



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF
LEARNING ACTIVITIES
PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros Navales

ANX-PR/CL/001-01

LEARNING GUIDE

SUBJECT

83000007 - Ship Dynamics

DEGREE PROGRAMME

08IN - Master Universitario En Ingeniería Naval Y Oceanica

ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2023/24 - Semester 2

Index

Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Skills and learning outcomes	2
4. Brief description of the subject and syllabus.....	4
5. Schedule.....	7
6. Activities and assessment criteria.....	10
7. Teaching resources.....	18
8. Other information.....	19
9. Adendas.....	21

1. Description

1.1. Subject details

Name of the subject	83000007 - Ship Dynamics
No of credits	4 ECTS
Type	Compulsory
Academic year of the programme	First year
Semester of tuition	Semester 2
Tuition period	February-June
Tuition languages	English
Degree programme	08IN - Master Universitario en Ingeniería Naval y Oceanica
Centre	08 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Navales
Academic year	2023-24

2. Faculty

2.1. Faculty members with subject teaching role

Name and surname	Office/Room	Email	Tutoring hours *
Javier Calderon Sanchez	El habitual	javier.calderon@upm.es	Sin horario. Ver horario general de tutorías
Antonio Souto Iglesias (Subject coordinator)	El habitual	antonio.souto@upm.es	Sin horario. Ver horario general de tutorías

Simone Saettone		simone.saettone@upm.es	Sin horario.
Antonio Medina Manuel		antonio.medina.manuel@upm.es	Sin horario.

* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

3. Skills and learning outcomes *

3.1. Skills to be learned

(K2) - Conocimiento de la dinámica del buque y de las estructuras navales, y capacidad para realizar análisis de optimización de la estructura, de la integración de los sistemas a bordo, y del comportamiento del buque en la mar y de su maniobrabilidad.

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG4 - (S1) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CTUPM03 - (S4) Liderazgo. Los estudiantes dirigen y coordinan personas para que trabajen con entusiasmo en la consecución de objetivos en pro del bien común.

CTUPM04 - (S5) Uso de la lengua inglesa. Los estudiantes establecen conversaciones con nativos sin tener problemas de comunicación adicionales tanto de forma oral como escrita.

CTUPM05 - (S6) Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Los estudiantes aplican conocimientos tecnológicos necesarios de manera que les permitan desenvolverse cómodamente y afrontar los retos que la sociedad les va a imponer en su quehacer profesional empleando la informática.

CTUPM06 - (S7) Comunicación oral y escrita. Los estudiantes transmiten conocimientos y expresan ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

CTUPM08 - Trabajo en equipo. Los estudiantes desarrollan la capacidad para trabajar en equipo, integrarse y colaborar de forma activa en la consecución de objetivos comunes.

CTUPM09 - Resolución de problemas. Los estudiantes son capaces de identificar o proponer un problema, y tienen el conocimiento sobre diferentes alternativas metodológicas y estratégicas para resolverlo.

3.2. Learning outcomes

RA19 - C: Capacidad para la determinación numérica y experimental de funciones de transferencia

RA20 - H&D: Manejo de un código de simulación de maniobrabilidad

RA21 - H&D: Manejo de un código de simulación de resistencia añadida y movimientos en olas

* The Learning Guides should reflect the Skills and Learning Outcomes in the same way as indicated in the Degree Verification Memory. For this reason, they have not been translated into English and appear in Spanish.

4. Brief description of the subject and syllabus

4.1. Brief description of the subject

Dinámica del Buque (DB) continúa la formación en dinámica del buque iniciada en grado con Hidrodinámica del Buque II en el grado GAN.

Esta asignatura consta de dos partes. En la parte correspondiente a la maniobrabilidad se estudian los movimientos en el plano, y el efecto que tienen los elementos de control internos del mismo sobre dichos movimientos. En la segunda parte se aborda el problema de la dinámica del buque en los 6 grados de libertad, así como el estudio de los agentes externos que influyen sobre los movimientos del buque.

Las actividades presenciales están pensadas para el aula convencional y el aula de ordenadores dado que se usará software de apoyo. La asignatura se propone además con prácticas en el Canal de Ensayos de la ETSI Navales, relacionadas con los contenidos de la asignatura.

La formación previa para DB debe incluir teoría básica de flujo potencial, facilitada en asignatura básica de Mecánica de Fluidos.

Ship Dynamics (DB) continues the training in ship dynamics started in degree with Ship Hydrodynamics II in the GAN degree.

