



**Universidad de Jaén**

Escuela Politécnica Superior de Jaén

## **Automática industrial**

2024-2025

Grado en Ingeniería eléctrica (E.P.S. Jaén)

Grado en Ingeniería mecánica (E.P.S. Jaén)

Grado en Ingeniería electrónica industrial (E.P.S. Jaén)

Grado en Ingeniería de organización industrial (E.P.S. Jaén)

Doble Grado en Ingeniería eléctrica e Ingeniería mecánica (E.P.S. Jaén)

Doble Grado en Ingeniería eléctrica e Ingeniería electrónica industrial (E.P.S. Jaén)

Doble Grado en Ingeniería mecánica e Ingeniería electrónica industrial (E.P.S. Jaén)

Doble Grado en Ingeniería mecánica e Ingeniería de organización industrial (E.P.S. Jaén)



GRUPO

## Solicitud bilingüismo

[Ver quia PATIE \(Inglés\)](#)

## GUÍA DOCENTE

ÁREA: 520 - INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA

N. DESPACHO: A3 - 426 E-MAIL: satorres@ujaen.es TLF: 953213381  
 TUTORÍAS: <https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/43191>  
 URL WEB: No procede  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0154-4125>  
 NOMBRE: ESTEVEZ ESTEVEZ, ELISABET  
 IMPARTE: Prácticas  
 DEPARTAMENTO: U133 - ING. ELECTRÓNICA Y AUTOMATICA  
 ÁREA: 520 - INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA  
 N. DESPACHO: A3 - 445 E-MAIL: eestevez@ujaen.es TLF: 953212167  
 TUTORÍAS: <https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/112139>  
 URL WEB: -  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1721-3059>  
 NOMBRE: GÁMEZ GARCÍA, JAVIER  
 IMPARTE: Prácticas  
 DEPARTAMENTO: U133 - ING. ELECTRÓNICA Y AUTOMATICA  
 ÁREA: 520 - INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA  
 N. DESPACHO: A3 - 425 E-MAIL: jggarcia@ujaen.es TLF: 953213382  
 TUTORÍAS: <https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/21877>  
 URL WEB: [http://grav.ujaen.es/espacioPersonal.php?id\\_personal=2&lang=ES](http://grav.ujaen.es/espacioPersonal.php?id_personal=2&lang=ES)  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9812-0139>

### 3. PRERREQUISITOS, CONTEXTO Y RECOMENDACIONES

#### PRERREQUISITOS:

-

#### CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

La asignatura Automática Industrial pertenece a la materia de **Electricidad y Electrónica** y se imparte en el **segundo curso, segundo cuatrimestre** de los Grados en Ingeniería Eléctrica, Electrónica Industrial, Mecánica y Organización Industrial.

Proporciona una visión global de la aplicabilidad de la automática en entornos industriales. Además, ofrece los conocimientos básicos sobre las distintas tecnologías aplicadas al control de procesos continuos y discretos.

#### RECOMENDACIONES Y ADAPTACIONES CURRICULARES:

Es aconsejable para el normal desarrollo docente de la asignatura, que el alumno domine los conocimientos básicos de materias como: Física II y Matemáticas.

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

### 4. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

| Código | Denominación de la competencia                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CB2R   | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| CC6    | Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.                                                                                                                                                                                           |
| CT1    | Capacidad para trabajar, dirigir y gestionar conflictos en un grupo multidisciplinar y/o un entorno multilingüe.                                                                                                                                                    |
| CT2    | Capacidad para la gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnica y la legislación necesaria para la práctica de la ingeniería.                                                                                                      |
| CT4    | Capacidad para aplicar nuevas tecnologías incluidas las tecnologías de la información y la comunicación.                                                                                                                                                            |

