



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

83000100 - Digital Transformation Projects

DEGREE PROGRAMME

08IN - Master Universitario En Ingeniería Naval Y Oceanica

ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2024/25 - 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.....	8
6. Activities and assessment criteria.....	11
7. Teaching resources.....	12
8. Other information.....	13

1. Description

1.1. Subject details

Name of the subject	83000100 - Digital Transformation Projects
No of credits	6 ECTS
Type	Optional
Academic year of the programme	Second year
Semester of tuition	Semester 4
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	2024-25

2. Faculty

2.1. Faculty members with subject teaching role

Name and surname	Office/Room	Email	Tutoring hours *
Jose Andres Somolinos Sanchez (Subject coordinator)	P1.37	joseandres.somolinos@upm.es	Sin horario.
Rodrigo Perez Fernandez		rodrigo.perez.fernandez@upm.es	Sin horario. To be determined
Jose Ignacio Parra Santiago		joseignacio.parra.santiago@upm.es	Sin horario. To be determined

* 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
Virginia Yagüe Jiménez	virginia.yague@upm.es	ETSIME

3. Skills and learning outcomes *

3.1. Skills to be learned

(K8) - Conocimiento de la ingeniería de sistemas aplicada a la definición de un buque, artefacto o plataforma marítima mediante el análisis y optimización de su ciclo de vida.

CE06 - Capacidad para desarrollar y gestionar la ingeniería de apoyo logístico, mantenimiento y reparación de buques y artefactos.

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.

CTUPM01 - (S2) Creatividad. Los estudiantes deben resolver de forma nueva, original y aportando valor, situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería.

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.

CTUPM10 - Análisis y síntesis. Los estudiantes tienen la capacidad de identificar los elementos principales de un problema o situación, y descomponerlo en partes más pequeñas para un tratamiento eficaz del mismo. Pueden establecer secuencias temporales de modificación o de resolución atendiendo a criterios de prioridad. De manera complementaria, la capacidad de síntesis consiste en adquirir una visión global de conjunto a partir de sus diversas partes o elementos.

CTUPM11 - Gestión de la información. Los estudiantes tienen la capacidad para buscar, seleccionar, ordenar, relacionar, evaluar, valorar información proveniente de distintas fuentes.

3.2. Learning outcomes

RA65 - Estimación de costos en la implantación de procesos de Transformación Digital

RA63 - Tratamiento de datos

RA64 - Aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial en la Ingeniería Naval

* 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

Tema 01.- Introducción

- 01.1.- Antecedentes Históricos
- 01.2.- Definición de transformación digital
- 01.3.- ¿Qué se pretende con un PTD?
- 01.4.- Importancia y beneficios de la TD en la industria naval.
- 01.5.- Objetivos a conseguir (Desafíos)
- 01.6.- Errores a evitar (Barreras)
- 01.7.- Industria 4.0 y 5.0.
- 01.8.- Principales impulsores de la TD en el sector naval.

Tema 02.- El ciclo de la Transformación Digital

- 02.1.- Concepto e importancia de los datos
- 02.2.- El ciclo de vida de los datos
- 02.3.- El ciclo de los equipos: aspectos organizativos
- 02.4.- El ciclo de las empresas: aspectos legales
- 02.5.- El gemelo digital. Interacción datos-equipos

Tema 03.- Tecnologías Habilitadoras

- 03.1.- Internet de las Cosas (IoT) Concepto
- 03.2.- Big Data. Concepto y aplicaciones /herramientas
- 03.3.- Inteligencia Artificial (AI)
- 03.4.- Cloud Computing-QoS (Quality of Service) (CC).
- 03.5.- Virtualización y emulación de sistemas (modelado)
- 03.6.- Realidad Virtual / Realidad Aumentada
- 03.7.- Simulación y Gemelo Digital en Supervisión

Tema 04.- Introducción al Aprendizaje basado en datos

- 04.1.- Análisis exploratorio
- 04.2.- Sistemas basados en Reglas (RBS)
- 04.3.- Sistemas basados en Casos (CBS)
- 04.4.- Motores de Inferencia y Sistemas Expertos
- 04.5.- Introducción al Aprendizaje basado en datos

Tema 05.- Ciberseguridad en entornos marítimos

- 05.1.- Importancia de la seguridad en los datos
- 05.2.- Amenazas y vulnerabilidades en buques y plataformas
- 05.3.- Estrategias de protección de datos y sistemas en el entorno naval
- 05.4.- Normativas y estándares de ciberseguridad aplicables en el sector naval

