

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

Curso académico: 2021/2022

| Identificación y características de la asignatura        |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Código <sup>2</sup>                                      | 501067 / 503021  | Créditos ECTS  | 6  |
| Denominación (español)                                   | Introducción a la Automática   |  |  |
| Denominación (inglés)                                    | Introduction to Automation   |  |  |
| Titulaciones <sup>3</sup>                                | Grado en Ingeniería Eléctrica/Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática/Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales |  |  |
| Centro <sup>4</sup>                                      | Escuela de Ingenierías Industriales  |  |  |
| Semestre   | 4  | Carácter   | Obligatoria                                  |
| Módulo   | Común a la Rama Industrial   |  |  |
| Materia  | Fundamentos de la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática   |  |  |
| Profesor/es  |  |  |  |
| Nombre   | Despacho   | Correo-e   | Página web                                   |
| Isaías González Pérez                                    | D1.17  | <a href="mailto:igonzp@unex.es">igonzp@unex.es</a>           | <a href="http://eii.unex.es">eii.unex.es</a> |
| Jesús Lozano Rogado                                      | D1.14  | <a href="mailto:jesuslozano@unex.es">jesuslozano@unex.es</a> | <a href="http://eii.unex.es">eii.unex.es</a> |
| Pilar Merchán García                                     | D1.10  | <a href="mailto:pmerchan@unex.es">pmerchan@unex.es</a>       | <a href="http://eii.unex.es">eii.unex.es</a> |
| Emiliano Pérez Hernández                                 | D1.17  | <a href="mailto:emilianoph@unex.es">emilianoph@unex.es</a>   | <a href="http://eii.unex.es">eii.unex.es</a> |
| Área de conocimiento                                     | Ingeniería de Sistemas y Automática  |  |  |
| Departamento   | Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática   |  |  |
| Profesor coordinador <sup>5</sup><br>(si hay más de uno) | Pilar Merchán García   |  |  |

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

|                                |   |         |                     |
|--------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación: | yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==  | Estado  | Fecha y hora        |
| Firmado Por                    | Silvia Román Suero  | Firmado | 05/06/2022 23:33:09 |
| Observaciones                  |   | Página  | 1/8                 |
| Url De Verificación            | <a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==</a> |         |                     |



| Competencias <sup>6</sup> (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> ) |                    |                        |                    |                            |                    |                             |                    |                              |                    |                             |                    |                                     |                    |
|---|--------------------|------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Competencias Básicas  | Marcar con una "X" | Competencias Generales | Marcar con una "X" | Competencias Transversales | Marcar con una "X" | Competencias Específicas FB | Marcar con una "X" | Competencias Específicas CRI | Marcar con una "X" | Competencias Específicas TE | Marcar con una "X" | Competencias Específicas TE y CETFG | Marcar con una "X" |
| CB1   |                    | CG1                    | X                  | CT1                        | X                  | CEFB1                       |                    | CECRI1                       |                    | CETE1                       |                    | CETE11                              |                    |
| CB2   |                    | CG2                    |                    | CT2                        | X                  | CEFB2                       |                    | CECRI2                       |                    | CETE2                       |                    | CETE12                              |                    |
| CB3   |                    | CG3                    | X                  | CT3                        | X                  | CEFB3                       |                    | CECRI3                       |                    | CETE3                       |                    | CETE13                              |                    |
| CB4   |                    | CG4                    | X                  | CT4                        | X                  | CEFB4                       |                    | CECRI4                       |                    | CETE4                       |                    | CETE14                              |                    |
| CB5   |                    | CG5                    | X                  | CT5                        | X                  | CEFB5                       |                    | CECRI5                       |                    | CETE5                       |                    | CETE15                              |                    |
|   |                    | CG6                    | X                  | CT6                        | X                  | CEFB6                       |                    | CECRI6                       | X                  | CETE6                       |                    | CETE16                              |                    |
|   |                    | CG7                    | X                  | CT7                        | X                  |                             |                    | CECRI7                       |                    | CETE7                       |                    | CETE17                              |                    |
|   |                    | CG8                    |                    | CT8                        | X                  |                             |                    | CECRI8                       |                    | CETE8                       |                    | CETE18                              |                    |
|   |                    | CG9                    |                    | CT9                        | X                  |                             |                    | CECRI9                       |                    | CETE9                       |                    | CETE19                              |                    |
|   |                    | CG10                   |                    | CT10                       | X                  |                             |                    | CECRI10                      |                    | CETE10                      |                    | CETE20                              |                    |
|   |                    | CG11                   | X                  |                            |                    |                             |                    | CECRI11                      |                    |                             |                    | CETFG                               |                    |
|   |                    | CG12                   |                    |                            |                    |                             |                    | CECRI12                      |                    |                             |                    |                                     |                    |