#### Resultados de aprendizaje

|                     |                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Resultado 30</b> | Conocer los fundamentos en los que se basa la automatización de sistemas industriales.                   |
| <b>Resultado 31</b> | Capacidad de abordar proyectos sencillos de automatización de sistemas industriales de eventos discretos |
| <b>Resultado 32</b> | Conocer el equipamiento habitualmente empleado en la industria para la automatización de sistemas.       |
| <b>Resultado 33</b> | Capacidad para diseñar e instalar reguladores básicos tipo PID.                                          |

### 5. CONTENIDOS

Fundamentos de automatización industrial.  
Sensores y actuadores.  
Automatización de sistemas de eventos discretos.  
Automatismos cableados: eléctricos, neumáticos y electroneumáticos.  
Automatización programada. Autómatas programables (KOP)  
Fundamentos de interfaces y buses de campo.  
Introducción al control PID.

## **I. Introducción**

Tema 1: Conceptos Introdutorios.

- 1.1. Concepto de automatización
- 1.2. La automatización como disciplina: evolución histórica
- 1.3. Tipo de sistemas. Sistemas continuos, sistemas discretos
- 1.4. Aplicabilidad de la automatización
- 1.5 Desarrollo del concepto de Robótica. Diferencia entre la robótica industrial y la de servicios.
- 1.6. Conclusiones

## **II. Fundamentos de Automatismos**

Tema 2: Conceptos básicos

- 2.1. Sistemas de eventos discretos
- 2.2. Concepto de estado. Transición entre estados
- 2.3. Automatismos
  - 2.3.1. Definición y componentes
  - 2.3.2. Automatismos combinacionales
  - 2.3.3. Automatismos secuenciales
- 2.4. Diseño de Automatismo. (cableados vs programados)
- 2.5. Conclusiones

Tema 3: Automatismos cableados

- 3.1. Automatismos eléctricos
  - 3.1.1. Introducción
  - 3.1.2. Esquemas eléctricos
  - 3.1.3. Identificación de marcado
  - 3.1.4. Elementos de una instalación eléctrica
  - 3.1.5. Esquemas de automatismos eléctricos
- 3.2. Automatismos neumáticos
  - 3.2.1. Introducción
  - 3.2.2. Representación y simbología
  - 3.2.3. Componentes de un circuito neumático
  - 3.2.4. Análisis de circuitos neumáticos
- 3.3. Automatismos electro-neumáticos

Tema 4: Automatismos programados

- 4.1. Introducción
- 4.2. Autómatas programables
  - 4.2.1. Arquitectura
  - 4.2.2. Entradas y Salidas: sensores y actuadores
  - 4.2.3. Ciclo de ejecución

## 4.2.4. GRAFCET

## 4.2.5. Lenguajes de programación

**III. Métodos de Control**

## Tema 5: Fundamentos de control de sistemas continuos

- 5.1. Sistemas dinámicos
- 5.2. Control Automático
- 5.3. Concepto de realimentación
- 5.4. Identificación de variables significativas
- 5.5. Lazos de control
- 5.6. Estructura de un sistema realimentado
- 5.7. Instrumentación. Sensores y actuadores

## Tema 6: Modelado de sistemas

- 6.1. Introducción
- 6.2. Modelado matemático
  - 6.2.1. Sistemas mecánicos
  - 6.2.2. Sistemas eléctricos y electromecánicos
  - 6.2.3. Sistemas hidráulicos
- 6.3. Modelado experimental
  - 6.3.1. Sistemas de primer orden
  - 6.3.2. Sistemas de segundo orden
  - 6.3.3. Sistemas de orden superior

## Tema 7: Diseño del controlador PID

- 7.1. Introducción
- 7.2. Análisis de estabilidad de un sistema
- 7.3. Error en régimen permanente
- 7.4. Acciones básicas de control
- 7.5. Controlador ON-OFF
- 7.6. Controlador PID
- 7.7. Sintonización de un PID
- 7.8. Conclusiones

**IV Introducción a la robótica**

## Tema 8. Robótica industrial y de servicios y su aplicación a la automatización de procesos.

- 8.1. Introducción a la robótica.
- 8.2. Antecedentes históricos y de mercado. Situación actual.
- 8.3 Ejemplos de aplicaciones industriales y de servicios.

