



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Project/Course Syllabus

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todo el profesorado de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible. Los detalles de la asignatura serán informados por el Campus Virtual.

Se recuerda la importancia que tienen los comités de título en su labor de verificar la coherencia de las guías docentes de acuerdo con lo recogido en la memoria de verificación del título y/o en sus planes de mejora. Por ello, **tanto la guía, como cualquier modificación** que sufra en aspectos "regulados" (competencias, metodologías, criterios de evaluación y planificación, etc..) deberá estar **informada favorablemente por el comité** de título **ANTES** de ser colgada en la aplicación web de la UVa. Se ha añadido una fila en la primera tabla para indicar la fecha en la que el comité revisó la guía.

The syllabus must accurately reflect how the course will be delivered. It should be prepared in coordination with all teaching staff involved in the course and once the available teaching spaces and instructors are confirmed. Specific details regarding the course will be communicated through the Virtual Campus.

It is important to recall the key role of the Degree Committees in verifying the coherence of course syllabi with the official degree verification report and/or any improvement plans. Therefore, the syllabus — as well as any changes affecting "regulated" aspects (such as learning outcomes, teaching methods, assessment criteria, and course schedule) — must receive prior approval from the Degree Committee BEFORE being published on the UVa web application.

A new row has been added to the first table to indicate the date on which the Committee reviewed the syllabus.

Asignatura <i>Course</i>	CONTROL Y SIMULACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS		
Materia <i>Subject area</i>	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA		
Módulo <i>Module</i>			
Titulación <i>Degree Programme</i>	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA		
Plan <i>Curriculum</i>	442	Código <i>Code</i>	41845
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter <i>Type</i>	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	GRADO	Curso <i>Course</i>	3º
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	6 ECTS		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	GLORIA GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	TELEFONO: 983423566 E-MAIL: gloria.gutierrez@uva.es Despacho: 1135 Tutorías: Consultar la web de la UVA		
Departamento <i>Department</i>	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	26/06/2026		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

Cuando los alumnos toman contacto con esta asignatura ya han adquirido conocimientos de sistemas de control en la asignatura de Fundamentos de Automática, por lo que la misma está orientada a entender, analizar y diseñar estructuras de control avanzado y comprender las implicaciones de la interacción entre lazos de control en sistemas multivariables. En esta asignatura verán por primera vez elementos de un sistema de medida industrial, medidas de procesos más comunes, transmisores, actuadores y válvulas de regulación. Previamente los alumnos también han recibido nociones elementales de modelado y simulación, y en esta asignatura deben modelar y simular procesos de complejidad media, e implementar modelos matemáticos en un lenguaje de simulación.

1.2 Relación con otras materias

Connection with other subjects

El alumno debe aplicar conocimientos adquiridos en cursos anteriores, concretamente de la asignatura de Fundamentos de Automática (obligatoria). Además, esta asignatura facilita a los alumnos una base para cursar asignaturas optativas relacionadas con el Control Automático y con los Master en Ingeniería Química y el Master de Investigación en Ingeniería de Procesos y Sistemas.

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

Conocimientos de Matemáticas
Conocimientos de Física general
Conocimientos de procesos
Conocimientos de Fundamentos de Automática
Conocimientos de Informática básica

**2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)*****Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)***

Para los planes de estudio al amparo del RD 822/2021 deben completarse conocimientos o contenidos, habilidades o destrezas y las competencias.

Para los planes de estudio al amparo del RD 1393/2007 deben completarse las Competencias Generales y las Competencias Específicas.

For study programmes under RD 822/2021, it is necessary to specify knowledge or content, skills or abilities, and competences.

For study programmes under RD 1393/2007, General Competences and Specific Competences must be included.