  

| Contenidos  |
|---|
| Breve descripción del contenido <sup>6</sup>  |
| Introducción a la Teoría de Sistemas, Sistemas y Modelos, Estructuras de Realimentación, Sistemas Dinámicos, Automatismos y Métodos de Control  |
| Temario de la asignatura  |
| <b>BLOQUE 1: FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA</b>  |
| Denominación del tema 1: <b>Fundamentos de Automática.</b><br>Contenidos del tema 1:<br>Teoría (3 horas):<br>1.1. Introducción a los sistemas automáticos.<br>1.2. Objetivos de un sistema de control.<br>1.3. Control en lazo abierto y control en lazo cerrado.<br>1.4. Ejemplos de sistemas automatizados.   |
| <b>BLOQUE 2: AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL</b>  |
| Denominación tema 2: <b>Introducción a la automatización industrial.</b><br>Contenidos del tema 2:<br>Teoría y problemas (3 horas):<br>2.1. Introducción.<br>2.2. Sistemas de automatización industrial.<br>2.3. Lógica programable frente a lógica cableada. Autómatas programables: Estructura básica.<br>2.4. Elementos de automatización industrial: sensores, actuadores, etc.<br><br>Actividades prácticas:<br>Prácticas de laboratorio (2 horas): Introducción al PLC LOGO de SIEMENS. |

<sup>6</sup> Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título; en particular:  
 -En tabla de *competencias*: CG10 a CG12 no son elegibles en GITI; CG12 solo es elegible en GIMat; CT8 a CT10 no son elegibles en GITI; CETE1 a CETE8 son elegibles en GIMec; CETE1 a CETE10 son elegibles en GIE; CETE1 a CETE11 son elegibles en GIMat y GIEyA; CETE1 a CETE20 son elegibles en GITI.  
 -En *metodologías docentes* se muestran dos tablas, la primera es la que hay que elegir para los Grados: GIE, GIEyA, GIMec y GIMat; la segunda para GITI; en asignaturas comunes elijase la primera. Eliminar la que no proceda.

|                                |   |         |                     |
|--------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación: | yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==  | Estado  | Fecha y hora        |
| Firmado Por                    | Silvia Román Suero  | Firmado | 05/06/2022 23:33:09 |
| Observaciones                  |   | Página  | 2/8                 |
| Url De Verificación            | <a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==</a> |         |                     |



