Aspectos Generales del Fuego. Fundamentos, tipos de fuego, activación, propagación, extinción y agentes exteriores.

2.2 Normativa Aplicable. Análisis de las diferentes normativas de incendios.

2.3 Análisis del Reglamento de Seguridad contra Incendios en la Industria . Caracterización de los establecimientos comerciales, Cálculo de niveles de riesgo intrínseco, Configuraciones permitidas, Ejemplo de cálculo, Protección activa, Instalaciones requeridas por normativa.

2.4 Protección Activa contra Incendios. Extinción manual, Extinción automática, Detección y alarma, Abastecimiento, Evacuación de humos.

3. INSTALACIONES DE TRANSPORTE Y MANUTENCIÓN

3.1 Introducción: Esquema General del Flujo Interno de Material en Actividades Industriales.

3.2 Medios de Manipulación Principales. Puentes grúa. Grúas pórtico. Plumas. Carretones. Carretillas elevadoras. Muelles de carga. Otros.

3.3. Medios de Almacenaje Principales. Estanterías: de paletización convencional, compacta *drive in*, *cantilever*, dinámica. Almacen vertical automático. Automatizada. Manuales. Otros.

3.4 Principales Características del Flujo Interior en Actividades Industriales.

4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

4.1 Fundamentos de la Luz. Radiación. Radiación visible. Descripción de la luz.

4.2 Fuentes de luz. Incandescencia. Descarga. LED. Clasificación energética y puntual. Aplicaciones habituales.

4.3 Luminarias. Requisitos básicos y clasificación. Protección física, control de la luz y eficiencia. Tipos de luminarias: Usos y fotometrías.

4.4 Iluminación Interior. Criterios de Diseño. Apariencia del color. Diseño de la iluminación. Control de la iluminación. Optimización de las instalaciones.

4.5 Cálculos de Iluminación. Cálculos aproximados y estimativos. Cálculos mediante ordenador con el programa DIALUX.

5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5.1 Introducción, Estructura, Alcance y Objeto

5.2 Media Tensión. Generalidades. Normativa. Líneas eléctricas. Celdas de media tensión. Transformadores de potencia. Sistemas de puesta a tierra. Tipología y diseño de centros de transformación. Ejemplos de proyectos.

5.3 Baja Tensión. Generalidades. Normativa. Reglamento electrotécnico de baja tensión e ITCs. Receptores, Previsión de cargas, Potencia instalada. Acometidas. Sistemas de conexión de neutro y masas. Instalación de puesta a tierra. Instalaciones receptoras. Compensación de reactiva. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Automatización, gestión y monitorización. Protección contra rayos. Ejemplos de proyectos.

6. INSTALACIONES DE AIRE COMPRIMIDO

6.1 Normativa. Reglamento de aparatos a presión. Tramitación.

6.2 Componentes de las Instalaciones de Aire Comprimido: Compresor, depósito de almacenaje, refrigerador, secador, filtros, tuberías, unidades de mantenimiento.

6.3 Cálculo de Instalaciones de Aire Comprimido. Cálculo de consumos. Dimensionamiento del compresor. Dimensionamiento del depósito. Dimensionamiento de las tuberías.

6.4 Ejemplos de Proyectos e Instalaciones.

7 INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y REFRIGERACIÓN

7.1 Introducción, Estructura, Alcance y Objeto.

7.2 Instalaciones de Abastecimiento.

7.3 Instalaciones de Refrigeración Industrial. Cálculo de Necesidades. Torres de Refrigeración. Valvulería, Bombas, Instrumentación y Tuberías. Tratamiento de Agua. Diseño de la instalación

8. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

8.1 Normativa. Reglamento de instalaciones térmicas. Calidad del aire. CTE. Tramitaciones. Seguridad y salud laboral.

8.2 Ventilación. Tipología de las instalaciones: Ventilación natural y ventilación forzada.

8.3 Climatización. Generación para calefacción. Generación para refrigeración. Tipología: Climatización localizada, Climatización centralizada. Distribución. Elementos terminales. Regulación y Control.

8.4 Ejemplos prácticos y equipos comerciales: Aceralia, Magnovent, Colt, Ibermatic, Kalfrisa, Trox, Ofenval, Sodeca.

9. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES, DOMÓTICA Y SEGURIDAD

9.1 Cableado Estructurado de Redes. Conceptos básicos de redes y transmisión de señales. Medios de transmisión por cable y cableado estructurado. Estándares IEEE para redes LAN. Normativas y certificación. Equipamiento de red. Ejemplo práctico de diseño de un sistema de cableado estructurado basado en normas.