2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos***Knowledge or content*****Los alumnos deben haber adquirido los siguientes conocimientos:**

1. Saber obtener modelos dinámicos basados en primeros principios o basados en experimentos de sistemas en el ámbito de la industria de procesos.
2. Estar familiarizados con diferentes entornos de simulación y saber utilizar software de simulación basado en ecuaciones, así como el uso de métodos numéricos de solución de modelos basados en ecuaciones diferenciales ordinarias y algebraicas.
3. Conocer los elementos que componen los lazos de regulación: instrumentos de medidas de las principales magnitudes físicas, los principios físicos en los que se basan y sus características, la operación y características de válvulas de control, bombas y compresores.
4. Conocer el uso y configuración de sistemas de Control Distribuido, así como los componentes hardware y software que se emplean en comunicaciones industriales.
5. Conocer los distintos tipos de reguladores PID y métodos de sintonía.
6. Conocer cuándo y cómo sintonizar e implementar estructuras de control.
7. Conocer sistemas de control de unidades de procesos de reacción, separación, hornos, calderas, etc.
8. Saber interpretar y realizar esquemas de P&I.
9. Conocer la dificultad de implementar sistemas de control mediante PID en procesos multivariables y métodos básicos para resolverlos.

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas***Skills or abilities***

El alumno debe adquirir las siguientes habilidades:

1. Obtener modelos dinámicos de procesos químicos.
2. Utilizar entornos de simulación.
3. Utilizar y configurar sistemas de control distribuido.
4. Sintonizar reguladores PID.
5. Funcionamiento y sintonía de estructuras de control.
6. Saber escribir informes sobre trabajos realizados y presentarlos en público.

2.3 (RD822/2021) Competencias***Competences***



2.1 (RD1393/2007) Competencias Generales

General Competences

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG3. Capacidad de expresión oral
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

2.2 (RD1393/2007) Competencias Específicas

Specific Competences

- CE40. Capacidad para el modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química.
- CE41. Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación de procesos químicos.
- CE42. Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de control de procesos químicos.
- CE43. Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de instrumentación de procesos químicos.
- CE44. Seguridad en el ámbito de la ingeniería química.



3. Objetivos

Course Objectives

Al concluir la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

- Modelar y simular mediante computador sistemas de complejidad media del ámbito del control de procesos
- Entender, analizar y diseñar estructuras de control para sistemas del ámbito de los procesos continuos
- Comprender las implicaciones de las interacciones entre lazos de control y reconocer la necesidad del uso de técnicas de control avanzado para su resolución
- Reconocer la importancia y consecuencias del uso del computador en el control de procesos.



**4. Contenidos y/o bloques temáticos****Course Contents and/or Modules****Bloque 1: "Simulación de Procesos"****Module 1: "Name of Module"****a. Contextualización y justificación****a. Context and rationale**

El primer bloque, que se corresponde con el tema de Simulación de Procesos, proporciona conocimientos y herramientas necesarias para el análisis y diseño de sistemas de control de procesos por computador que es una de las competencias y objetivos de la asignatura. En este tema se estudian métodos numéricos de solución de ecuaciones ODEs y DAEs. y el uso de lenguajes de simulación de proceso continuos

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

Modelar y simular mediante computador sistemas de complejidad media del ámbito del control de procesos.

c. Contenidos**c. Contents**

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS	HORAS
		(T)	(A)
1	Introducción a la Simulación de Procesos 1.1 Conceptos básicos de modelado y simulación	2	0
2	Aspectos Matemáticos de la resolución de modelos en un computador: 1. Resolución de ODEs y DAEs, resolución de ecuaciones implícitas. 2. Resolución de eventos y discontinuidades 3. Implementación de modelos matemáticos en un lenguaje de simulación	4	10

d. Métodos docentes**d. Teaching and Learning methods**

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo/lección magistral.	
Resolución de ejercicios y problemas.	
Aprendizaje orientado a proyectos.	
Aprendizaje mediante experiencias.	

**e. Plan de trabajo****e. Work plan**

Se obtiene el modelo matemático basado en primeros principios de unidades de procesos (reactor, depósitos), y se lleva a cabo la simulación dinámica de los mismos utilizando una herramienta de simulación orientada a ecuaciones. Mediante experimentos en simulación se hace un estudio dinámico de los procesos de cara al diseño de los sistemas de control, al mismo tiempo que se profundiza en el análisis y aplicación de los distintos métodos numéricos para la solución de los modelos.

f. Evaluación**f. Assessment**

(Ver apartado 7)

g. Material docente**g Teaching material**

Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. El profesorado tiene acceso, a la **plataforma Leganto de la Biblioteca** para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo ha hecho, puede poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto. La Biblioteca se basa en la bibliografía recomendada en la Guía docente para adaptar su colección a las necesidades de docencia y aprendizaje de las titulaciones.