Tema 06.- Automatización en buques, astilleros y puertos

- 06.1.- Automatización de sistemas de propulsión y control de buques
- 06.2.- Robótica aplicada al entorno naval-portuario
- 06.3.- Sistemas de automatización en la gestión de puertos y terminales marítimas
- 06.4.- El gemelo digital como sistema supervisor basado en modelo (MBSS)

Tema 07.- Gestión de datos y análisis predictivo en la industria naval

- 07.1.- Plataformas de gestión de datos para la industria naval.
- 07.2.- Aplicaciones de análisis predictivo (en la detección temprana de fallos y la optimización de la eficiencia operativa).
- 07.3.- Modelos de negocio basados en el análisis de datos en el sector naval.

Tema 08.- Casos de estudio de empresas que adoptan TD en el sector naval

- 08.1.- Análisis de empresas que han implementado con éxito estrategias de transformación digital.
- 08.2.- Lecciones aprendidas y buenas prácticas en la adopción de tecnologías digitales en la industria naval.
- 08.03.- Estudio de casos de fracasos y retos en la implementación de proyectos de transformación digital.

4.2. Syllabus

1. Introducción

- 1.1. Antecedentes Históricos
- 1.2. Definición de Transformación Digital
- 1.3. ¿qué se pretende con un PTD?
- 1.4. Importancia y beneficios de la TD en la industria naval
- 1.5. Objetivos a conseguir (desafíos)
- 1.6. Errores a evitar (barreras)
- 1.7. Industria 4.0 y 5.0
- 1.8. Principales impulsores de la TD en el sector naval

2. El ciclo de Transformación Digital

- 2.1. Concepto e importancia de los datos
- 2.2. El ciclo de vida de los datos
- 2.3. El ciclo de los equipos: aspectos organizativos
- 2.4. El ciclo de las empresas: aspectos legales
- 2.5. El gemelo digital. Interacción datos-equipos

3. Tecnologías Habilitadoras

- 3.1. Internet de las cosas IoT Concepto
- 3.2. Big Data. Concepto y aplicaciones /herramientas
- 3.3. Inteligencia Artificial (AI)
- 3.4. Cloud Computing-QoS (Quality of Service)
- 3.5. Virtualización y emulación de sistemas (modelado)
- 3.6. Realidad Virtual / Realidad Aumentada
- 3.7. Simulación y Gemelo Digital en Supervisión

4. Introducción al Aprendizaje basado en datos

- 4.1. Análisis exploratorio
- 4.2. Sistemas Basados en Reglas (RBS)
- 4.3. Sistemas Basados en Casos (CBS)

- 4.4. Motores de Inferencia y Sistemas Expertos
- 4.5. Introducción al Aprendizaje basado en datos
- 5. Ciberseguridad en entornos marinos
 - 5.1. Importancia de la seguridad de los datos
 - 5.2. Amenazas y Vulnerabilidades en buques y plataformas
 - 5.3. Estrategias de protección de datos y sistemas en el entorno naval
 - 5.4. Normativas y estándares de ciberseguridad aplicables en el sector naval
- 6. Automatización en buques, astilleros y puertos
 - 6.1. Robótica aplicada al entorno naval-portuario
 - 6.2. Automatización de sistemas de propulsión y control de buques
 - 6.3. Sistemas de automatización en la gestión de puertos y terminales marítimas
 - 6.4. El gemelo digital como sistema supervisor basado en modelo (MBSS)
- 7. Gestión de datos y análisis predictivo en la industria naval
 - 7.1. Plataformas de gestión de datos para la industria naval
 - 7.2. Aplicaciones de análisis predictivo
 - 7.3. Modelos de negocio basados en el análisis de datos en el sector naval
- 8. Casos de estudio de empresas que adoptan TD en el sector naval
 - 8.1. Análisis de empresas que han implementado con éxito estrategias de transformación digital
 - 8.2. Lecciones aprendidas y buenas prácticas en la adopción de tecnologías digitales en la industria naval
 - 8.3. Estudio de casos de fracasos y retos en la implementación de proyectos de transformación digital

5. Schedule

5.1. Subject schedule*

Week	Type 1 activities	Type 2 activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	Tema 0. Presentación Duration: 01:00 Tema 1. Duration: 01:00 Tema 1. Duration: 02:00			
2	Tema 2 Duration: 02:00 Tema 2 Duration: 02:00			
3	Tema 2 Duration: 02:00 Tema 2 Duration: 02:00			
4	Tema 3 Duration: 02:00 Tema 3 Duration: 02:00			
5	Tema 3 Duration: 02:00 Tema 3 Duration: 02:00			
6	Tema 3 Duration: 02:00 Tema 3 Duration: 02:00			