**Prácticas de laboratorio****Práctica 0. Introducción**

El objetivo de esta práctica es que el alumno vea a través de maquetas la aplicabilidad de la asignatura.

**Práctica 1. Automatismos Neumáticos**

El objetivo de esta práctica será el de mostrar y analizar el funcionamiento de diferentes componentes neumáticos habitualmente utilizados en la automatización industrial.

**Práctica 2. Introducción al TIA PORTAL**

Con esta práctica se persigue que el alumno tenga una primera toma de contacto con el entorno TIA PORTAL de Siemens para codificar el proyecto de automatización que se ejecutará en autómatas S7 - 1200.

**Práctica 3. Automatismos Programados 1**

Se trata de una primera toma de contacto en la resolución de un ejercicio básico de automatización. El alumno aprenderá a diseñar el sistema de control con GRAFCET, codificarlo en KOP y descargarlo en el PLC así como manejar el concepto de temporizadores.

**Práctica 4. Automatismos Programados 2**

Consistirá en la resolución de un ejercicio de dificultad media. El alumno cogerá destreza con el entorno TIA PORTAL y plasmará en el diseño de sistema de control estructuras más avanzadas como acciones simultáneas, exclusivas y paros de emergencia a fin de ciclo.

**Práctica 5. Introducción a Matlab/Simulink**

El objetivo de esta práctica es que el alumno tenga una primera toma de contacto con el entorno Matlab/Simulink.

**Práctica 6. Modelado e Identificación de un sistema dinámico**

En esta práctica se aplicarán las leyes pertinentes para modelar el comportamiento dinámico de una planta.

**Práctica 7. Diseño y sintonización de un controlador PID**

Con esta última práctica el alumno sintonizará mediante el método de prueba y error y/o el método experimental de Ziegler-Nichols una planta predefinida.

Por último, indicar que en este curso 2024/25, como prueba piloto, la asignatura está asociada al proyecto de innovación docente europeo: NextGEng: International Cooperation Framework for Next Generation Engineering Students -project. Profesorado externo, perteneciente a universidades del consorcio, impartirán seminarios relacionados con los bloques principales de la asignatura. Los seminarios se impartirán en inglés y su asistencia es opcional, para los alumnos matriculados en los grupos de español.

**6. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES**

| ACTIVIDADES                                                                                                                                                                                                      | HORAS PRESENCIALES | HORAS TRABAJO AUTÓNOMO | TOTAL HORAS | CRÉDITOS ECTS | COMPETENCIAS (códigos)                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|-------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 - Clases expositivas en gran grupo <ul style="list-style-type: none"> <li>M1 - Clases magistrales</li> <li>M2 - Exposición de teoría y ejemplos generales</li> <li>M3 - Actividades introductorias</li> </ul> | 40.0               | 60.0                   | 100.0       | 4.0           | <ul style="list-style-type: none"> <li>CB2R</li> <li>CC6</li> <li>CT1</li> <li>CT2</li> <li>CT4</li> </ul> |
| A2R - Clases en pequeño grupo <ul style="list-style-type: none"> <li>M11R - Resolución de ejercicios</li> <li>M6R - Actividades prácticas</li> <li>M8R - Debates</li> </ul>                                      | 15.0               | 22.5                   | 37.5        | 1.5           | <ul style="list-style-type: none"> <li>CC6</li> <li>CT1</li> <li>CT2</li> <li>CT4</li> </ul>               |
| A3R - Tutorías colectivas <ul style="list-style-type: none"> <li>M17R - Aclaración de dudas</li> </ul>                                                                                                           | 0.0                | 12.5                   | 12.5        | 0.5           | <ul style="list-style-type: none"> <li>CC6</li> <li>CT1</li> <li>CT2</li> <li>CT4</li> </ul>               |
| TOTALES:                                                                                                                                                                                                         | 55.0               | 95.0                   | 150.0       | 6.0           |                                                                                                            |

**INFORMACIÓN DETALLADA:****Clases teóricas**

Las clases teóricas se organizan en tres sesiones semanales de una hora a lo largo del cuatrimestre. En alguna de estas sesiones se realizarán metodologías activas de aprendizaje como clases invertidas y resolución cooperativa de problemas. En concreto, estas metodologías activas se aplicarán al final de las lecciones: 3, 4, 6 y 7.