|   |
|---|
| <p>Denominación del tema 3: <b>Análisis y síntesis de automatismos lógicos.</b></p> <p>Contenidos del tema 3:<br/>Teoría y problemas (3 horas):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Introducción</li> <li>3.2. Automatismos combinacionales y secuenciales.</li> <li>3.3. Implementación de automatismos combinacionales. Esquemas de contactos.</li> </ol> <p>Actividades prácticas:<br/>Prácticas de laboratorio (2 horas): Automatismos en el PLC LOGO de SIEMENS (I).</p>   |
| <p>Denominación del tema 4: <b>Síntesis de automatismos secuenciales.</b></p> <p>Contenidos del tema 4:<br/>Teoría y problemas (5 horas):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Introducción al GRAFCET.</li> <li>4.2. Elementos básicos.</li> <li>4.3. Estructuras lógicas.</li> <li>4.4. Reglas de evolución y marcado.</li> <li>4.5. Implementación de automatismos secuenciales mediante GRAFCET.</li> </ol> <p>Actividades prácticas:<br/>Prácticas de laboratorio (2 horas): Automatismos en el PLC LOGO de SIEMENS (II).</p> |
| <p><b>BLOQUE 3: CONTROL AUTOMÁTICO</b></p>  |
| <p>Denominación del tema 5: <b>Introducción a los sistemas dinámicos.</b></p> <p>Contenidos del tema 5:<br/>Teoría y problemas (1 hora):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Introducción.</li> <li>5.2. Control realimentado.</li> </ol>   |
| <p>Denominación del tema 6: <b>Modelado de sistemas dinámicos</b></p> <p>Contenidos del tema 6:<br/>Teoría y problemas (4 horas):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Introducción.</li> <li>6.2. Metodología de modelado.</li> <li>6.3. Diagramas de bloques.</li> <li>6.4. Función de transferencia.</li> </ol> <p>Actividades prácticas:<br/>Prácticas de laboratorio (2 horas): Introducción a Simulink: modelado de sistemas dinámicos.</p>  |
| <p>Denominación del tema 7: <b>Análisis de la respuesta temporal.</b></p> <p>Contenidos del tema 7:<br/>Teoría y problemas (8 horas):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Introducción.</li> <li>7.2. Análisis de la respuesta transitoria.</li> <li>7.3. Análisis del error en el estado estacionario.</li> <li>7.4. Estabilidad.</li> </ol>   |

|                                       |   |               |                     |
|---------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| <b>Código Seguro De Verificación:</b> | yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==  | <b>Estado</b> | <b>Fecha y hora</b> |
| <b>Firmado Por</b>                    | Silvia Román Suero  | Firmado       | 05/06/2022 23:33:09 |
| <b>Observaciones</b>                  |   | <b>Página</b> | 3/8                 |
| <b>Url De Verificación</b>            | <a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==</a> |               |                     |



Actividades prácticas:  
Prácticas de laboratorio (2 horas): Modelado y análisis del comportamiento dinámico de sistemas.

Denominación del tema 8: **Análisis en el dominio de la frecuencia.**  
Contenidos del tema 8:  
Teoría y problemas (9 horas):  
8.1. Introducción.  
8.2. Función de Respuesta en frecuencia.  
8.3. Análisis de estabilidad mediante técnicas de respuesta en frecuencia.

Actividades prácticas:  
Prácticas de laboratorio (2 horas): Análisis de sistemas en el dominio de la frecuencia

Denominación del tema 9: **Acciones básicas de control.**  
Contenidos del tema 9:  
Teoría y problemas (5 horas):  
8.1. Introducción  
8.2. Pasos para el diseño de reguladores  
8.3. Controladores todo-nada  
8.4. Controladores PID

Actividades prácticas:  
Prácticas de laboratorio (2 horas): Sintonización de controladores PID.