7	<p>Tema 4 Duration: 02:00</p> <p>Tema 4 Duration: 02:00</p>			
8	<p>Tema 4 Duration: 02:00</p> <p>Tema 5 Duration: 02:00</p>			
9	<p>Tema 5 Duration: 02:00</p> <p>Tema 5 Duration: 02:00</p>			
10	<p>Tema 6 Duration: 02:00</p> <p>Tema 6 Duration: 02:00</p>			
11	<p>Tema 6 Duration: 02:00</p> <p>Tema 7 Duration: 02:00</p>			
12	<p>Tema 7 Duration: 02:00</p> <p>Tema 7 Duration: 02:00</p>			
13	<p>Tema 8 Duration: 02:00</p> <p>Tema 8 Duration: 02:00</p>			
14	<p>Tema 8 Duration: 02:00</p> <p>Tema 8 Duration: 02:00</p>			

15				<p>Exposición de Resultados</p> <p>Progressive assessment Presential Duration: 01:00</p> <p>Exposición de Resultados</p> <p>Progressive assessment Presential Duration: 03:00</p>
16				
17				<p>Exposición de Resultados</p> <p>Global examination Presential Duration: 01:00</p> <p>Examen Escrito</p> <p>Progressive assessment Presential Duration: 01:00</p> <p>Ordinaria. Examen</p> <p>Global examination Presential Duration: 01:00</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.

6. Activities and assessment criteria

6.1. Assessment activities

6.1.1. Assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
15	Exposición de Resultados		Face-to-face	01:00	10%	5 / 10	CG1 CTUPM01 CTUPM05 CTUPM11 CE06 CG2 CG4 (K8) CG3
15	Exposición de Resultados		Face-to-face	03:00	40%	5 / 10	CTUPM10
17	Examen Escrito		Face-to-face	01:00	50%	5 / 10	CTUPM06

6.1.2. Global examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
17	Exposición de Resultados		Face-to-face	01:00	50%	5 / 10	CG3 CG1 CTUPM01 CTUPM05 CTUPM11 CTUPM10 CE06 CG2 CG4 (K8)
17	Ordinaria. Examen		Face-to-face	01:00	50%	5 / 10	CTUPM06

6.1.3. Referred (re-sit) examination

Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
Exposición de Resultados		Face-to-face	02:00	100%	5 / 10	CG3 CG1 CTUPM01 CTUPM05 CTUPM11 CTUPM10 CE06

						CG2 CG4 (K8)
Examen Escrito		Face-to-face	01:00	50%	5 / 10	CTUPM06

6.2. Assessment criteria

Se realizará un trabajo que resuma las etapas de transformación digital de una empresa/institución.

Finalmente se realizará un examen escrito.

Al finalizar el curso, cada estudiante realizará una presentación con sus resultados y el grupo en el que se integre, realizará una presentación en grupo con los resultados colectivos.

Se requiere una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 para superar la asignatura.

7. Teaching resources

7.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Presentaciones Moodle	Others	Presentaciones del Profesorado en Moodle
Texto I	Bibliography	Berman, S. J. (2019). Digital Transformation: Why and How Companies are Investing in New Business Models to Lead Digital Customer Experiences. Routledge.
Texto II	Bibliography	World Economic Forum. (2017). Digital Transformation Initiative: Maritime Industry. World Economic Forum.
Texto III	Bibliography	McKinsey & Company. (2020). Maritime 2050: Navigating the Digital Future. McKinsey & Company.

Artículo de interés	Bibliography	Pérez Fernández, R. y Regueira, F.J. (2022). How to improve the shipbuilding industry with the Internet of ships concept. Ship Science and Technology. Volumen 15. Número 30. pp. 37-46. DOI: https://doi.org/10.25043/19098642.227 .
Texto IV	Bibliography	Seguridad de Equipos Informáticos. A.E. Mata García. Ra-ma. 2024

8. Other information

8.1. Other information about the subject

La Profesora Virginia Yagüe Jiménez impartirá la parte correspondiente a tecnologías habilitadoras y/o Introducción al aprendizaje basado en datos.

Se complementará el Profesorado con futuras incorporaciones pendientes de contratación y la grata colaboración de algún Profesor Ad Honorem afín a la temática.