

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura												
Código	402146			Créditos ECTS				4.5				
Denominación (español)	Ingeniería del Transporte											
Denominación (inglés)	Transportation Engineering											
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Industrial											
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales											
Semestre	1		Carácter		Obligatoria							
Módulo	Instalaciones, Plantas y Construcciones Industriales											
Materia	Transporte Industrial y Certificación											
Profesorado												
Nombre	Despacho			Correo-e					Página web			
Rafael Agujetas Ortiz	D.04			rao@unex.es								
Ignacio Herrera Navarro	D.018 (Inv.)			iherrera@unex.es								
Área de conocimiento	Ingeniería Mecánica Mecánica de los Medios Continuos											
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales											
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Rafael Agujetas Ortiz											
Competencias (ver tabla en http://bit.ly/competenciasMUII)												

Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias EFM	Marcar con una "X"	Competencias ET	Marcar con una "X"	Competencias EG	Marcar con una "X"	Competencias EI	Marcar con una "X"
CB6	X	CG1	X	CT1	X	CEFM1		CET1		CEG1		CEI1	
CB7	X	CG2	X	CT2	X			CET2		CEG2		CEI2	
CB8	X	CG3	X	CT3	X			CET3		CEG3		CEI3	
CB9	X	CG4	X	CT4	X			CET4		CEG4		CEI4	X
CB10	X	CG5	X	CT5	X			CET5		CEG5		CEI5	X
		CG6	X	CT6	X			CET6		CEG6		CEI6	X
		CG7	X	CT7	X			CET7		CEG7		CEI7	X
		CG8	X	CT8	X			CET8		CEG8			
		CG9	X	CT9	X								
				CT10	X								
				CT11	X								

CET: Competencias específicas de tecnologías industriales

CEG: Competencias específicas de gestión

CEI: Competencias específicas de instalaciones, plantas y

<table><tr><td>CT12</td><td>X</td></tr><tr><td>CT13</td><td>X</td></tr></table>		CT12	X	CT13	X	construcciones complementarias
CT12	X					
CT13	X					
		CEFM: Competencias específicas de fin de máster				
Contenidos						
Breve descripción del contenido						
Sistemas de Almacenaje y Manutención industrial. Transportadores y Elevadores. Examen, Inspección y Pruebas Elaboración de informes sobre estructuras existentes en el ámbito de la industria y su adecuación a las condiciones de resistencia y de servicio.						
Temario de la asignatura						
Denominación del tema 1: Introducción. Sistemas de Almacenaje y Manutención industrial						
Contenidos del tema 1: 1.1 Introducción a la Ingeniería del Transporte 1.2 Manutención industrial 1.3 Transporte intermodal 1.4 Normativa y Seguridad						
Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Análisis de normativa vigente relativa a los sistemas de transporte y manutención industrial (5 horas presenciales). Introducción a sistemas CAE.						
Contenido correspondiente a la Parte I						
Denominación del tema 2: Sistemas de Elevación						
Contenidos del tema 2: 2.1 Tipología: Grúas, Puentes-grúa, Montacargas, Ascensores, Escaleras Mecánicas 2.2 Cálculo de la suspensión: El cable metálico, cadenas, poleas, eslingas 2.3 Ascensores: Partes y Clasificación. Ascensores eléctricos e hidráulicos. Ascensores SCM y CCM. 2.4 Sistema de guiado 2.5 Componentes de seguridad. 2.6 Normativa Ascensores: EN81-20 Ascensores para personas y para personas y cargas. EN81-50 Reglas de diseño, cálculos, inspecciones y ensayo de componentes de ascensores.						
Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Práctica de laboratorio/ordenador sobre realización del diseño según normativa de un componente o subconjunto de una grúa, grúas autopropulsadas, puente-grúa y cables mediante herramientas computacionales bajo la orientación y supervisión de los profesores (5 horas presenciales)						
Contenido correspondiente a la Parte II						
Denominación del tema 3: Sistemas de manutención industrial						
Contenidos del tema 3: 3.1. Transporte discontinuo (en bulto) y continuo						

