

ANX-PR/CL/001-01

LEARNING GUIDE

SUBJECT

83000049 - Sloshing

DEGREE PROGRAMME

08NO - Master Universitario En Ingenieria Naval Y Oceanica

ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2022/23 - Semester 1

Index

Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Prior knowledge recommended to take the subject.....	2
4. Skills and learning outcomes	2
5. Brief description of the subject and syllabus.....	4
6. Schedule.....	6
7. Activities and assessment criteria.....	8
8. Teaching resources.....	10
9. Other information.....	10

1. Description

1.1. Subject details

Name of the subject	83000049 - Sloshing
No of credits	5 ECTS
Type	Optional
Academic year of the programme	Second year
Semester of tuition	Semester 3
Tuition period	September-January
Tuition languages	English
Degree programme	08NO - Master Universitario en Ingeniería Naval y Oceanica
Centre	08 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Navales
Academic year	2022-23

2. Faculty

2.1. Faculty members with subject teaching role

Name and surname	Office/Room	Email	Tutoring hours *
Javier Calderon Sanchez (Subject coordinator)		javier.calderon@upm.es	- -
Antonio Souto Iglesias		antonio.souto@upm.es	Sin horario.
Leo Miguel Gonzalez Gutierrez		leo.gonzalez@upm.es	Sin horario.
Jon Martinez Carrascal		jon.martinez@upm.es	Sin horario.

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

2.3. External faculty

Name and surname	Email	Institution
Daniel Duque Campayo	daniel.duque@upm.es	UPM
Fabricio Maciá Lang	fabricio.macia@upm.es	UPM

3. Prior knowledge recommended to take the subject

3.1. Recommended (passed) subjects

The subject - recommended (passed), are not defined.

3.2. Other recommended learning outcomes

- Inglés
- Mecánica de Fluidos Computacional (CFD)
- Mecánica de Fluidos
- Mecánica

4. Skills and learning outcomes *

4.1. Skills to be learned

CE10 - Conocimiento de los sistemas de posicionamiento y de la dinámica de plataformas y artefactos

CE2 - Conocimiento avanzado de la hidrodinámica naval para su aplicación a la optimización de carenas, propulsores y apéndices.

CE3 - 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 - 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

CT1 - Uso de la lengua inglesa

CT3 - Creatividad

CT4 - Organización y planificación

CT5 - Gestión de la información

CT7 - Trabajo en contextos internacionales

4.2. Learning outcomes

RA67 - Profundizar en la identificación de la estabilidad inicial de un buque, en su caracterización, su cálculo y su evaluación. Identificación de agentes.

RA64 - Desarrollos en la determinación de la capacidad de equilibrio de un cuerpo flotante

RA39 - RA09. - Resolver numéricamente problemas vectoriales de valor inicial en ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs).

RA161 - Conocer las distintas técnicas numéricas aplicadas a la mecánica de fluidos

RA190 - Analizar un método numérico y su implementación y comparar los resultados obtenidos.

RA40 - RA10. - Analizar los diferentes métodos numéricos y sus códigos MATLAB y comparar los resultados obtenidos.

RA120 - Trabajar con un código numérico de comportamiento en la mar para plataformas offshore

RA34 - RA04. - Deducción y uso de esquemas de derivación numérica con estimación del error.

RA27 - Conocer los métodos de resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos.

RA3 - Adquirir las técnicas de la dinámica del buque y de las estructuras navales para poder 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.

RA1 - Conocer la metodología del proyecto de buques en general.

RA65 - Complementar la identificación de las dimensiones y los coeficientes hidrodinámicos de un buque y evaluar su influencia en su comportamiento y estabilidad del artefacto y calcular su reserva de flotabilidad.

RA23 - Conocer el concepto de estabilidad y los criterios de evaluación aplicables para los diversos tipos de buques en estado intacto y en averías.

RA7 - Plantear y resolver los efectos dinámicos y estructurales que producen las olas, las corrientes y el viento en los artefactos oceánicos.

RA89 - Saber manejar la descripción probabilística del mar y las olas tanto regulares como irregulares, y sus formas espectrales.

RA88 - RA1.- Conocer el ámbito y alcance del Comportamiento del Buque en la Mar y de la Maniobrabilidad del Buque.

RA191 - RA301-CONOCER LA INFLUENCIA QUE LOS FLUJOS INTERNOS EN TANQUES CON LÍQUIDOS TIENEN EN LA DINAMICA DE BUQUES Y ARTEFACTOS.

* 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.

