Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería
Universidad de La Laguna

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería

Grado en Tecnologías Marinas

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Regulación y Control de Máquinas Navales
(2026 - 2027)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Regulación y Control de Máquinas Navales	Código: 149283102

- Centro: **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**
- Lugar de impartición: **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**
- Titulación: **Grado en Tecnologías Marinas**
- Plan de Estudios: **2010 (Publicado en 2012-03-16)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Ingeniería Civil, Náutica y Marítima
- Área/s de conocimiento:
  Ciencias y Técnicas de la Navegación
  Construcciones Navales
- Curso: **3**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos de matrícula y calificación

Para matricularse de las asignaturas del Módulo de Formación Específica, es preciso tener superados, al menos, 36 créditos de las Materias Básicas de la Rama de Ingeniería

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JAVIER MACHADO TOLEDO

- Grupo:

General
- Nombre: **JAVIER**
- Apellido: **MACHADO TOLEDO**
- Departamento: **Ingeniería Civil, Náutica y Marítima**
- Área de conocimiento: **Construcciones Navales**

Contacto
- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmachado@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Planta	Despacho

Observaciones: “Las tutorías de los viernes de 17:00-20:00, serán virtuales. Para llevar a cabo la tutoría online, usaremos la herramienta meets con el usuario jmachado@ull.edu.es ”

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Planta	Despacho

Observaciones: “Las tutorías de los viernes de 17:00-20:00, serán virtuales. Para llevar a cabo la tutoría online, usaremos la herramienta meets con el usuario jmachado@ull.edu.es ”

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Específica en Ingeniería Marina**
Perfil profesional: **Esta asignatura es importante como formación específica para el ejercicio de la profesión del Oficial de Máquinas de la Marina Mercante. Los relativos a la optimización en la operación, reparación, mantenimiento y diseño de instalaciones\nenergéticas del b**

5. Competencias

ESPECIFICA

9E - Operación de sistemas de bombeo (sistemas auxiliares, petroleros, quimiqueros, gaseros)
8E - Optimización de los sistemas de producción energética de máquinas térmicas y auxiliares de un buque
7E - Operación mantenimiento y reparación de instalaciones de frío industrial y climatización
5E - Producción, distribución y control de la generación de energía eléctrica del buque y sus servicios
4E - Operación, mantenimiento y reparación de instalaciones auxiliares del buque
2E - Operación, mantenimiento y reparación de equipos propulsores y de gobierno del buque

STCW IMO

6STCW - Operar la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes
7STCW - Operar los sistemas de bombeo y de control correspondientes
8STCW - Operar alternadores, generadores y sistemas de control
9STCW - Mantener los sistemas de maquinaria naval, incluidos los sistemas de control

TRANSVERSAL

2T - Capacidad de organización y planificación
4T - Resolución de problemas
5T - Toma de decisiones
6T - Trabajo en equipo
10T - Compromiso ético
11T - Aprendizaje autónomo
12T - Adaptación a nuevas situaciones

BASICA

5B - Desarrollo de aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
3B - Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (Normalmente dentro de su área de

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

UD 0: Guía docente, modelo de aprendizaje activo y sistema de evaluación.

Módulo I (Nivel teórico de aprendizaje)
UD 1: Controladores industriales: Control en lazo abierto. Control en lazo cerrado. Control en dos pasos y escalonado. Control P, PI, PD y PID. Necesidad de sintonización de controladores. Usos industriales: ejemplos de reguladores a bordo.
UD 2: Modelado matemático y ecuaciones de los sistemas de control. Conceptos de ganancia, tiempo integral y tiempo derivativo. Sintonización.
UD 3: Sensores y actuadores. Medidas de posición, velocidad, presión, caudal, nivel y temperatura. Descripción de elementos actuadores: eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
UD 4: Control electromecánico: Descripción e identificación de componentes, lectura de diagramas básicos, práctica con componentes electromecánicos.
UD 5: Trazado y desarrollo de esquemas electromecánicos y electrónicos de control mediante software específico. Prácticas específicas
UD 6: Control hidráulico: Descripción e identificación de componentes, lectura de diagramas básicos, práctica con componentes hidráulicos. Prácticas especificas
UD 7: Control y gobierno del buque: descripción del lazo de control, descripción del piloto automático, descripción del servotimón (tipologías). Operación automática y manual en casos de emergencia.