9.2 Sistemas Inteligentes de Control. Domótica: aspectos generales. Componentes de los sistemas domóticos. Recomendaciones técnicas en una instalación domótica. Elección del sistema domótico: sistemas estándar y sistemas comerciales. Ejemplo práctico de diseño de una instalación domótica.

9.3 Audiovisuales. Introducción. Tecnologías de vídeo. Tecnologías de audio. Sistemas de control. Integración de audiovisuales en el sistema domótico.

9.4 Sistemas Inalámbricos. Introducción. Consideraciones sobre el funcionamiento de sistemas inalámbricos. IEEE 802.11 (WiFi). Seguridad en comunicaciones inalámbricas.

9.5 Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT). Conceptos. Etapas y seguimiento de un proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones. Ejemplo práctico.

9.6 Instalaciones de Seguridad. Control de accesos. CCTV. Detección perimetral e intrusión. Megafonía de órdenes y avisos. Televigilancia.

---

1. PROJECT MANAGEMENT

1.1 Project Planning

1.2 Risk Management and Analysis

1.3 Constructability studies

1.4 Desing Process of an Industrial Plant

1.5 Supply Management

1.6 Cost Control

1.7 Contract Management

2. FIRE PROTECTION SYSTEMS (FPS)

2.1 General Concepts. Fundamentals, types of fire, activation, propagation, extinction and external agents.

2.2 Regulations and Projects. Regulations for Industrial and Non-Industrial Establishments in Spain. Content of FPS projects.

2.3 Active Fire Protection. Facilities. Manual fire extinguishing systems. Automatic fire extinguishing systems. Water supply. Detection and Alarm. Typology, Calculation and Design.

2.4 Smoke Evacuation and Passive Fire Protection. Smoke evacuation systems. Ventilation and pressurization of escape routes. Passive Fire Protection Systems.

3. INDUSTRIAL TRANSPORTATION FACILITIES

3.1 Introduction: General Scheme of the Internal Flow of Material in Industrial Activities.

3.2 Main Handling Means. Bridge cranes. Gantry cranes. Jib cranes. Trolleys. Forklifts. Loading docks. Others.

3.3. Main Storage Means. Racks: conventional palletizing, compact drive in, cantilever, dynamic. Automated vertical warehouse. Automated. Manual. Others.

3.4 Main Characteristics of the Internal Flow in Industrial Activities.

4. LIGHTING FACILITIES

4.1 Foundations of Light. Radiation. Visible radiation. Description of the light.

4.2 Light sources. LED. Energy and punctual classification. Common applications.

4.3 Luminaires. Basic requirements and classification. Physical protection, light control and efficiency. Types of luminaires: Uses and photometries.

4.4 Interior Lighting. Design principles. Color appearance. Lighting design. Lighting control. Optimization of the facilities.

4.5 Lighting Calculations. Approximate calculations and estimates. Calculations by computer with the DIALUX program.

5. ELECTRICAL FACILITIES

5.1 Introduction, Structure, Scope and Purpose

5.2 Medium Voltage. Generalities. Normative. Power lines. Medium voltage cells. Power transformers. Grounding systems. Typology and design of transformation centers. Examples of projects.

5.3 Low Voltage. Generalities. Normative. Low voltage electrotechnical regulations. Receivers, Load forecast, Installed power. Connections. Neutral and ground connection systems. Grounding installation. Reception facilities. Reactive compensation. Uninterruptible power supplies (UPS). Automation, management and monitoring. Lightning protection system. Examples of projects.

6. COMPRESSED AIR FACILITIES

6.1 Regulations. Regulation of pressure equipment. Processing.

6.2 Components of Compressed Air Installations: Compressor, storage tank, refrigerator, dryer, filters, pipes, maintenance units.

6.3 Calculation of Compressed Air Installations. Calculation of consumption. Compressor sizing. Tank sizing. Sizing of pipes.

6.4 Examples of Projects and Facilities.

7. WATER SUPPLY AND REFRIGERATION FACILITIES

7.1 Introduction, Structure, Scope and Purpose.

7.2 Supply Facilities.

7.3 Industrial Refrigeration Installations. Calculation of Needs. Cooling Towers. Valves, Pumps, Instrumentation and Pipes. Water treatment. Facility design.

8. AIR CONDITIONING AND VENTILATION FACILITIES

8.1 Regulations. Regulation of thermal installations. Air quality. CTE (Spain). Procedures. Occupational Health & Safety

8.2 Ventilation. Typology of facilities: Natural ventilation and forced ventilation.

8.3 Air conditioning. Generation for heating. Generation for refrigeration. Typology: Localized air conditioning, Centralized air conditioning. Distribution. Terminal elements. Regulation and Control.

