ÍNDICE

[A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.](#_Toc272234629) 1

[B. Organización y distribución temporal de los contenidos. 5](#_Toc272234630)

[C. Metodología didáctica. 7](#_Toc272234633)

[D. Criterios de calificación/criterios mínimos 9](#_Toc272234635)

[E. Actividades de recuperación para los alumnos pendientes. 10](#_Toc272234636)

[E. Materiales y recursos didácticos que se vayan a utilizar, incluidos los libros para uso de los alumnos. 10](#_Toc272234637)

[F Medidas de atención a la diversidad y adaptaciones curriculares para los alumnos que las precisen. 11](#_Toc272234638)

[G Plan de contingencia. 11](#_Toc272234639)

[H Mecanismos de seguimiento y valoración.](#_Toc272234640) 12

[I Información sobre el módulo para facilitar al alumnado. 1](#_Toc272234641)3

La programación del módulo *Automatización y Robótica Industrial (código 0961)*, está regulada por la orden de 22 de mayo de 2013, de la Conserjería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica industrial (ELE 303) para la Comunidad Autónoma de Aragón. Tiene una equivalencia de 10 créditos ECTS, y una duración de 192horas lectivas distribuidas en 6 horas semanales a lo largo del curso.

**A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. *Reconoce los dispositivos de medida y regulación, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.*

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los tipos de sensores y transductores utilizados en lossistemas de medida en función de la magnitud que hay que medir y suscaracterísticas de funcionamiento.

b) Se han identificado los circuitos acondicionadores de señal que constituyen losdispositivos de medida.

c) Se han establecido las especificaciones técnicas del sistema de medida.

d) Se ha identificado la funcionalidad de los sistemas de medida para diferentesaplicaciones industriales.

e) Se ha analizado la idoneidad de la regulación para diferentes aplicacionesindustriales.

f) Se han reconocido los bloques que constituyen un lazo de regulación.

g) Se han determinado las variables que definen un sistema de regulación.

h) Se han identificado los dispositivos de regulación utilizados a nivel industrial enfunción de la aplicación requerida.

i) Se ha determinado la estabilidad del sistema de control, aplicando diversoscriterios de estabilidad.

j) Se han establecido algoritmos para la determinación de los controladores delsistema de control.

2. *Monta y desarrolla sistemas de medida y regulación, identificando las variables del proceso, estableciendo los requisitos de funcionamiento y seleccionando lossistemas de medida y regulación adecuados conforme a los requerimientos del sistema*.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las variables del proceso que se van a controlar.

b) Se han establecido las especificaciones técnicas de sistema de control.

c) Se han seleccionado los dispositivos de medida y regulación en función de laaplicación requerida.

d) Se han propuesto estrategias de control sencillas para el proceso planteado.

e) Se ha montado el sistema de medida y regulación, implementando dispositivos.

f) Se han calibrado y ajustado los dispositivos de medida.

g) Se han establecido parámetros para los controladores de los sistemas de control.

h) Se ha analizado la estabilidad del sistema de control, aplicando diversos criterios

y utilizando sistemas de adquisición de datos.

i) Se ha verificado la repuesta del sistema ante diferentes entradas y posiblesperturbaciones, utilizando sistemas de adquisición de datos.

*3. Verifica el funcionamiento de los sistemas de medida y regulación, aplicando lanormativa de seguridad a cada caso concreto.*

Criterios de evaluación:

a) Se ha comprobado el conexionado entre dispositivos.

b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de protección.

c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio ycomprobación.

d) Se ha verificado la secuencia de control.

e) Se han reajustado los dispositivos que conforman el sistema de medida yregulación.

f) Se ha verificado la respuesta del sistema ante situaciones anómalas.

*4. Diagnostica averías en los sistemas de medida y regulación, identificando la naturalezade la avería y aplicando los procedimientos y técnicas más adecuadas para cada caso.*

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.

a) Se ha utilizado instrumentación de medida y comprobación.

b) Se han diagnosticado las causas de la avería.

c) Se ha localizado la avería.

d) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.

e) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.

f) Se ha configurado la memoria técnica.

g) Se ha elaborado el presupuesto de la instalación.

*5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.*

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone lamanipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios detransporte.

b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas deseguridad.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulaciónde materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.

d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protecciónindividual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que sedeben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.

e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de losequipos de protección individual y colectiva.

f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas conlas medidas de seguridad y protección personal requeridos.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primerfactor de prevención de riesgos.