This subject consists of two parts. In the part corresponding to manoeuvrability, the movements in the plane are studied, and the effect that the internal control elements of the plane have on these movements. The second part deals with the problem of the ship's dynamics in the 6 degrees of freedom, as well as the study of the external agents that influence the ship's movements.

The classroom activities are designed for the conventional classroom and the computer room, given that support software will be used. The subject is also proposed with practices at ETSIN towing and wave tank, related to the contents of the subject.

The previous training for DB must include basic theory of potential flow, provided in the basic subject of Fluid Mechanics.

4.2. Syllabus

1. Cualidades de Maniobrabilidad e Indices Representativos. // Manoeuvrability Qualities and Representative Indices
2. Ecuaciones lineales del movimiento plano en Maniobrabilidad. // Linear equations of planar motions in Maneouvability
3. Ecuaciones no lineales. Modelos modulares // Nonlinear equations. Modular models.
4. Timones. Aspectos geométricos e hidrodinámicos // Rudders: geometric and hydrodynamic aspects
5. Predicción de las Características de Maniobrabilidad del Buque. // Prediction of Maneouvability Properties of Ships
6. Proyecto del timón. // Rudder design
7. Descripción probabilística del oleaje (forzamiento). Mares irregulares // Probabilistic description of wave forcing. Irregular seas
8. Descripción determinista de la respuesta: funciones de transferencia y frecuencia de encuentro. Deterministic description of response: transfer functions and encounter frequency
9. Descripción probabilística de la respuesta. Espectros de Respuesta. // Probabilistic description of response. Response spectra
 - 9.1. Realización temporal de espectros // time realization of spectra
 - 9.2. Del dominio de la frecuencia al dominio del tiempo // from frequency domain to time domain
10. Comportamiento en la mar, aplicación: Operatividad // seakeeping - operability
11. Comportamiento en la mar: fenómenos episódicos y bienestar a bordo // seakeeping: episodic phenomena & onborad well-being
12. Comportamiento en la mar: No linealidades // Seakeeping: Non linearities
 - 12.1. criterios de segunda generación: surf-riding y broaching // second generation criteria: surf-riding & broaching
 - 12.2. resistencia añadida en olas // added resistance in waves
 - 12.3. efectos de segundo orden: fuerzas de deriva, fórmula de Maruo, QTFs. // Second order effects: drift

forces, Maruo formula, QTFs

12.4. Dinámica de buque en puerto y buque atracado // Ship dynamics in harbour

5. Schedule

5.1. Subject schedule*

Week	Classroom activities	Laboratory activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	<p>Presentación de la Asignatura Duration: 00:30</p> <p>Tema 1 (teoría) Duration: 01:30</p> <p>Tema 1 (problemas) Duration: 01:00</p>			
2	<p>Tema 2 (teoría) Duration: 01:00</p> <p>Tema 2 (problemas) Duration: 01:00</p>			
3	<p>Tema 3 (teoría) Duration: 01:00</p> <p>Tema 3 (problemas) Duration: 01:00</p>	<p>Práctica con código de simulación de Maniobrabilidad Duration: 01:00</p>		<p>Tarea asociada al software utilizado en esta sesión.</p> <p>Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
4	<p>Temas 4 y 5 (teoría) Duration: 01:30</p> <p>Tema 4 y 5 (problemas) Duration: 01:30</p>	<p>Práctica con código de simulación de Maniobrabilidad Duration: 01:00</p>		<p>Tarea asociada al software utilizado en esta sesión.</p> <p>Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
5	<p>Tema 6 (teoría) Duration: 01:30</p> <p>Tema 6 (problemas) Duration: 01:30</p>			
6	<p>Tema 7 (teoría) Duration: 01:00</p> <p>Tema 7 (problemas) Duration: 01:00</p>	<p>Práctica con código de simulación de Maniobrabilidad Duration: 01:00</p>		<p>Tarea asociada al software utilizado en esta sesión.</p> <p>Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>