8.4 Practical examples and commercial equipments: Aceralia, Magnovent, Colt, Ibermatic, Kalfrisa, Trox, Ofenval, Sodeca.

9. INDUSTRIAL HOME AUTOMATION AND INTERNET OF THINGS (IoT). BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES

9.1 Structured Network Cabling. Basic concepts of networks and transmission of telematic signals. Cable transmission media and structured cabling. IEEE standards for LAN networks. Regulations and certification. Network elements. Practical example of the design of a standards-based structured cabling system.

9.2 Intelligent Control Systems. Home automation: general aspects. Components of home automation systems. Technical recommendations in a home automation installation. Choice of home automation systems.

9.3 IoT. Introduction and concepts. Technologies. Application cases. Analysis of data.

9.4 Security and automation in IoT. Introduction. SmartContract Technologies. Blockchain.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

El contenido teórico de la asignatura se imparte en sesiones en las que los profesores explican características fundamentales de cada tipo de instalación, presenta la normativa aplicable a cada una y desarrollan la metodología para abordar el diseño de la instalación, aí como de sus principales componentes.

Los alumnos, divididos en grupos de 3 o 4 componentes, desarrollarán sendas memorias de diseño de la instalación de protección contra incendios y de la instalación eléctrica y de iluminación de una nave industrial que los profesores particularizarán para cada grupo. Junto con cada memoria se presentarán también todos los planos requeridos en un formato profesional.

El contenido relacionado con la Gestión de Proyectos y el resto de instalaciones (Climatización y Ventilación, Transporte y Manutención , Abastecimiento de Agua, Aire Comprimido, y Comunicaciones, Domótica y Seguridad) será evaluado mediante un examen escrito individual.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

El peso que tienen cada una de las tareas evaluadas de la asignatura en la nota final de la convocatoria ordinaria es:

Trabajo en grupos de 3/4 alumnos (40%)

- Memoria de Diseño de la *Instalación de Protección contra Incendios* de una nave industrial: **20%**
- Memoria de Diseño de la *Instalación Eléctrica y de Iluminación* de una nave industrial: **20%**

La nota obtenida por cada miembro del grupo en estos trabajos se calculará teniendo en cuenta la nota global del trabajo y la carga de trabajo asumida en su realización. Cada grupo entregará,

junto con los documentos correspondientes a cada trabajo, una tabla rellenada y firmada por todos sus miembros en la que se detalle la carga de trabajo que ha asumido cada integrante. No realizar la(s) parte(s) del trabajo en grupo que le corresponde(n) o realizarla(s) con displicencia puede suponer para el/la estudiante la pérdida de todos los puntos del trabajo.

Examen individual (50%)

- Examen por escrito en el que se evaluarán los contenidos de las diferentes instalaciones: **50%**
  - **IMPORTANTE**: Es necesario obtener una **nota igual o mayor de 4/10** en el examen individual para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Participación en clase (10%)

La participación en clase, respondiendo los cuestionarios que se planteen durante las sesiones: **10%**

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En la convocatoria extraordinaria el alumno / la alumna solo tendrá que examinarse de las instalaciones en las que su nota haya sido menor que 5 en la convocatoria ordinaria. En el caso de que se trate de la *Instalación de Protección contra Incendios* y/o la *Instalación Eléctrica e Iluminación* se realizará un trabajo individual, mientras que en el resto de instalaciones se realizará un examen escrito. Para aprobar en esta convocatoria será necesario obtener, como mínimo, una media de 5 entre los trabajos y exámenes que se realicen. La nota final obtenida se calculará a partir de las notas de esta convocatoria y las notas obtenidas en el resto de instalaciones en la convocatoria ordinaria, aplicando la misma ponderación que en ésta.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Los alumnos se pondrán en contacto con los profesores a través del correo electrónico para resolver las dudas que tengan en relación a la asignatura y concertar una tutoría si fuera necesario.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

Instalaciones de Protección contra Incendios

- Quintela Cortés, J. M. Instalaciones contra incendios. Editorial UOC, 2008.
  - Localízalo en la biblioteca (físico)

Instalaciones Eléctricas

- García Pascual A., Alabern Morera, X. Instalaciones eléctricas: de cuerdo con el REBT del RD 842/2002. Editorial UOC, 2005.
  - Localízalo en la biblioteca (físico)

Bibliografía Complementaria

Eficiencia Energética en Edificación

- Ruiz Rivera, R. Calificación energética de los edificios (UF0570). IC Editorial, 2013.
  - Localízalo en la biblioteca (online)

Universidad de Navarra

Instalaciones de Aire Comprimido

- de las Heras Jiménez, S. Instalaciones Neumáticas. Editorial UOC, 2003.
  - Localízalo en la biblioteca (físico)

Instalaciones de Climatización

- González, C. Diseño y cálculo de instalaciones de climatización. Cano Pina, 2013
  - Localízalo en la biblioteca (online)