# Organización y distribución temporal de los contenidos.

El módulo tieneuna duración de 192horas lectivas distribuidas en 6 horas semanales en los dos primeros trimestres. El presente curso escolar tiene una carga lectiva de 208 sesiones.

|  |  |
| --- | --- |
| mes | Nº horas |
| Septiembre | 14 |
| Octubre | 26 |
| Noviembre | 24 |
| Diciembre | 16 |
| Enero | 22 |
| Febrero | 24 |
| Marzo | 20 |
| Abril | 18 |
| Mayo | 26 |
| junio | 18 |

**Contenidos**

Unidad Didáctica 1

* 1. Relación de aplicaciones y procesos con sistemas de regulación y control.
  2. Sensores. Clasificación general.
  3. Sensores binarios
* Electromecánicos
* Magnéticos
* Inductivos
* Capacitivos
* Ópticos
* Ultrasónicos
* Neumáticos
* Presostatos
* Termostatos
* De nivel (sondas, etc)
  1. Analógicos
* Caudal
* Presión
* Temperatura
* Posición de ejes. Encoders.
* Nivel
* Ph
* Fuerza
* Gases
* Líquidos

Unidad Didáctica 2

2.1 Sistemas de medida

* Acondicionamiento de la señal.
* Medida de múltiples variables. Multiplexor.
* Comportamiento de un sistema frente a entradas de valor constante.
* Función de transferencia. Curva de calibración.
* Campo o margen de medida. Fondo de escala.
* Linealidad, repetibilidad, precisión, umbral, resolución.
* Errores de medición. Causas, distribución de frecuencia, errores en medidas directas e indirectas. Calibración. Métodos de calibración.
  1. Características dinámicas de un sistema.
* Sistemas de orden 0.
* Sistemas de primer orden.
* Sistemas de segundo orden.
  1. Bucle de control. Bucle abierto y cerrado. Terminología básica. Simbología.
* Bucle cerrado. Realimentación.
* Control PID.
* Acción proporcional.
* Acción integral.
* Acción diferencial.
* Métodos de ajuste. Ziegler-Nichols. Cohen-Coon.

Unidad Didáctica 3

3.1 Configuración, montaje y desarrollo de sistemas de regulación.

* Análisis del proceso.
* Elección de componentes. Sensores. Actuadores. Autómatas. Tarjetas, electroválvulas, variadores.
* Planos de proceso. Planos eléctricos.
* Diseño y ejecución del cuadro eléctrico.
* Programación del sistema mediante autómata OMRON.
* Parametrización PID de nivel, temperatura y presión.
* Puesta en servicio. Localización de fallos.
* Comunicaciones ethernet, ethercat y I/O Link.
* Válvulas proporcionales.

# Procedimientos e instrumentos de evaluación.

*Procedimientos*

* Pruebas escritas relacionadas con los aspectos técnicos y normativos de los temas tratados.
* Lectura y corrección del proyecto de regulación.
* Memoria de las prácticas realizadas.
* Anotación, durante el proceso de trabajo, de las capacidades y actitudes demostradas por el alumno.

*Instrumentos*

* **Realización de pruebas escritas**.
* **Realización de un anteproyecto de regulación.**
* En el proyecto, será criterio de evaluación la claridad y definición de la memoria, la especificación de los materiales, la validez de los cálculos y la correcta realización de planos eléctricos y de proceso.
* Dentro de la corrección mínima que corresponde a los aspectos técnicos y de presentación, se rechazarán aquellos proyectos no justificados económicamente o no ajustados a las especificaciones propuestas.
* La documentación gráfica será en cualquier caso la exigida como mínima según el tipo de proyecto, y será correcta en su ejecución y conforme a norma, siendo de especial importancia la designación de circuitos, borneros, y referencias cruzadas.
* Se valorará la precisión y concisión de los presupuestos.
* Los plazos de entrega de documentación se cumplirán según un plan establecido. La entrega fuera de plazo puede suponer la no evaluación de los trabajos.
* Los exámenes suspendidos podrán ser recuperados en un plazo no superior a un mes. No presentarse al examen de manera injustificada excluye la posibilidad de esta recuperación. No habrá más de una recuperación para un mismo examen antes del examen final de junio.