Si tiene que actualizar su bibliografía, el enlace es el siguiente, https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAM_L (acceso mediante tus claves UVa). Este enlace te envía a la página de autenticación del directorio UVa, el cual te redirige a Leganto. Una vez allí, aparecerán, por defecto, las listas de lectura correspondientes a las distintas asignaturas que imparte ("instructor" en la terminología de Leganto / Alma). Desde aquí podría añadir nuevos títulos a las listas existentes, crear secciones dentro de ellas o, por otra parte, crear nuevas listas de bibliografía recomendada.

Puede consultar las listas de lectura existentes mediante el buscador situado en el menú de arriba a la izquierda, opción "búsqueda de listas".

En la parte superior derecha de cada lista de lectura se encuentra un botón con el signo de omisión "○○○" (puntos suspensivos), a través del cual se despliega un menú que, entre otras opciones, permite "Crear un enlace compartible" que puede dirigir o bien a la lista de lectura concreta o bien al "Curso" (asignatura). Este enlace se puede indicar tanto en el apartado "g. Materiales docentes" (y subapartados) de la Guía Docente como en la sección de Bibliografía correspondiente a la asignatura en el Campus Virtual UVa.

Para resolver cualquier duda puede consultar con la biblioteca de tu centro. [Guía de Ayuda al profesor](#)

It is essential that the references provided for this course are up to date and complete. Faculty members have access to the Library's Leganto platform to update their recommended reading lists. If they have already done so, they may include the permanent Leganto link both in the course syllabus and on the Virtual Campus.

The Library relies on the recommended bibliography listed in the course syllabus to adapt its collection to the teaching and learning needs of each degree programme.

To update your bibliography, please use the following link:

https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAM_L (access using your UVa credentials). This link takes you to the UVa directory authentication page, which will then redirect you to Leganto. Once there, the reading lists associated with the courses you teach will appear by default ("instructor" in Leganto/Alma terminology). From this platform, you can add new titles to existing lists, create sections within them, or alternatively, create new recommended reading lists. You can browse existing reading lists using the search bar located in the top left menu, under the "Find Lists" option.

In the top right corner of each reading list, you will find a button marked with an ellipsis "○○○" (three dots). Clicking it opens a menu that includes, among other options, the ability to "Create a shareable link", which can point either to a specific reading list or to the entire course. This link can be included in section "g. Teaching Materials" (and its subsections) of the Course Syllabus, as well as in the Bibliography section of the course page on the UVa Virtual Campus.

If you have any questions, please contact your faculty library. [Guía de Ayuda al profesor](#)

g.1 Bibliografía básica**Required Reading**



1. Process Dynamics, Modeling and Control, B.A. Ogunnaike, W.H. Ray, Oxford Univ. Press, 1994.
2. Modeling and Simulation in Chemical Engineering. Roger G. E. Franks. John Wiley & Sons. 1972.

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

3. Process modeling, simulation and control for chemical eng., Luyben, Edt. McGraw Hill, 1990
4. Process Dynamics, Modelling, Analysis and simulation, B. Wayne Bequette, Edt. Prentice Hall, 1998
5. Essentials of process control, W.L. Luyben, M.L. Luyben, Edt. Mc Graw-Hill, 1997

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

Se utilizará píldoras de conocimiento que estarán disponibles en el campus virtual

h. Recursos necesarios

Required Resources

- Pizarra
- Ordenadores
- Cañón
- Acceso a Internet
- Plantas reales de laboratorio
- Software de Simulación

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
1.6	Semanas 1-3

**Bloque 2: Instrumentación Industrial****a. Contextualización y justificación**

En este bloque se abordan los distintos tipos de instrumentos industriales de medidas y sus principios físicos, de las magnitudes más importantes de procesos (caudal, presión, temperatura y nivel), sensores, transmisores, instrumentación inteligente, así como diferentes elementos finales de control (válvulas, bombas, compresores, etc.)