5. Brief description of the subject and syllabus

5.1. Brief description of the subject

La asignatura se compone de tres partes. La primera trata sobre teoría general sobre sloshing en tanques rígidos: ecuaciones, tanques estabilizadores, sloshing vertical, impacto en el amortiguamiento de sistemas mecánicos, etc.

En la segunda parte se introducirá de una manera práctica un método computacional que permite simular problemas de sloshing: el método SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics).

La última parte consistirá en una sesión práctica en el Canal de Ensayos de la ETSI Navales en la que se muestran diferentes instalaciones experimentales relacionadas con el sloshing (Dam Break, sloshing en sistemas de un grado de libertad y tanques estabilizadores).

El alumno elegirá uno de los problemas de sloshing presentados y lo simulará usando SPH. Se le proporcionarán resultados experimentales para poder comparar los resultados numéricos obtenidos y sacar conclusiones.

5.2. Syllabus

1. Introducción / Motivación y aplicaciones a la Ingeniería Naval
2. Aproximación lineal potencial
3. Ecuaciones y análisis modal en tanques rígidos
4. Sloshing forzado
5. Acoplamiento con estructuras
6. Resolución con CFD (SPH)

6. Schedule

6.1. Subject schedule*

Week	Classroom activities	Laboratory activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	Introducción Duration: 02:00 Lecture			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
2	Aproximación Lineal Duration: 02:00 Lecture			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
3	Aproximación lineal Duration: 02:00 Lecture			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
4	Introducción al método SPH Duration: 02:00 Lecture			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
5		Obtención de datos experimentales Duration: 02:00 Laboratory assignments		Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
6	Aplicación método SPH al caso de estudio Duration: 02:00 Problem-solving class			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
7	Aplicación método SPH al caso de estudio Duration: 02:00 Problem-solving class			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
8	Aplicación método SPH al caso de estudio Duration: 02:00 Problem-solving class			Control Written test Continuous assessment Presential Duration: 01:00
9	Aplicación método SPH al caso de estudio Duration: 02:00 Problem-solving class			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00

10	Aplicación método SPH al caso de estudio Duration: 02:00 Problem-solving class			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
11	Aplicación método SPH al caso de estudio Duration: 02:00 Problem-solving class			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
12	Aplicación método SPH al caso de estudio Duration: 02:00 Problem-solving class			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
13	Aplicación método SPH al caso de estudio Duration: 02:00 Problem-solving class			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
14	Aplicación método SPH al caso de estudio Duration: 02:00 Problem-solving class			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
15	Aplicación método SPH al caso de estudio Duration: 02:00 Problem-solving class			Aprovechamiento sesión Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:00
16	Aplicación método SPH al caso de estudio Duration: 02:00 Problem-solving class			Presentación de trabajos Individual presentation Continuous assessment Presential Duration: 00:20
17				Evaluación solo prueba final Written test Final examination Not Presential Duration: 02:00

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.

7. Activities and assessment criteria

7.1. Assessment activities

7.1.1. Assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
1	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
2	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
3	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
4	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
5	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
6	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
7	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
8	Control	Written test	Face-to-face	01:00	15%	3 / 10	CE10 CE2 CE3
9	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
10	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
11	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2

12	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
13	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
14	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
15	Aprovechamiento sesión	Individual work	Face-to-face	00:00	3%	0 / 10	CE3 CE10 CE2
16	Presentación de trabajos	Individual presentation	Face-to-face	00:20	43%	5 / 10	CE10 CG2 CT4 CG4 CT5 CG3 CT3 CG1 CE2 CE3

7.1.2. Global examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
17	Evaluación solo prueba final	Written test	No Presential	02:00	100%	5 / 10	CG2 CT4 CG4 CT5 CG3 CT3 CG1 CE2 CE3

7.1.3. Referred (re-sit) examination

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Assessment criteria

En cada sesión de trabajo se pedirá una demostración del aprovechamiento de la sesión para que sea tenido en cuenta en la evaluación.

El control se realizará una vez se hayan visto las prácticas de laboratorio: tiene un peso del 15% y se requiere como mínimo un 3.

Se evaluará al final un trabajo que comprenda los aspectos trabajados en la asignatura.

La evaluación extraordinaria consistirá en un examen escrito.

8. Teaching resources

8.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Timokha & Faltinsen	Bibliography	
Ibrahim - Liquid sloshing dynamics	Bibliography	
AQUAplusph site	Web resource	

9. Other information

9.1. Other information about the subject

Se recuerda que el cronograma es orientativo. Las prácticas de Canal es Experiencias se realizarán en grupo y habrá que realizar una memoria de cada práctica. Estas prácticas incluyen un test previo a la práctica sobre el guión de la práctica que se va a realizar