Estas metodologías requieren que los estudiantes trabajen de forma autónoma, con antelación a las sesiones. Los alumnos dispondrán del material específico para estas sesiones en el LMS de la Universidad de Jaén. Al final de la sesión el alumno realizará un test on-line individual para medir el nivel de aprendizaje. Este feedback será de utilidad en futuras sesiones para aclarar dudas.

Durante las sesiones teóricas el estudiante adquiere las competencias: CB2R, CT1, CT2, CT4 y CC6. Es importante mencionar que el hecho de utilizar bibliografía y material en inglés ayuda al estudiante a

adquirir la capacidad de trabajar en un entorno multilingüe.

### Sesiones prácticas

A lo largo del semestre se realizarán sesiones prácticas de dos horas en semanas alternas. En estas sesiones los estudiantes trabajarán en parejas y pondrán en práctica los conceptos adquiridos en las clases teóricas. Antes de estas sesiones los alumnos deben realizar un trabajo previo basado en herramientas de simulación ya que deben trabajar con equipos industriales.

En las sesiones prácticas los estudiantes adquieren las competencias: CT2, CT1, CT4 y CC6.

### Seminario

Al final del curso se presentará un proceso industrial de automatización.

## 7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

| ASPECTO                                                                | CRITERIOS                                                                                 | INSTRUMENTO                                 | PESO  |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------|
| Asistencia y/o participación en actividades presenciales y/o virtuales | Asistencia y participación activa en prácticas, y asimilación de los conceptos impartidos | Notas del profesor y examen práctico        | 10.0% |
| Conceptos teóricos de la materia                                       | Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia                          | Examen teórico                              | 75.0% |
| Realización de trabajos, casos o ejercicios                            | Realización de trabajos, casos o ejercicios                                               | Realización de trabajos, casos o ejercicios | 5.0%  |
| Prácticas de laboratorio/campo/uso de herramientas TIC                 | Prácticas de laboratorio/ordenador                                                        | Prácticas de laboratorio/ordenador          | 10.0% |

*El sistema de calificación se regirá por lo establecido en el RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en la titulaciones universitarias de carácter oficial*

### INFORMACIÓN DETALLADA:

Para aprobar la asignatura será necesario superar de forma independiente tanto el examen teórico como las prácticas de la asignatura.

En el examen teórico se deberá obtener una calificación homogénea en cada uno de los bloques que forman la asignatura. La evaluación del dominio de los Conocimientos Teóricos y Operativos de la materia (S2) supone un 75% de la calificación global de la asignatura en el que se encuentran incluidas dos actividades dirigidas, una por bloque. Estas actividades se integran en el sistema de evaluación mediante un porcentaje del 25% del instrumento examen teórico.

La evaluación de las prácticas se realizará mediante informes y test de evaluación. En el test se plantearán cuestiones y casos prácticos asociados a las tareas llevadas a cabo en el laboratorio. Durante la sesión práctica se evaluará el trabajo autónomo (informe) realizado por el alumno de forma previa a la sesión. Debe señalarse que la realización de las prácticas es obligatoria y no asistir a ellas implica no superar las mismas de forma automática. El peso total de las prácticas (S1 y S4) de la asignatura supone el 20% de la calificación global.

Complementariamente, la realización de trabajos, casos o ejercicios (S3) será valorada a través de los seminarios (optativos), alguno de los cuales se realizará en el marco del proyecto NextGEng. Las actividades planteadas en los mismos podrán suponer hasta un 5% de la calificación global.