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer los diferentes elementos de un sistema de medida industrial. Aprender la nomenclatura ISA. Aprender conexionado de instrumentos. Conocer tecnología de instrumentación inteligente.

c. Contenidos

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)
3	Elementos de un sistema de medida industrial 3.1 Nomenclatura ISA 3.2 Transmisores. Características 3.3 Medidas de procesos más comunes (nivel, temperatura, caudal, presión) 3.4 Conexionado	2	2
4	Actuadores 1. Válvulas de regulación 2. Bombas. 3. Compresores 4. Instrumentación y válvulas inteligentes	2	11

d. Métodos docentes

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo/lección magistral.	
Resolución de ejercicios y problemas.	
Aprendizaje orientado a proyectos.	
Aprendizaje mediante experiencias.	



e. Plan de trabajo

Se utilizan las plantas reales de laboratorio (laboratorio de procesos) y la instrumentación industrial para calibrar instrumentos de medida industrial, adquisición de datos, comunicaciones industriales y configurar sistemas de control distribuido. También mediante software de simulación se operan elementos finales de control como válvulas automáticas, bombas y compresores

f. Evaluación

(Ver apartado 7)

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

1. Control e Instrumentación de procesos químicos, Ollero, Fdez.-Camacho, Edt. Síntesis, 1997.
2. Design and Application of Process Control Systems. A. Corripio. ISBN 1-55617-639-2.
3. Principles and Practice of Automatic Process Control. Smith and Corripio. ISBN 0-471-431907.

g.2 Bibliografía complementaria

1. Manual de instrumentación y control de Procesos, Edt. Alción, 1998
2. The Condensed Handbook of Measurement and Control, N.E. Battikh, Edt. ISA, 2nd Edition, 2003

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Se utilizarán píldoras de conocimiento que estarán disponibles en el campus virtual

h. Recursos necesarios

Plantas reales de laboratorio
 Ordenadores
 Cañón
 Pizarra

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.7	Semanas 4-6

Bloque 3 Control de Procesos

a. Contextualización y justificación



En este bloque se estudian los reguladores PID y los métodos de sintonía. Se estudian lazos de control de las principales magnitudes de procesos y diferentes estructuras de control. Posteriormente se estudian sistemas multivariables, medidas de interacción entre lazos y control de sistemas multivariables con lazos sencillos. Finalmente se abordan los sistemas de control de unidades y equipos de procesos (columnas, hornos, reactores, etc.).

b. Objetivos de aprendizaje

Utilizar controladores PID para el control de sistemas y sintonizarlos. Conocer y sintonizar lazos de control comunes en control de procesos. Aprender a aplicar y sintonizar estructuras de control.

c. Contenidos

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)
5	Controladores PID 1. Sintonía e Implementación de PIDs 5.2 Efecto windup y bumpless	3	4
6	Estructuras de Control 1. Lazos de Control comunes 2. Estructuras de Control	2	2
7	Sistemas con interacción 1. Sistemas multivariables 2. Control de sistemas con interacción utilizando lazos simples	4	4
8	Diseño de estructuras de control para procesos comunes 1. Estructuras de control para bombas y compresores 2. Estructuras de control de procesos de reacción 3. Estructuras de control de procesos de separación 4. Estructuras de control de intercambiadores, hornos, calderas	4	4

d. Métodos docentes

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo/lección magistral.	
Resolución de ejercicios y problemas.	
Aprendizaje orientado a proyectos.	
Aprendizaje mediante experiencias.	

e. Plan de trabajo

Se implementa en software de simulación lazos simples de regulación y estructuras de control de los procesos que han sido modelados y simulados en el primer bloque. Mediante software de simulación se obtienen las



sintonías de reguladores, y se implementan y operan estructuras de control de procesos de reacción, separación, intercambiadores de control, etc.

f. Evaluación

(Ver apartado 7)

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

1. Aström, K.J., Hägglund, T., Control PID avanzado (trad. y rev. técnica, Sebastián Dormido Bencomo, José Luis Guzmán Sánchez), Madrid: Pearson Prentice Hall, 2009, ISBN 9788483225110
2. Control Avanzado de Procesos, José Acedo Sánchez, Edt. Díaz de Santos 2002
3. Design and Application of Process Control Systems. A. Corripio. ISBN 1-55617-639-2.
4. Principles and Practice of Automatic Process Control. Smith and Corripio. ISBN 0-471-431907.