- 3.2. Cintas transportadoras
- 3.2. Elevadores de cangilones
- 3.3. Elevadores por tornillo sinfín
- 3.3. Transporte neumático y transporte de fluidos
- 3.4. Normativa y Seguridad

Descripción de las actividades prácticas del tema 3:

Práctica de laboratorio/ordenador sobre realización del diseño según normativa de un transportador mediante herramientas computacionales bajo la orientación y supervisión de los profesores (5 horas presenciales)

Contenido correspondiente a la Parte III

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	24,5	9		5				10,5
2	29	9		5				15
3	29	9		5				15
Evaluación	30	3						27
Prueba Final	18	3						15
Lab/Ord 1	4							4
Lab/Ord 2	4							4
Lab/Ord 3	4							4
TOTAL	112,5	30		15				67,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	X
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	X
9. Formación en TICs y desarrollo de habilidades comunicativas (orales, escritas, multimedia).	X
10. Aprendizaje fuera del aula, basado en la vinculación entre formación académica y experiencias empresariales o profesionales.	X
11. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de master, preparación de la defensa del mismo, etc.	X

En las clases de grupo grande se llevarán a cabo lecciones y discusiones teóricas y resolución de problemas y supuestos teórico - prácticos.

En las prácticas de laboratorio se realizarán ejercicios y proyectos de diseño de sistemas de manutención y transporte industrial. Las clases prácticas conllevan un trabajo no presencial previo a la celebración de las sesiones, para la familiarización del alumno con los contenidos a tratar, así como un trabajo no presencial posterior a cada sesión, para la elaboración y síntesis de conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

Excepcionalmente se podrán realizar visitas técnicas a instalaciones de interés. Estas visitas se realizarían dentro de las horas de laboratorio o en su defecto en las horas de estudio personal, y por supuesto sin incrementar la carga de trabajo del alumno más allá de las horas asignadas en la tabla de actividades formativas.

Tanto en las clases de grupo grande como en las clases prácticas, como regla general, se invita al alumno a que tome notas y apuntes manuscritos que luego podrá contrastar y pasar a limpio. Por ello no se permite la utilización de: dispositivos con capacidad para almacenamiento de documentos (ordenadores, tablets, calculadoras con capacidad de archivar, móviles, etc.) o dispositivos que permitan la comunicación con el interior o exterior del aula, salvo que sea expresamente autorizado por el profesor. El alumno deberá mantener un comportamiento adecuado.

Resultados de aprendizaje
Al finalizar la materia, el alumno debe: Conocer las características y los principios de diseño, construcción y operación de los principales sistemas de manutención y almacenaje industrial. Conocer las características y los principios de diseño, construcción y operación de los principales sistemas de transporte y elevación industrial. Integrar en la edificación industrial las instalaciones propias de las plantas industriales, adecuándolas a la normativa de obligado cumplimiento.
Sistemas de evaluación
<u>Criterios de evaluación</u> Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguientes criterios: CE1.Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura. Relacionado con las competencias: CB6 a CB10, CG1 a CG9, CT1 a CT13, CEI4 y CEI5 CE2.Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia. Relacionado con las competencias: CB6 a CB10, CG1 a CG9, CT1 a CT13, CEI4 y CEI5 CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico. Relacionado con las competencias: CB6 a CB10, CG1 a CG9, CT1 a CT13, CEI4 y CEI5 CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia. Relacionado con las competencias: CB6 a CB10, CG1 a CG9, CT1 a CT13, CEI4 y CEI5 CE5. Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado, oral y escrito, dentro del campo de la ingeniería del transporte y la seguridad industrial. Relacionado con las competencias: CT1 a CT13, CEI4 y CEI5 CE6. Adquisición de destrezas relacionadas con la realización de un proyecto basado en un caso real. Relacionado con las competencias: CB6 a CB10, CG1 a CG9, CT1 a CT13, CEI4 y CEI5 Se valorará la destreza y el nivel de conocimiento, comprensión y aplicación mediante diversas actividades de evaluación que son preparadas conforme a las competencias básicas, generales, transversales y específicas de la asignatura. En concreto se valorará positivamente en orden de importancia creciente que: C1. El alumno sea capaz de identificar qué parcela del conocimiento o materia es la que ha de aplicar. C2. El alumno es capaz de escribir la teoría correcta que conduce a la solución del ejercicio. C3. El alumno es capaz de aplicar los conocimientos teóricos correctos a la resolución del ejercicio propuesto. C4. El alumno es capaz de explicar con todo detalle los pasos matemáticos y dibujos que se deben dar para llegar a la solución del ejercicio. C5. El alumno ha formulado matemáticamente y realizado los dibujos del procedimiento