Módulo II (Nivel Avanzado de proyecto)
UD 8: Desarrollo de un proyecto de control real.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Tanto las referencias bibliográficas como la documentación para el seguimiento de la asignatura están en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)
Aprendizaje basado en Proyectos (ABP), Aprendizaje basado en Problemas (PBL)

Descripción

La asignatura se basa en el empleo de niveles de aprendizaje, correspondiéndose el Nivel I a las competencias y conocimientos mínimos necesarios para superar la asignatura. El modelo de aprendizaje escogido es progresivo según se avanza a través de cada uno de los niveles, partiendo de un modelo de clases teóricas y prácticas convencionales en el Nivel I, hasta un modelo de aprendizaje totalmente autónomo donde el estudiantado deberá enfrentarse a un proyecto real mientras colabora con otros estudiantes (Aprendizaje Basado en Proyectos).

Adaptación de la docencia en caso de fenómenos meteorológicos adversos u otro riesgo contemplado por el Plan Específico de Contingencia del Centro y la Universidad de La Laguna.
En caso de que se declare oficialmente una situación de riesgo derivada de fenómenos meteorológicos adversos (FMA) u otro riesgo contemplado por el Plan Específico de Contingencia del Centro y la Universidad de La Laguna, que pudiera afectar al desarrollo normal de la actividad académica, las actividades docentes se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, conforme a lo establecido en el plan específico de contingencia del centro. Se informará al estudiantado a través de los canales oficiales de la Universidad de La Laguna y de la propia titulación sobre cualquier cambio o medida adoptada.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	18,00	0,00	18,0	[4E], [2E], [5B], [3B], [8E], [5E], [6STCW], [8STCW], [9E], [7STCW], [7E], [9STCW]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	24,00	0,00	24,0	[4E], [2E], [2T], [4T], [5T], [6T], [10T], [5B], [3B], [8E], [5E], [6STCW], [8STCW], [11T], [12T], [9E], [7STCW], [7E], [9STCW]

Realización de seminarios u otras actividades complementarias	6,00	30,00	36,0	[4E], [2E], [2T], [4T], [5T], [6T], [10T], [5B], [3B], [8E], [5E], [6STCW], [8STCW], [11T], [12T], [9E], [7STCW], [7E], [9STCW]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	30,00	30,0	[4E], [2E], [2T], [4T], [5T], [6T], [10T], [5B], [3B], [8E], [5E], [6STCW], [8STCW], [11T], [12T], [9E], [7STCW], [7E], [9STCW]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	10,00	10,0	[4E], [2E], [2T], [5B], [3B], [8E], [5E], [6STCW], [8STCW], [9E], [7STCW], [7E], [9STCW]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	10,00	10,0	[4E], [2E], [2T], [4T], [5T], [6T], [10T], [5B], [3B], [8E], [5E], [6STCW], [8STCW], [11T], [12T], [9E], [7STCW], [7E], [9STCW]
Preparación de exámenes	0,00	10,00	10,0	[4E], [2E], [2T], [4T], [5T], [6T], [10T], [5B], [3B], [8E], [5E], [6STCW], [8STCW], [11T], [12T], [9E], [7STCW], [7E], [9STCW]
Realización de exámenes	6,00	0,00	6,0	[4E], [2E], [5B], [3B], [8E], [5E], [6STCW], [8STCW], [9E], [7STCW], [7E], [9STCW]
Asistencia a tutorías	6,00	0,00	6,0	[2T], [5B], [3B]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

[1] ROCA, A, Control Automático de Procesos Industriales, Ediciones Díaz de Santos, ISBN 978-84-9969-874-8
[2] ROSKILLY, T. and MIKALSEN, R, Marine Systems Identification, Modeling and Control, Elsevier, ISBN 978-0-08-099996-8
[2] ROLDAN VILORIA, J., Neumática, Hidráulica y electricidad aplicada, Paraninfo, Madrid, 2002, ISBN: 8428316481
, nº de título 291422.