g.2 Bibliografía complementaria

1. Aström, K.J., Hägglund, T., PID controllers : theory, design and tuning, North Carolina : Instrument Society of America, 1994, 2nd ed. ISBN 1556175167
2. Nise, Norman S., Sistemas de control para ingeniería / Norman (traducción: Santiago Garrido y Carlos Balaguer). Mexico, D.F., Compañía Editorial Continental, 2002, 1ª ed. en español, ISBN 9702402549
3. Ogata, Katsuhiko, Ingeniería de control moderna (traducción: Sebastián Dormido Canto, Raquel Dormido Canto), Madrid. Pearson Prentice-Hall, 2010, 5ª ed. ISBN 9788483226605
4. Kuo, Benjamin C., Sistemas automáticos de control (traducción: Guillermo Aranda Pérez; rev. técn. Francisco Rodríguez Ramírez), México, Prentice-Hall, 1996, 7ª ed. ISBN 9688807230

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Se utilizarán píldoras de conocimiento que estarán disponibles en el campus virtual

h. Recursos necesarios

Ordenadores
Plantas reales de laboratorio
Pizarra
Cañón

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2.7	Semanas 6-13



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Instructional Methods and guiding methodological principles

La teoría correspondiente a cada tema se explica y comenta en las dos clases semanales de teoría programadas, la resolución de problemas mediante software de simulación de cada tema se distribuye en clases de trabajo en aula y clases en el laboratorio de procesos del Departamento ISA, para las que se reservan las resoluciones más complejas.

El curso tiene programados 3 seminarios de 1 hora de duración cada uno, donde los alumnos harán mediante Power Point, las presentaciones de las tareas programadas al inicio del curso orientadas a satisfacer los objetivos de cada uno de los bloques temáticos.

A lo largo del curso está prevista la entrega de tres tareas, una de ellas coordinada con el resto de las asignaturas de tercer curso. Cada año se plantea un tema común, sobre el que cada asignatura trabaja un aspecto particular, habitualmente esta asignatura se ocupa del diseño de la instrumentación requerida y de los sistemas de control de los procesos que deben diseñar como trabajo en el resto de las asignaturas: Operaciones Unitarias Industriales, Cálculo de Diseño y Reactores y Cálculo y Diseño de Procesos de Separación.

Se realizará una visita técnica a un polo industrial químico, con el objetivo de acercar al estudiante la realidad industrial y fomentar la necesaria relación Universidad-Empresa. La visita incluirá plantas de diferentes sectores de la Ingeniería Química y presentaciones por profesionales especializados.

Otra de las tareas o actividad que deberán realizar los alumnos será en colaboración con la asignatura Ejecución de Proyectos del Master en Ingeniería Ambiental de la Universidad de Valladolid. En un seminario, los estudiantes de este Master, ingenieros y de otras titulaciones, expondrán el proyecto realizado en su asignatura. Los estudiantes de la asignatura de Control y Simulación de procesos Químicos, de acuerdo con las indicaciones de los alumnos del Master de Ingeniería Ambiental, determinarán los parámetros claves del proceso y propondrán sistemas de instrumentación/control para el mismo. En esta tarea se desarrolla la Competencia de Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas. Por lo que los criterios de evaluación son:

- a) La capacidad de cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas partiendo de los siguientes descriptores: 1) la capacidad de comunicación e integración, 2) la capacidad para adquirir conocimientos de otras disciplinas, y 3) la aptitud para generar a partir de ellos ideas creativas.
- b) La capacidad de trabajo en equipo partiendo de los siguientes descriptores: 1) la responsabilidad, tanto en requerimientos propios de la tarea como de las normas fijadas por el equipo, 2) la planificación del trabajo, 3) la implicación e integración en el grupo, 4) la solidaridad con los compañeros del grupo, y 5) la evolución en el desarrollo de la tarea.

La programación de todas estas actividades, seminarios, tareas, evaluaciones parciales y visitas técnicas se realiza de forma coordinada por los profesores de todas las asignaturas de este sexto cuatrimestre de la titulación. El calendario conjunto con las actividades de todas las asignaturas está disponible en la página web de la Escuela de Ingenierías Industriales



(<http://eii.uva.es/titulaciones/Grados/calActividades/index.php?Grado=442>) y en el aula virtual de las asignaturas.