Con las prácticas se evalúan las competencias: CT1, CT2 y CC6.

Los resultados de aprendizaje correspondientes al examen práctico son: 31, 32, 33.

El examen teórico evalúa las competencias: CBR2, CT2, CT4 y CC6.

Los resultados de aprendizaje correspondientes al examen teórico son: 30, 31, 33

## 8. DOCUMENTACIÓN / BIBLIOGRAFÍA [\(Accede a la bibliografía a trav°s del descubridor de la Biblioteca\)](#)

### ESPECÍFICA O BÁSICA:

- Autómatas programables. Edición: -. Autor: Balcells, José María (1943-). Editorial: Barcelona: Marcombo, D.L. 1997 [\(C. Biblioteca\)](#)
- Diseño básico de automatismos eléctricos. Edición: 6ª ed. Autor: Ubieto Artur, Pedro. Editorial: Madrid [etc.]: Paraninfo, D. L. 2001 [\(C. Biblioteca\)](#)
- Neumática. Edición: 4ª ed. Autor: Serrano Nicolás, A.. Editorial: Madrid: Paraninfo, 1999 [\(C. Biblioteca\)](#)
- Sistemas de control moderno. Edición: 10ª ed., [última repr.]. Autor: Dorf, Richard C.. Editorial: Madrid [etc.]: Pearson Prentice Hall, 2007 [\(C. Biblioteca\)](#)

**GENERAL Y COMPLEMENTARIA:**

- Comunicaciones industriales. Edición: -. Autor: Morcillo Ruiz, Pedro. Editorial: Madrid: Paraninfo, D. L. 2000 (C. Biblioteca)
- Instrumentación industrial. Edición: 6ª ed. Autor: Creus Solé, Antonio. Editorial: Barcelona: Marcombo, D.L. 1997 (C. Biblioteca)
- Ingeniería de control moderna. Edición: 4ª ed., reimp. Autor: Ogata, Katsuhiko. Editorial: Madrid [etc.]: Pearson Education, 2005 (C. Biblioteca)

**9. CRONOGRAMA (segundo cuatrimestre)**

| Semana                                | A1 - Clases expositivas en gran grupo | A2R - Clases en pequeño grupo | A3R - Tutorías colectivas | Trabajo autónomo | Observaciones                                            |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|----------------------------------------------------------|
| Nº 1<br>27 ene. - 2 feb. 2025         | 3.0                                   | 1.0                           | 0.0                       | 6.0              | Tema 0 y Tema1 y Práctica 0                              |
| Nº 2<br>3 - 9 feb. 2025               | 3.0                                   | 0.0                           | 0.0                       | 4.5              | Tema 2 y 3                                               |
| Nº 3<br>10 - 16 feb. 2025             | 3.0                                   | 2.0                           | 0.0                       | 7.5              | Tema 3 y Práctica 1                                      |
| Nº 4<br>17 - 23 feb. 2025             | 3.0                                   | 0.0                           | 0.0                       | 4.5              | Tema 3 y 4                                               |
| Nº 5<br>24 feb. - 2 mar. 2025         | 3.0                                   | 2.0                           | 0.0                       | 7.5              | Tema 4 y Práctica 2                                      |
| Nº 6<br>3 - 9 mar. 2025               | 3.0                                   | 0.0                           | 0.0                       | 4.5              | Tema 4                                                   |
| Nº 7<br>10 - 16 mar. 2025             | 3.0                                   | 2.0                           | 0.0                       | 7.5              | Tema 4 y Práctica 3                                      |
| Nº 8<br>17 - 23 mar. 2025             | 0.0                                   | 0.0                           | 3.0                       | 4.5              | Repaso (resolución ejercicios de examen bloques I y II). |
| Nº 9<br>24 - 30 mar. 2025             | 3.0                                   | 2.0                           | 0.0                       | 7.5              | Tema 5 y 6 y Práctica 4                                  |
| Nº 10<br>31 mar. - 6 abr. 2025        | 3.0                                   | 0.0                           | 0.0                       | 4.5              | Tema 6                                                   |
| Nº 11<br>7 - 13 abr. 2025             | 3.0                                   | 2.0                           | 0.0                       | 7.5              | Tema 6 y Práctica 5                                      |
| Periodo no docente: 14 - 20 abr. 2025 |                                       |                               |                           |                  |                                                          |
| Nº 12<br>21 - 27 abr. 2025            | 3.0                                   | 0.0                           | 0.0                       | 4.5              | Tema 7                                                   |
| Nº 13<br>28 abr. - 4 may. 2025        | 3.0                                   | 2.0                           | 0.0                       | 7.5              | Tema 7 y Práctica 6                                      |
| Nº 14<br>5 - 11 may. 2025             | 3.0                                   | 0.0                           | 0.0                       | 4.5              | Tema 8                                                   |
| Nº 15<br>12 - 18 may. 2025            | 1.0                                   | 2.0                           | 2.0                       | 7.5              | Repaso(resolución ejercicios de examen) y Práctica 7     |
| Total Horas                           | 40.0                                  | 15.0                          | 5.0                       | 90.0             |                                                          |