Bibliografía Complementaria

[1] CREUS SOLÉ, A., Instrumentación Industrial, 7ª Ed, Marcombo Boixareu, Barcelona, 2005, ISBN: 8426713610
, Nº de Título 317541.
[2] OGATA, K., Ingeniería de control moderna, Pearson Educación, Madrid, 2003, ISBN: 8420536784
, nº de Título 256908.
[3] YAKIMCHUK, A., Ship Automation for Marine Engineers & ETOs, Whitherby Seamanship International Ltd., Glasgow, 2012. ISBN: 9781856095266
[4] ARDUINO, https://www.arduino.cc

Otros Recursos

[1] MORA LUIS, C., ARRIOLA GUTIÉRREZ, E., Normas básicas para la presentación de proyectos, trabajos y monografías, sigeArt, S/C de Tenerife, 2011. ISBN: 9788493862909

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de la asignatura se desarrollará mediante un sistema de evaluación continua que integra tres bloques: pruebas teóricas, prácticas en laboratorio y proyecto final. Todas las actividades serán calificadas en una escala de 0 a 10 puntos, considerándose superadas con una **nota mínima de 5,0.** Para superar la asignatura, el alumnado deberá haber superado obligatoriamente el bloque teórico. **EVALUACIÓN CONTINUA Bloque 1: Pruebas teóricas (50%)** Se realizarán dos pruebas escritas individuales, que permitirán valorar la comprensión de los conceptos fundamentales de la asignatura. Cada prueba computará un 25% de la calificación final. Para que este bloque pueda computar, el estudiante deberá obtener una calificación mínima de 5,0 puntos en cada una de las dos pruebas **(N1.1 y N1.2)** Prueba 1: Semana 6. Contenidos: UD 1, UD 2, UD 3. Prueba 2: Semana 11. Contenidos: UD 4, UD 5, UD6, UD 7. La superación del examen teórico es **obligatorio y condición necesaria** para poder calcular la nota final de la asignatura. En caso de no alcanzar dicha calificación mínima en ambos bloques, no se computará el resto de las actividades evaluables y **no se podrá obtener calificación final**. **Bloque 2:**

Prácticas en laboratorio (20%) Este bloque incluye la entrega de tres informes técnicos, vinculados a las prácticas desarrolladas en el laboratorio, correspondientes a las actividades teóricas impartidas en clase. Cada práctica se evaluará individualmente. Para que este bloque pueda ponderar en la calificación final, cada práctica deberá haber sido calificada con un mínimo de 5,0 puntos. La media de las tres notas se ponderará con un máximo del 30% de la nota final. **(N2) Bloque 3: Proyecto final (30%)** Desarrollo y defensa de un proyecto aplicado a la regulación de una instalación técnica, simulada o real, con entrega de memoria técnica y presentación oral. El proyecto se realizará en equipos. Computará como máximo un 20% de la calificación final. **(N3) EVALUACIÓN ÚNICA** El alumnado que se acoja a la modalidad de evaluación única deberá superar las siguientes pruebas, que se realizarán en la fecha oficial de convocatoria: **Examen teórico (50%)** Dos bloques de contenidos teóricos. Cada parte debe ser superada con un mínimo de 5,0 puntos. La superación del examen teórico es **obligatoria y condición necesaria** para poder calcular la nota final de la asignatura. En caso de no alcanzar dicha calificación mínima en ambos bloques, no se computará el resto de las actividades evaluables y **no se podrá obtener calificación final**. **Examen práctico (20%)** Resolución de supuestos prácticos y entrega de un informe técnico asociado. **Entrega de proyecto (30%)** Desarrollo y defensa oral de un proyecto individual. **Observaciones:** La detección de plagio en cualquiera de las actividades supondrá la calificación automática de cero (0,0) en la actividad correspondiente, sin perjuicio de las sanciones disciplinarias que pudieran derivarse. Cualquier circunstancia no prevista se resolverá conforme al Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[4E], [2E], [2T], [4T], [5T], [6T], [10T], [5B], [3B], [8E], [5E], [6STCW], [8STCW], [11T], [12T], [9E], [7STCW], [7E], [9STCW]	Obtener 5,0 puntos en las pruebas de nivel teórico	50,00 %
Pruebas de desarrollo	[4E], [2E], [2T], [4T], [5T], [6T], [10T], [5B], [3B], [8E], [5E], [6STCW], [8STCW], [11T], [12T], [9E], [7STCW], [7E], [9STCW]	Obtener al menos 5 puntos en las prácticas de la asignatura	20,00 %
Trabajos y proyectos	[4E], [2E], [2T], [4T], [5T], [6T], [10T], [5B], [3B], [8E], [5E], [6STCW], [8STCW], [11T], [12T], [9E], [7STCW], [7E], [9STCW]	Obtener al menos 5 puntos en el trabajo de desarrollo del proyecto	30,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Nivel I
- Identificar los elementos de un sistema de control (reguladores, sensores, transductores, actuadores).
- Seguir los procesos de control en lazo cerrado y en lazo abierto.
- Recordar las diferentes estrategias de control.
- Nombrar las variables y parámetros que intervienen en el proceso de control.
- Identificar los dispositivos usados para el control de los distintos procesos en el buque (reguladores, sensores, actuadores)
- Identificar los distintos elementos y la simbología empleados en los controles electromecánicos e hidráulicos
- Identificar los componentes que intervienen en el control y gobierno del buque.
- Seguir los procesos los los principales controles del buque (maquinaria principal y gobierno)