Web/Aula virtual. Todo el contenido del curso se encuentra disponible en el Campus Virtual UVA (<http://campusvirtual.uva.es>), incluido el programa de la asignatura, la propia guía docente, el calendario de actividades, las calificaciones de seminarios y tareas realizados, el horario de clases y un calendario con todos los eventos. Para cada tema concreto, se encuentran en el aula virtual:

- Objetivos y resumen de contenidos fundamentales
- Bibliografía de referencia de teoría y problemas resueltos
- Colecciones de problemas y cuestiones
- Direcciones de páginas webs de interés, principalmente sobre equipo.
- Tareas propuestas y material para su preparación

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾ FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾	HORAS HOURS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK	HORAS HOURS
Clases teórico-prácticas (T/M)	23	Estudio y trabajo autónomo individual	55
Clases prácticas de aula (A)	27	Estudio y trabajo autónomo grupal	35
Laboratorios (L)	5		
Prácticas externas, clínicas o de campo	2		
Seminarios (S)	3		
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	60	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	90
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			150

- (1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

Criterio: cuando al menos el 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en normalidad, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la guía docente. Se recomienda la evaluación continua ya que implica minimizar los cambios en la adenda.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE	PESO EN LA NOTA FINAL WEIGHT IN FINAL GRADE	OBSERVACIONES REMARKS
Prueba al final del cuatrimestre	80 %	La nota mínima es de 4 puntos sobre 10 en la prueba final.



		El examen consta de dos partes una de problemas y otra de cuestiones.
Tareas/Informes/memoria	20%	Cada bloque consta de una tarea evaluable. El alumno entregará el día establecido el informe y resultados, y en el seminario debe hacer la presentación oral del mismo y responder a las preguntas del resto de compañeros y del profesor. Para aquellos alumnos que superen el examen , se le suman las notas de las prácticas que tendrán un peso del 20% sobre la nota final.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA

- **Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary)**
 - **Examen Final** (80% de la nota final). Examen escrito, con una duración de 2-3 horas, compuesto por una parte de cuestiones y una parte de problemas que cubren todos los contenidos (objetivos) de la asignatura. Para la parte de problemas se permite uso de apuntes. Para aprobar el examen se debe tener un mínimo del 45 % de su peso.
 - **Tareas** (20% de la nota final). La nota obtenida se suma a la nota obtenida en el examen si el mismo **ha sido superado** y se conserva para el examen extraordinario.
 - Durante el curso se realizarán 3 tareas que deben entregarse en las fechas fijadas, y presentar mediante power point durante los seminarios.
 - Durante el curso se realizará una tarea conjunta con los estudiantes de la asignatura "Ejecución de Proyectos" del **Máster en Ingeniería Ambiental**. Los alumnos deben escribir un informe y presentar los resultados en power point junto con los estudiantes del Máster en un seminario.
 - Durante el curso se realizará una tarea conjunta con las asignaturas del 3er curso en el 2do cuatrimestre. Los alumnos deben trabajar en grupo, los resultados se deben plasmar en un póster y entregarlo en la fecha fijada.
- **Convocatoria extraordinaria^(*) Second Exam Session (Extraordinary / Resit)^(*):**
 - Examen Final (80% de la nota final). Examen escrito, con una duración de 2-3 horas, compuesto por una parte de cuestiones y una parte de problemas que cubren todos los contenidos (objetivos) de la asignatura. Para la parte de problemas se permite uso de apuntes. Para aprobar el examen se debe tener un mínimo del 45 % de su peso.
 - **Tareas** (20 % de la nota final). Se suma a la nota final si se ha superado el examen final.
- **El criterio de calificación para el examen extraordinario de fin de carrera es de 100% de la nota del examen.**

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas."

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit)" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving external internships, laboratory work, or other activities for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components."



<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

Final remarks

La docencia será presencial.

USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL:

- El uso de IA Generativa está permitido **exclusivamente** en las presentaciones orales de las tareas.
- Es responsabilidad del/de la estudiante el conocimiento de estos permisos específicos.
- Se recomienda usar solo las herramientas para las que dispone licencia la Universidad de Valladolid y conocer las implicaciones de cada licencia en cuanto a la privacidad y uso de datos por parte de las herramientas.
- Al entregar la tarea correspondiente el estudiante deberá incluir en la misma una declaración firmada donde especifique donde y como ha utilizado la IA para la realización de la misma (es decir, que herramienta ha usado y la parte específica donde la ha usado). El uso indebido de la IA o el no incluir esta declaración será considerada una falta conforme a la normativa académica vigente.:
- El uso de estas herramientas no exime al estudiante de comprender a fondo el contenido generado.