# Criterios de calificación

* En función de los criterios de evaluación expuestos, las pruebas escritas se calificarán de 1 a 10, no realizándose medias cuando la nota sea inferior a cuatro.
* En función de los criterios de evaluación expuestos, los proyectos y anteproyectos se calificarán de 1 a 10, no realizándose medias cuando la nota sea inferior a 5.
* Las prácticas supondrán hasta un 30 % de la nota.
* La nota de proyecto se considerará igual que la de un examen a la hora de promediar.
* La nota final de cada evaluación será la media aritmética de todas las notas.
* La nota de la evaluación final será la media aritmética de las notas de todas las evaluaciones.
* La falta a clase (sin justificar) de modo reiterado, de más del 15% de las horas asignadas por módulo y trimestre, implica la imposibilidad de la aplicación correcta de los criterios generales de evaluación y podrá provocar la pérdida del derecho a la evaluación continua.
* No presentar los trabajos o proyectos en el plazo previsto podrá suponer que sean suspendidos.
* La actitud podrá suponer hasta un 15% de la nota en evaluaciones.

D1. Criterios mínimos

* + Diferenciar y seleccionar correctamente los sensores
  + Diferenciar y seleccionar los actuadores
  + Realizar e interpretar esquemas eléctricos en procesos de automatización
  + Realizar esquemas eléctricos en procesos de regulación
  + Conocer los componentes de un sistema de regulación en bucle cerrado

# Actividades de recuperación para los alumnos pendientes.

Los proyectos deberán ser corregidos hasta que cumplan los mínimos exigibles.

Se realizarán ejercicios y problemas adecuados para insistir en los conocimientos que no estén asumidos.

Se consideran actividades de profundización:

* Búsqueda y estudio de catálogos comerciales.
* Estudio y comparación de distintas soluciones a los problemas que plantea el proyecto.
* Uso de distinto software.

# Materiales y recursos didácticos

* Biblioteca de Departamento.
* Biblioteca de aula.
* Apuntes del módulo.
* Carpeta informática del módulo (compartida en ordenador 13 del aula Informática Técnica y en Google Drive).
* Sensores de distintos tipos, binarios y analógicos.
* Fuentes de alimentación, tablas protoboard, pequeño material electrónico (diodos, resistencias, etc).
* Maletines con autómatas Omron.
* Maqueta de regulación.
* Soft de dibujo Eplan. Plataforma Cx, plataforma Sysmac.

# Medidas de atención a la diversidad y adaptaciones curriculares para los alumnos que las precisen.

No se necesita aplicar medidas de atención a la diversidad durante el presente curso escolar.

# Plan de contingencia.

Se supone que los alumnos tendrán aspectos que desarrollar del anteproyecto que corresponda. Aun así, Jefatura de Estudios, Jefatura de Departamento, y en la biblioteca de aula,se guardan los siguientes materiales ante una falta prolongada del profesor:

- Ejercicios de repaso ordenados temáticamente.

- Carpeta con vídeos de regulación ordenados temáticamente.

# Mecanismos de seguimiento y valoración

Para realizar el seguimiento y la valoración de la programación de este módulo se utilizarán los siguientes mecanismos:

* En el formato “hoja de seguimiento” se anotarán los contenidos impartidos y las observaciones que pudieran tener relevancia mensualmente. La comparación entre estos contenidos y los programados a principio de curso podrán dar lugar a modificaciones, bien a proponer en el presente curso, o a tener en cuenta en el siguiente.
* Las conclusiones del equipo educativo tras la sesión de evaluación inicial.
* Las conclusiones del equipo educativo tras las sesiones de evaluación ordinaria.
* Las encuestas de satisfacción propuestas a los alumnos en cuanto a la docencia.
* Las observaciones que pudiera hacer el tutor en las reuniones de Departamento.
* Las observaciones que pueda hacer el alumno Delegado de curso actuando como tal.
* Las propuestas del profesor titular.

Con estos mecanismos se obtendrán las conclusiones que den lugar a las modificaciones a realizar en la programación de este módulo para el curso siguiente y que se incluirán en la Memoria Final de curso del Departamento

# Información sobre el módulo para facilitar al alumnado.

- Programación del módulo, con especial énfasis en criterios de evaluación y calificación.

- Metodología de trabajo.

- Material digital con apuntes, catálogos y materiales diversos de trabajo.

**Espacios**

1. Aula con proyector y ordenadores.