7	Tema 7 (teoría) Duration: 01:00			Prueba escrita. Temas 1 a 6 Continuous assessment Presential Duration: 01:00
8	Tema 7 (teoría) Duration: 01:30 Tema 7 (teoría) Duration: 01:30			
9	Tema 8 (teoría) Duration: 01:30 Tema 8 (problemas) Duration: 01:30 Presentación trabajo en grupo, asociada a temas 1-6 Duration: 00:30			Presentación trabajo en grupo, asociada a temas 1-6 Continuous assessment Presential Duration: 00:00
10	Tema 8 (teoría) Duration: 01:30 Tema 8 (problemas) Duration: 01:30	Práctica de Laboratorio Duration: 01:00		Asistencia e informe de Práctica de Laboratorio Continuous assessment and final examination Presential Duration: 00:00
11	Tema 9 (teoría) Duration: 01:30 Tema 9 (problemas) Duration: 01:30	Práctica con Código de Simulación de Comportamiento en la Mar Duration: 01:00		Tarea asociada al software utilizado en esta sesión. Continuous assessment Presential Duration: 00:00
12	Tema 10 (teoría) Duration: 01:30 Tema 10 (problemas) Duration: 01:30			
13	Tema 11 (teoría) Duration: 01:30 Tema 11 (problemas) Duration: 01:30			
14	Tema 12 (teoría) Duration: 01:30 Tema 12 (problemas) Duration: 01:30			

15	<p>Tema 12 (teoría) Duration: 01:00</p> <p>Tema 12 (problemas) Duration: 00:30</p> <p>Presentación trabajo en grupo, asociada a temas 7-12, concretamente sobre resistencia añadida en olas y movimientos en olas. Duration: 00:30</p>	<p>Práctica con Código de Simulación de Comportamiento en la Mar Duration: 01:00</p>		<p>Presentación trabajo en grupo, asociada a temas 7-12, concretamente sobre resistencia añadida en olas y movimientos en olas.</p> <p>Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p> <p>Tarea asociada al software utilizado en esta sesión.</p> <p>Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p> <p>Nota total de la parte de teoría en evaluación progresiva (todo menos laboratorios)</p> <p>Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
16				
17				<p>Prueba escrita. Temas 7 a 12. Esta parte forma parte también de la "Prueba de Evaluación Global", con el peso que le corresponda (ver más abajo).</p> <p>Continuous assessment Presential Duration: 01:00</p> <p>"Prueba de Evaluación Global" (34% Temas 1a6, 51% Temas 7a12).</p> <p>Final examination Presential Duration: 01:30</p>

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

* The schedule is based on an a priori planning of the subject; it might be modified during the academic year, especially considering the COVID19 evolution.

6. Activities and assessment criteria

6.1. Assessment activities

6.1.1. Assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
3	Tarea asociada al software utilizado en esta sesión.		Face-to-face	00:00	2%	0 / 10	CTUPM04 (K2) CTUPM08 CTUPM05
4	Tarea asociada al software utilizado en esta sesión.		Face-to-face	00:00	2%	0 / 10	(K2) CTUPM08 CTUPM04 CTUPM05
6	Tarea asociada al software utilizado en esta sesión.		Face-to-face	00:00	1%	0 / 10	(K2) CTUPM08 CTUPM04 CTUPM05
7	Prueba escrita. Temas 1 a 6		Face-to-face	01:00	14%	3 / 10	CG1 CTUPM06 CG2 CG3 (K2) CTUPM09 CG4 CTUPM04
9	Presentación trabajo en grupo, asociada a temas 1-6		Face-to-face	00:00	14%	0 / 10	CG1 CTUPM06 CG2 CG3 (K2) CTUPM08 CTUPM09 CG4 CTUPM03 CTUPM04 CTUPM05
10	Asistencia e informe de Práctica de Laboratorio		Face-to-face	00:00	15%	5 / 10	CTUPM06 CG3 (K2) CTUPM08 CTUPM03 CTUPM04 CTUPM05

11	Tarea asociada al software utilizado en esta sesión.		Face-to-face	00:00	2%	0 / 10	(K2) CTUPM08 CTUPM04 CTUPM05
15	Presentación trabajo en grupo, asociada a temas 7-12, concretamente sobre resistencia añadida en olas y movimientos en olas.		Face-to-face	00:00	15%	0 / 10	CG1 CTUPM06 CG2 CG3 (K2) CTUPM08 CTUPM03 CTUPM04 CTUPM05
15	Tarea asociada al software utilizado en esta sesión.		Face-to-face	00:00	2%	0 / 10	(K2) CTUPM08 CTUPM04 CTUPM05
15	Nota total de la parte de teoría en evaluación progresiva (todo menos laboratorios)		Face-to-face	00:00	0%	5 / 10	(K2)
17	Prueba escrita. Temas 7 a 12. Esta parte forma parte también de la "Prueba de Evaluación Global", con el peso que le corresponda (ver más abajo).		Face-to-face	01:00	33%	3 / 10	CG1 CTUPM06 CG3 (K2) CTUPM09 CG4 CTUPM04