Nivel II
- Describir las diferentes estrategias de control y las estrategias para la sintonía de los parámetros PID.
- Desarrollar diagramas de flujo vinculados a las estrategias de control.
- Elaborar esquemas de control, esquemas hidráulicos y electromecánicos.
- Combinar los elementos apropiados (reguladores, sensores, actuadores) para una planta específica.

Nivel III
- Explicar los efectos que tiene la variación de los diferentes parámetros PID sobre la planta controlada.
- Explicar las causas por las que la planta puede desestabilizarse.
- Aplicar una estrategia de control en lazo cerrado a un problema concreto.
- Explicar las causas de avería de una máquina a partir de sus esquemas de control.
- Analizar el funcionamiento de los componentes electrónicos, eléctricos e hidráulicos que intervienen en gobierno del buque.

Nivel IV
- Diseñar un sistema de control para una máquina en concreto.
- Predecir los fallos de un sistema de control a partir del funcionamiento de la planta.
- Construir un controlador para una aplicación definida.
- Probar un diseño de control y evaluar su eficiencia.
- Mejorar el diseño de un sistema de control eléctrico o hidráulico.
- Diseñar esquemas de control.
- Justificar un diseño con criterios de eficiencia y costes.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

El cronograma semanal que se muestra a continuación es orientativo y a título estimativo. La distribución de los temas podría sufrir cambios por necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total

Semana 1:	UD 0, UD 1	Introducción s la asignatura y guía docente, modelo de aprendizaje activo y sistema de evaluación. Controladores industriales: Control en lazo abierto. Control en lazo cerrado. Control en dos pasos y escalonado.	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	UD 1	Control P, PI, PD y PID. Necesidad de sintonización de controladores. Usos industriales: ejemplos de reguladores a bordo.	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	UD 1	Control P, PI, PD y PID. Necesidad de sintonización de controladores. Usos industriales: ejemplos de reguladores a bordo.	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	UD 2	Modelado matemático y ecuaciones de los sistemas de control. Conceptos de ganancia, tiempo integral y tiempo derivativo. Sintonización.	5.00	6.00	11.00
Semana 5:	UD 2	Modelado matemático y ecuaciones de los sistemas de control. Conceptos de ganancia, tiempo integral y tiempo derivativo. Sintonización.	5.00	6.00	11.00
Semana 6:	UD 3	Sensores y actuadores. Medidas de posición, velocidad, presión, caudal, nivel y temperatura. Descripción de elementos actuadores: eléctricos, neumáticos e hidráulicos. **Examen N1.1**	5.00	6.00	11.00
Semana 7:	UD 4	Control electromecánico: Descripción e identificación de componentes, lectura de diagramas básicos, práctica con componentes electromecánicos.	5.00	6.00	11.00
Semana 8:	UD 4	Control electromecánico: Descripción e identificación de componentes, lectura de diagramas básicos, práctica con componentes electromecánicos.	4.00	7.00	11.00
Semana 9:	UD 5	Trazado y desarrollo de esquemas electromecánicos y electrónicos de control mediante software específico. Prácticas específicas	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	UD 6	Control hidráulico: Descripción e identificación de componentes, lectura de diagramas básicos, práctica con componentes hidráulicos. Prácticas especificas	4.00	7.00	11.00

Semana 11:	UD 7	Control y gobierno del buque: descripción del lazo de control, descripción del piloto automático, descripción del servotimón (tipologías). Operación automática y manual en casos de emergencia. **Examen N1.2**	4.00	7.00	11.00
Semana 12:	UD 8	Trabajo en el proyecto.	4.00	7.00	11.00
Semana 13:	UD 8	Trabajo en el proyecto.	4.00	7.00	11.00
Semana 14:	UD 8	**Entrega y presentación del proyecto**	4.00	7.00	11.00
		Total	60.00	90.00	150.00