**Actividades formativas<sup>7</sup>**

| Horas de trabajo del estudiante por tema |            | Horas Gran grupo | Actividades prácticas |            |     |     | Actividad de seguimiento | No presencial |
|--|------------|------------------|-----------------------|------------|-----|-----|--------------------------|---------------|
| Tema                                     | Total      | GG               | PCH                   | LAB        | ORD | SEM | TP                       | EP            |
| 1  | 6          | 3                |                       |            |     |     |                          | 3             |
| 2  | 9          | 3                |                       | 2          |     |     |                          | 4             |
| 3  | 16,5       | 3                |                       | 2          |     |     | 1,5                      | 10            |
| 4  | 19         | 5                |                       | 2          |     |     |                          | 12            |
| 5  | 5          | 1                |                       |            |     |     |                          | 4             |
| 6  | 13         | 4                |                       | 2          |     |     |                          | 7             |
| 7  | 18         | 8                |                       | 2          |     |     |                          | 8             |
| 8  | 27,5       | 9                |                       | 2          |     |     | 1,5                      | 15            |
| 9  | 14         | 5                |                       | 2          |     |     |                          | 7             |
| <b>Evaluación<sup>8</sup></b>            |            | 4                |                       | 1          |     |     |                          |               |
| Examen parcial                           | 6          | 1                |                       |            |     |     |                          | 5             |
| <b>Prueba Final</b>                      | 16         | 3<br>(AE1)       |                       | 1<br>(AE2) |     |     |                          | 12            |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>150</b> | <b>45</b>        |                       | <b>15</b>  |     |     | <b>3</b>                 | <b>87</b>     |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

|                                |   |         |                     |
|--------------------------------|---|---------|---------------------|
| Código Seguro De Verificación: | yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==  | Estado  | Fecha y hora        |
| Firmado Por                    | Silvia Román Suero  | Firmado | 05/06/2022 23:33:09 |
| Observaciones                  |   | Página  | 4/8                 |
| Url De Verificación            | <a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==</a> |         |                     |



SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

**Metodologías docentes<sup>6</sup>**

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

| Metodologías docentes  | Se indican con una "X" las utilizadas |
|--|---------------------------------------|
| 1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos.   | X                                     |
| 2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos.  | X                                     |
| 3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes.  |                                       |
| 4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos.  | X                                     |
| 5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante. | X                                     |
| 6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.   | X                                     |
| 7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos.   | X                                     |
| 8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.  | X                                     |
| 9. Visitas técnicas a instalaciones  |                                       |

**Resultados de aprendizaje<sup>6</sup>**

Los alumnos obtendrán conocimientos sobre los conceptos básicos de los automatismos y los métodos básicos de control, así como para la resolución de problemas reales y proyectos de automatización básica.

**Sistemas de evaluación<sup>6</sup>**

**Criterios de evaluación:**

CE1: Comprender, reconocer y manejar los principales conceptos de la asignatura: realimentación, sistemas, acciones de control, automatismos, etc., exponiendo con claridad y rigor los conocimientos adquiridos (relacionado con: CG1, CG5-CG7, CG11, CT1 y CECR16).

CE2: Ser capaz de plantear y resolver problemas sobre sistemas de control y automatización (relacionado con: CG4, CT2, CT6 y CECR16).

CE3: Usar adecuadamente algunas aplicaciones de la informática y las TIC's en la automática (relacionado con: CT4, CT5, CT6 y CECR16).

|                                       |   |               |                     |   |
|---------------------------------------|---|---------------|---------------------|---|
| <b>Código Seguro De Verificación:</b> | yrUXS5foiHLSWwK20sNBqQ==  | <b>Estado</b> | <b>Fecha y hora</b> |  |
| <b>Firmado Por</b>                    | Silvia Román Suero  | Firmado       | 05/06/2022 23:33:09 |   |
| <b>Observaciones</b>                  |   | <b>Página</b> | 5/8                 |   |
| <b>Url De Verificación</b>            | <a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHLSWwK20sNBqQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHLSWwK20sNBqQ==</a> |               |                     |   |

CE4: Analizar críticamente y con rigor los resultados de las actividades prácticas (relacionado con: CG4, CG5, CG6, CG7, CT2, CT3, CT5, CT6 y CT10).

CE5: Demostrar conocimientos de equipos y sistemas de automatización y control (relacionado con: CG5 y CECRI6).

CE6: Demostrar capacidad de planificación y distribución de trabajo en equipo. Participar activamente en las actividades grupales, demostrando capacidad de cooperación con el resto de integrantes del grupo y capacidad de liderazgo en las actividades que coordine (relacionado con: CG1, CG4, CG6, CG11, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9 y CT10).