6.1.2. Global examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
10	Asistencia e informe de Práctica de Laboratorio		Face-to-face	00:00	15%	5 / 10	CTUPM06 CG3 (K2) CTUPM08 CTUPM03 CTUPM04 CTUPM05
17	"Prueba de Evaluación Global" (34% Temas 1a6, 51% Temas 7a12).		Face-to-face	01:30	85%	5 / 10	CG1 CTUPM06 CG2 CG3 (K2) CTUPM08 CTUPM09 CG4 CTUPM03 CTUPM04 CTUPM05

6.1.3. Referred (re-sit) examination

Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
Examen Final + Práctica de Laboratorio: Esta convocatoria funciona como una repetición exacta de la convocatoria correspondiente a al "Prueba de Evaluación Global"		Face-to-face	02:30	100%	5 / 10	CG1 CTUPM06 CG2 CG3 (K2) CTUPM08 CTUPM09 CG4 CTUPM03 CTUPM04 CTUPM05

6.2. Assessment criteria

Se facilita una rúbrica para el trabajo en grupo, valorando:

Hilo de Moodle: número de entradas, calidad, periodicidad, documentar el contexto de la elección, referencias, etc., subir ficheros antes de la presentación 30%

Defensa valorando los aspectos técnicos del trabajo, su profundidad, el fichero de presentación, calidad de la defensa, capacidad de respuesta a las preguntas (las pueden responder todos los miembros del grupo), etc.. 70%

Caso de que Jefatura de Estudios (a solicitud de un/a estudiante) indique que una falta a una práctica es justificada, se arbitran las siguientes medidas:

- 1 Lo primero, se retirará a este/a estudiante del grupo correspondiente formalmente.
- 2 Se le pasará un vídeo a la persona en cuestión, se le pasarán unos datos, y un pequeño guión de la práctica.
3. La persona en cuestión tendrá que hacer el análisis e informe de prácticas correspondiente.
4. Se le pasará también un artículo de journal científico que tenga conexión con la práctica y se le pedirá que haga un resumen del mismo de entre 600-800 palabras resaltando las conexiones que tenga el artículo con el tema de la práctica.

Si en la convocatoria ordinaria jefatura de Estudios cree que la falta no es justificada, tendrás suspensas las prácticas por no asistir, con lo que ello implica respecto a la convocatoria ordinaria.

En este caso, en la convocatoria extraordinaria, si la persona indica que quiere presentarse, se le propondría exactamente lo mismo que si la falta fuese justificada.

En la prueba de evaluación global en la convocatoria ordinaria y en el examen final en la convocatoria extraordinaria NO habrá nota mínima en las partes en la parte de teoría. Sin embargo, tanto en esas dos pruebas como como en la evaluación progresiva sigue siendo que la nota mínima de la teoría (todo menos las prácticas) es 5/10 de esa parte, y la de las prácticas de laboratorio es 5/10 de esa parte. Resumiendo, teoría y laboratorio no se compensan entre si: hay que aprobar los dos items.

La prueba de evaluación global en la convocatoria ordinaria y el examen final en la convocatoria extraordinaria constarán de dos partes con el peso indicado más arriba.

También se hará la simulación de considerar las partes del final como evaluación progresiva/continua con todo lo que ello implica.

Se tomará el máximo de ambas.

La prueba correspondiente a los temas 1a6 realizada en la "Prueba de evaluación global" NO se guarda para la extraordinaria.

Para la presentación de los trabajos se abrirán varias ventanas de presentación.

La convocatoria extraordinaria funciona como una repetición exacta de la Prueba de evaluación global en la convocatoria ordinaria.

La única salvedad es que el/la estudiante puede querer no examinarse del segundo parcial, caso de que le interese conservar esa nota.

La nota del primer parcial en el final ordinario no se conserva para la extraordinaria pero sí la del primer parcial durante el curso.

La nota que tendrá el estudiante si una de las partes ("prácticas de laboratorio" y "lo demás") está suspensa, es la correspondiente a la parte suspensa. Por tanto, la nota máxima en la evaluación global y progresiva si una parte está suspensa es el mínimo de ambas partes.

Para las tareas se habilitará una tarea en Moodle para subir la evidencia de haberla realizado. No se puede subsanar no hacerlo dentro del plazo establecido.

A rubric is provided for group work, assessing:

Moodle thread: number of entries, quality, periodicity, documenting the context of the choice, references, etc., uploading files before the presentation 30%.