**10. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

Educación de calidad

**INFORMACIÓN DETALLADA:**

Meta 4.4: Aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.

## 11. ESCENARIO MIXTO

### 1. METODOLOGÍA DOCENTE Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

Con carácter general, en el escenario multimodal o mixto, el formato será "presencial al 100%" o "presencial al 50% rotativa". Las clases de teoría se desarrollarán en modalidad presencial al 100% en aquellas titulaciones y cursos con un número de estudiantes reducido que lo permita de acuerdo con la capacidad de las aulas disponibles. En las que no, las clases serán presenciales para el 50% de los estudiantes, estableciendo dos subgrupos, que rotarán la presencialidad en semanas alternas. Las clases serán retransmitidas por videoconferencia al subgrupo de estudiantes que esa semana no asistan a clase, para lo cual se instalarán cámaras de videoconferencia en las aulas.

La metodología docente consistirá en dos tipos de actividades:

- Clases expositivas, impartidas en el aula (también por vía telemática de forma síncrona en el caso de formato "presencial al 50% rotativo"). En estas clases el profesor expondrá y explicará los conceptos correspondientes al apartado de contenidos. Asimismo, se resolverán ejercicios relacionados con la materia estudiada. Las metodologías empleadas serán: Clases magistrales, Exposición de teoría y ejemplos generales, Actividades introductorias y Conferencias.
- Sesiones de laboratorio: se llevarán a cabo cinco sesiones de laboratorio de dos horas cada una. Las mismas se impartirán de manera presencial en el laboratorio (también por vía telemática de forma síncrona en el caso de formato "presencial al 50% rotativo"). Dichas sesiones constarán de una breve introducción teórica, seguida de la adquisición de las mediciones por los estudiantes en el laboratorio o, en su caso, la provisión de los valores necesarios para realizar los cálculos correspondientes. Los estudiantes posteriormente analizarán los resultados, comparándolos con los conceptos teóricos estudiados y, finalmente, podrán realizar un informe individual de cada sesión. Las metodologías utilizadas serán: Actividades prácticas, Laboratorios, Aulas de informática, Resolución de ejercicios, Presentaciones/exposiciones, Seminarios o Videotutoriales.