CE7: Ser capaz de realizar una presentación de los resultados de un trabajo, diseño o proyecto (relacionado con: CG1, CT3, CT4, CT5, CT7, CT9 y CECRI6).

**Actividades de evaluación:**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

|  | Rango establecido | Convocatoria ordinaria | Convocatoria extraordinaria | Evaluación global |
|--|-------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.  | 0%-80%            | 65%                    | 65%                         | 75%               |
| 2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.                      | 0%-50%            | 25%                    | 25%                         | 25%               |
| 3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS). | 0%-50%            | 10%                    | 10%                         |                   |
| 4. Participación activa en clase.  | 0%-10%            |                        |                             |                   |
| 5. Asistencia a las actividades presenciales.  | 0%-10%            |                        |                             |                   |

**Descripción de las actividades de evaluación:**

**Alumnos de evaluación continua:**

*Actividad de evaluación 1:*

1. Se realizará un parcial de los bloques 1 y 2 (parte 1) de la asignatura que permitirá eliminar esa materia para las convocatorias ordinaria y extraordinaria siempre que su calificación sea al menos un 5. Esta nota supondrá el 40% de la nota del examen final.
2. El examen final consta de dos partes, una correspondiente a la parte 1 y la otra, al bloque 3 (parte 2). La nota correspondiente a la parte 2 supondrá el 60% de la nota del examen final. Los estudiantes, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, sólo tendrán que presentarse a aquéllas que no tengan aprobadas.

*Actividad de evaluación 2:*

- La evaluación de las prácticas se realizará a partir de los informes que entregarán los alumnos al finalizar cada sesión. Es necesario aprobar las prácticas para aprobar la asignatura. Para aprobar las prácticas hay que asistir

|                                       |   |               |                     |   |
|---------------------------------------|---|---------------|---------------------|---|
| <b>Código Seguro De Verificación:</b> | yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==  | <b>Estado</b> | <b>Fecha y hora</b> |  |
| <b>Firmado Por</b>                    | Silvia Román Suero  | Firmado       | 05/06/2022 23:33:09 |   |
| <b>Observaciones</b>                  |   | <b>Página</b> | 6/8                 |   |
| <b>Url De Verificación</b>            | <a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK20sNBqQ==</a> |               |                     |   |

a todas y tener los informes favorables. Aquellos alumnos que no asistan a todas las sesiones podrán presentarse a un examen final de prácticas, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, para aprobar esta actividad.

**Actividad de evaluación 3:**

- Además de lo anterior, se irán realizando a lo largo del curso distintas tareas propuestas en clase o en el campus virtual. La calificación de estas supondrá un 10% de la nota final. Esta actividad de evaluación es **no recuperable**.

**Observaciones:**

1. Todas las pruebas se puntuarán sobre 10 y posteriormente se le aplicará la ponderación indicada.
2. Se exigen unos conocimientos teóricos mínimos de cada parte para aprobar la asignatura. Estos se corresponden con un 5 sobre 10 en cada uno de los exámenes de GG.

**Alumnos de evaluación global:**

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

- Examen escrito que constará de dos partes, una correspondiente a los bloques 1 y 2 y la otra al bloque 3. En la convocatoria extraordinaria, los alumnos sólo tendrán que presentarse a aquéllas que no tengan aprobadas. La calificación de este examen supondrá el 75% de la nota final.
- Examen de prácticas. La calificación de este examen supondrá el 25% de la nota final.

**Bibliografía (básica y complementaria)**

Bibliografía básica

**BLOQUES 1 y 2**

- Miguel López Ramírez, "Iniciación a la automatización mediante ejercicios prácticos". Marcombo, 2017. ISBN:978-84-267-2433-5.
- Juan Martínez Cabeza de Vaca Alajarín y Luis-Manuel Tomás Balibrea, "Problemas resueltos con autómatas programables mediante GRAGCET". Universidad de Murcia, 1999. ISBN:4-8371-007-2.
- J. Balcells J. L. Romeral, "Autómatas Programables". Marcombo, 1997. ISBN:84-267-1089-1.
- Sergio Ortiz Sousol, José manuel Espinosa Malea, "Sistemas secuenciales programables". Marcombo, 2014. ISBN:978-84-267-2014-4.