Defence, assessing the technical aspects of the work, its depth, the presentation file, quality of the defence, ability to answer the questions (all members of the group can answer them), etc... 70%

If the Head of Studies (at the request of a student) indicates that an absence from a practical is justified, the following measures will be taken:

- 1 First of all, this student will be formally withdrawn from the corresponding group.
- 2 A video will be shown to the person in question, some information will be given to him/her, and a short script of the practical will be given to him/her.
3. The person in question will have to make the corresponding analysis and practice report.
4. They will also be given an article from a scientific journal that has a connection with the internship and will be asked to summarise it in 600-800 words, highlighting the connections between the article and the topic of the internship.

If the Head of Studies considers that the absence is not justified in the ordinary exam session, you will fail the practicals for not attending, with all that this implies with respect to the ordinary exam session.

In this case, in the extraordinary exam, if the person indicates that they want to attend, they will be offered exactly the same proposal as if the absence were justified.

In the global assessment test in the ordinary exam and in the final exam in the extraordinary exam, there will be NO minimum mark for the theory part. However, both in these two tests and in the progressive assessment, the minimum mark for the theory (everything except the practical) is 5/10 of that part, and the minimum mark for the laboratory practical is 5/10 of that part, i.e. theory and laboratory do not compensate each other: you have to pass both items.

The overall assessment test in the ordinary exam and the final exam in the extraordinary exam will consist of two parts with the weight indicated above.

There will also be the simulation of considering the parts of the final as a progressive/continuous assessment with all that this implies.

The maximum of both will be taken.

The test corresponding to topics 1 to 3 taken in the "Global Assessment Test" will NOT be kept for the Extraordinary Examination.

For the submission and defense of group works, several submission windows will be opened.

The Extraordinary Examination functions as an exact repetition of the Global Assessment Test in the Ordinary Examination.

The only exception is that the student may wish not to take the second midterm, in case he/she wants to keep that mark.

The mark of the first midterm in the ordinary final is not retained but the mark of the first midterm is retained during the course.

If one of the parts ("laboratory practicals" and "the rest") is failed, the student will get the mark corresponding to the failed part. Therefore, the maximum mark in the global and progressive evaluation if one part is failed is the minimum of both parts.

--

For assignments, a Moodle task will be enabled for uploading evidence of completion. Failure to do so within the established deadline cannot be remedied.

7. Teaching resources

7.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
"Comportamiento del Buque en la Mar, Fundamentos ", V04a, por José María González Álvarez-Campana, Servicio de Publicaciones de la ETSIN	Bibliography	
"Maniobrabilidad del Buque", por Antonio Baquero, Servicio de Publicaciones de la ETSIN (2013)	Bibliography	
"Principles of Naval Architecture", Editado por SNAME, (1988)	Bibliography	
"Design Workbook on Ship Manoeuvrability", Panel H-10 de SNAME, Technical & Research Bulletin 1-44, SNAME, (1993)	Bibliography	
"Ship Dynamic for Mariners", por I.C. Clark, The Nautical Institute, London (2005)	Bibliography	
"Dynamics of Marine Vehicles", por R. Bhattacharyya, Wiley Interscience Publications, John Wiley and Sons Inc	Bibliography	
"Sea Loads of ships and offshore structures". O.M. Faltinsen. Cambridge. Ocean Technology Series,1990	Bibliography	
Offshore Hydrodynamics. J.M.J Journée y W. W Massie. Delft University of Technology.2001	Bibliography	

Maxsurf Motions	Others	SW para Resistencia Añadida
MATLAB	Others	sw para cálculos de maniobrabilidad
Canal de Ensayos	Equipment	para prácticas de laboratorio
Aula de Ordenadores	Equipment	

8. Other information

8.1. Other information about the subject

El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Se firmarán las hojas de asistencia a las prácticas de laboratorio, así como a las diferentes tareas evaluables.

Las sesiones de software podrán ser en cualquier hora de clase o en la hora común. Se anunciarán previamente.

Para los trabajos, previo a la defensa, se entregarán los archivos requeridos (presentación, software, etc..)

The timetable follows a theoretical planning of the subject that may undergo modifications during the course.

Attendance sheets will be signed for the laboratory practicals, as well as for the different evaluable tasks.

The software sessions may take place at any class time or in the common time. They will be announced in advance.

For the papers, prior to the defence, the required files (presentation, software, etc.) will be handed in.

9. Adendas

- Se tratará de organizar visita al CEPYC del CEDEX. La visita supondrá a los asistentes 0.3puntos a mayores de los 10 puntos totales de la asignatura.