Se considera un escenario en el que el número potencial de estudiantes está por debajo del aforo limitado del aula.

| Actividades Formativas                                  | Formato (presencial/online)* | Metodología docente Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40 Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa | Presencial al 50% (*)        | Clase en el horario y aula asignados a una parte del grupo y retransmisión por videoconferencia al resto, con rotación periódica de estudiantes, según determine el Centro.<br><br>40 sesiones de clases magistrales participativas, de una hora de duración cada una, realizadas en el aula y retransmitiendo por videoconferencia al resto del grupo. Rotación periódica de estudiantes. |
| 8 Sesiones prácticas en laboratorios especializados     | Presencial al 100% (**)      | Clase a todos los estudiantes del grupo en el horario y aula asignados<br><br>Desarrollo de 7 sesiones prácticas, de dos horas de duración cada una, y una sesión introductoria de 1 hora, en laboratorios aplicando la rotación en grupos reducidos del 50%. Retransmisión de clases prácticas al resto del grupo.                                                                        |
| Tutorías                                                | Presencial + Online          | Algunas sesiones de tutorías se realizarán de forma presencial y otras online (síncrona y asíncrona)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

(\*) El Centro podrá establecer un porcentaje de presencialidad distinto dependiendo del número de estudiantes y aforo del aula/laboratorio.

(\*\*) El Centro podrá establecer presencialidad rotativa dependiendo del número de estudiantes y aforo del aula/laboratorio (clase en el horario y aula/laboratorio asignados a una parte del grupo y retransmisión por videoconferencia al resto, con rotación periódica de estudiantes, según determine el Centro).

### 2. SISTEMA DE EVALUACIÓN

#### Convocatoria ordinaria

| Prueba de evaluación                      | Formato (presencial/online síncrono o asíncrono) | Descripción                                                                          | Porcentaje |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Prácticas de laboratorio                  | Presencial                                       | Durante las sesiones prácticas en laboratorios se evaluará el progreso del alumnado  | 15         |
| Examen teórico                            | Presencial                                       | Examen teórico para dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia | 50         |
| Trabajos prácticos o ejercicios prácticos | Online asíncrono                                 | El profesorado evaluará trabajos y ejercicios prácticos realizados durante el curso  | 35         |

### Convocatoria extraordinaria

| Prueba de evaluación                      | Formato (presencial/online síncrono o asíncrono) | Descripción                                                                          | Porcentaje |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Prácticas de laboratorio                  | Online síncrono                                  | Se evaluará una memoria de las prácticas de la asignatura                            | 15         |
| Examen teórico                            | Presencial                                       | Examen teórico para dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia | 50         |
| Trabajos prácticos o ejercicios prácticos | Online asíncrono                                 | El profesorado evaluará trabajos y ejercicios prácticos de la asignatura             | 35         |

### 3. RECURSOS

- Los recursos necesarios para llevar a cabo las prácticas de la asignatura pueden ser utilizados por el alumnado accediendo mediante VPN a los PCs virtuales de la Universidad de Jaén.
- Recursos nuevos ofrecidos por plataforma virtual de PLATEA
- Google toolsuite (fundamentalmente Meet).

## 12. ESCENARIO NO PRESENCIAL

### 1. METODOLOGÍA DOCENTE Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

| Actividades Formativas                                  | Formato (presencial/online)*   | Metodología docente Descripción                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40 Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa | ON LINE                        | 40 sesiones de clases magistrales participativas, de una hora de duración cada una, realizadas por videoconferencia de manera síncrona o asíncrona. |
| 8 Sesiones prácticas en laboratorios especializados     | ON LINE asíncronas             | Desarrollo de 7 sesiones prácticas, de dos horas de duración cada una, y una sesión introductoria de 1 hora realizadas de manera virtual            |
| Tutorías                                                | ON LINE (síncronas/asíncronas) | Las sesiones de tutorías se realizarán de <i>online</i>                                                                                             |

### 2. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Ambas convocatorias siguen el mismo sistema de evaluación.

| Prueba de evaluación     | Formato (presencial/online síncrono o asíncrono) | Descripción                                            | Porcentaje |
|--------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|
| Prácticas de laboratorio | Online asíncrono                                 | Se evaluará los objetivos alcanzados en la realización | 15         |

|                                           |                  | de las prácticas virtuales                                                           |    |
|-------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Examen teórico                            | Online síncrono  | Examen teórico para dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia | 50 |
| Trabajos prácticos o ejercicios prácticos | Online asíncrono | El profesorado evaluará la realización de trabajos, casos o ejercicios               | 35 |

### 3. RECURSOS

- Los recursos necesarios para llevar a cabo las prácticas de la asignatura pueden ser utilizados por el alumnado accediendo mediante VPN a los PCs virtuales de la Universidad de Jaén.
- Recursos nuevos ofrecidos por plataforma virtual de PLATEA
- Google toolsuite (fundamentalmente Meet).