**BLOQUES 1 y 3**

- Norman S. Nise, "Control System Engineering". John Wiley & Sons, 2011. ISBN: 978-0470-54756-4.
- K. Ogata, "Ingeniería de Control Moderna". Prentice Hall, 2010. ISBN: 978-84-8322-660-5. (disponible como recurso electrónico en el catálogo de la biblioteca de la UEX).
- Robert N. Bateson, "Introduction to Control System Technology". Prentice Hall, 2001. ISBN: 978-01-3030-688-3.

|                                       |   |               |                     |  |
|---------------------------------------|---|---------------|---------------------|--|
| <b>Código Seguro De Verificación:</b> | yrUXS5foiHlSWwK2OsNBqQ==  | <b>Estado</b> | <b>Fecha y hora</b> |  |
| <b>Firmado Por</b>                    | Silvia Román Suero  | Firmado       | 05/06/2022 23:33:09 |  |
| <b>Observaciones</b>                  |   | <b>Página</b> | 7/8                 |  |
| <b>Url De Verificación</b>            | <a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK2OsNBqQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK2OsNBqQ==</a> |               |                     |  |

Bibliografía complementaria

**BLOQUE 2**

- García Moreno, E., "Automatización de Procesos Industriales". Serv. Pub. de la UPV, 1999. ISBN:
- Mandado Pérez, Enrique; Marcos Acevedo, Jorge; Fernández Silva, Celso; Armesto Quiroga, José I., "Autómatas Programables y Sistemas Automatizados". Marcombo, 2009. ISBN: 978-84267-1575-3.
- E. Mandado, "Autómatas Programables – Entorno y aplicaciones" Thomson. 2005.

**BLOQUE 3**

- Benjanmin C. Kuo, "Sistemas de Control Automático". Prentice Hall, 1996. ISBN: 978-96-8880-723-1.
- Karl Johan Aström, Richard M. Murray, "Feedback Systems. An Introduction for Scientists and Engineers". Princeton University Press, 2011. ISBN: 978-0-691-13576-2.
- Jairath A.K., "Problems and Solutions of Control Systems: With Essential Theory". CBS Publishing, 2015. ISBN: 978-81-2392-572-1.
- Anastasia Veloni, Alex Palamides, "Control System Problems: Formulas, Solutions, and Simulation Tools". CRC Press, 2011. ISBN: 978-14-3986-850-8.
- Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, "Modern Control Systems". Prentice Hall, 2011. ISBN: 978-0-13-602458-3.

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

- J. M. González de Durana "Automatización de Procesos Industriales". Disponible en:  
<http://www.vc.ehu.es/campus/centros/peritos/deptos-p/depsi/jg/API.pdf>
- <https://es.mathworks.com/> Página web de MathWorks. Empresa de desarrollo de software de cálculo matemático para ingenieros
- The MathWorks, Inc. "Simulink® User's Guide". Disponible online en [https://www.mathworks.com/help/pdf\\_doc/Simulink/sl\\_using.pdf](https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/Simulink/sl_using.pdf)

|                                       |   |               |                     |
|---------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| <b>Código Seguro De Verificación:</b> | yrUXS5foiHlSWwK2OsNBqQ==  | <b>Estado</b> | <b>Fecha y hora</b> |
| <b>Firmado Por</b>                    | Silvia Román Suero  | Firmado       | 05/06/2022 23:33:09 |
| <b>Observaciones</b>                  |   | <b>Página</b> | 8/8                 |
| <b>Url De Verificación</b>            | <a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK2OsNBqQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/yrUXS5foiHlSWwK2OsNBqQ==</a> |               |                     |