### CLÁUSULA DE PROTECCIÓN DE DATOS (evaluación on-line)

**Responsable del tratamiento:** Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas, s/n, 23071 Jaén

**Delegado de Protección de Datos:** dpo@ujaen.es

**Finalidad:** Conforme a la Ley de Universidades y demás legislación estatal y autonómica vigente, realizar los exámenes correspondientes a las asignaturas en las que el alumno o alumna se encuentre matriculado. Con el fin de evitar fraudes en la realización del mismo, el examen se realizará en la modalidad de video llamada, pudiendo el personal de la Universidad de Jaén contrastar la imagen de la persona que está realizando la prueba de evaluación con los archivos fotográficos del alumno en el momento de la matrícula. Igualmente, con la finalidad de dotar a la prueba de evaluación de contenido probatorio de cara a revisiones o impugnaciones de la misma, de acuerdo con la normativa vigente, la prueba de evaluación será grabada.

**Legitimación:** cumplimiento de obligaciones legales (Ley de Universidades) y demás normativa estatal y autonómica vigente.

**Destinatarios:** prestadores de servicios titulares de las plataformas en las que se realicen las pruebas con los que la Universidad de Jaén tiene suscritos los correspondientes contratos de acceso a datos.

**Plazos de conservación:** los establecidos en la normativa aplicable. En el supuesto en concreto de las grabaciones de los exámenes, mientras no estén cerradas las actas definitivas y la prueba de evaluación pueda ser revisada o impugnada.

**Derechos:** puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, supresión, limitación y portabilidad remitiendo un escrito a la dirección postal o electrónica indicada anteriormente. En el supuesto que considere que sus derechos han sido vulnerados, puede presentar una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía [www.ctpdandalucia.es](http://www.ctpdandalucia.es)

### Cláusula grabación de clases PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

**Responsable del tratamiento:** Universidad de Jaén, Paraje Las Lagunillas, s/n; Tel.953 212121; [www.ujaen.es](http://www.ujaen.es)

**Delegado de Protección de Datos (DPO):** TELEFÓNICA, S.A.U. ; Email: dpo@ujaen.es

**Finalidad del tratamiento:** Gestionar la adecuada grabación de las sesiones docentes con el objetivo de hacer posible la enseñanza en un escenario de docencia multimodal y/o no presencial.

**Plazo de conservación:** Las imágenes serán conservadas durante los plazos legalmente previstos en la normativa vigente.

**Legitimación:** Los datos son tratados en base al cumplimiento de obligaciones legales (Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades) y el consentimiento otorgado mediante la marcación de la casilla habilitada a tal efecto.

**Destinatarios de los datos (cesiones o transferencias):** Toda aquella persona que vaya a acceder a las diferentes modalidades de enseñanza.

**Derechos:** Ud. podrá ejercitar los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación, Portabilidad, Limitación del tratamiento, Supresión o, en su caso, Oposición. Para ejercitar los derechos deberá presentar un escrito en la dirección arriba señalada dirigido al Servicio de Información, Registro y Administración Electrónica de la Universidad de Jaén, o bien, mediante correo electrónico a la dirección de correo electrónico. Deberá especificar cuál de estos derechos solicita sea satisfecho y, a su vez, deberá acompañarse de la fotocopia del DNI o documento identificativo equivalente. En caso de que actuara mediante representante, legal o voluntario, deberá aportar también documento que acredite la representación y documento identificativo del mismo. Asimismo, en caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía [www.ctpdandalucia.es](http://www.ctpdandalucia.es)