correcto para llegar a la solución, pero se ha equivocado en operaciones.
 C6. El alumno ha llegado al resultado correcto justificadamente con la precisión debida.
 C7. El alumno ha sido capaz de calcular, diseñar o auditar sistemas de transporte industriales.

Se tendrá en cuenta negativamente:

C8. No llegar al resultado correcto. La penalización será mayor si se trata de apartados relativos a la seguridad de los sistemas.
 C9. Cometer errores de concepto.
 C10. El alumno no critica la solución cuando llega a un resultado absurdo (dimensiones incorrectas, orden de magnitud, ...).
 C11. Expresiones que puedan dar lugar a un doble significado o no se entiendan o no sean matemáticamente correctas.
 C12. Resultados y valores intermedios que no van acompañados de las unidades correspondientes.
 C13. Falta de pulcritud y limpieza. Faltas de ortografía.

Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Exámenes (examen final y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios).	0%–80%	80	80	80
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo.	0%–80%	20	20	20
3. Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	0%–20%			
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0%–30%			

Descripción de las actividades de evaluación

- a) Examen final: prueba escrita/oral con cuestiones de teoría y/o problemas, su peso en la calificación de la nota final es del 80%.

El examen final recoge los contenidos de las tres partes en las que se divide la asignatura. Corresponde al área de Ingeniería Mecánica la evaluación de las partes I y III y al área de Mecánica de Medios Continuos la parte II. Esta actividad es recuperable en la convocatoria extraordinaria.

- b) Prácticas de laboratorio/ordenador: su peso en la calificación de la nota final es del 20%.

La asistencia a dichas sesiones no es obligatoria. Esta actividad es no recuperable, es decir, no se podrá realizar en la convocatoria extraordinaria. No obstante, la

calificación obtenida en la convocatoria ordinaria se tendrá en cuenta para la convocatoria extraordinaria. Para la evaluación de las prácticas se entregarán memorias/informes al término de las mismas que serán evaluadas durante el examen final de la asignatura atendiendo a la distribución porcentual establecida en la tabla de evaluación.

La **evaluación global** tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Esta actividad es no recuperable. Constará de las siguientes pruebas:

- Examen final: prueba escrita/oral con cuestiones teórico/prácticas y/o problemas, con un peso en la calificación de la nota final del 80%.
- Examen de prácticas: prueba escrita/oral de preparación, ensayo/ejecución y verificación de prácticas de laboratorio/ordenador, con un peso en la calificación de la nota final del 20%.

Sobre los exámenes

Para la realización del examen no se permite la utilización de: dispositivos con capacidad para almacenamiento de documentos (ordenadores, tablets, calculadoras con capacidad de archivar, móviles, etc.) y/o dispositivos que permitan la comunicación con el interior o exterior del aula de examen.

Para parte del examen que el profesor indicará expresamente podrán utilizarse los Formularios y Tablas de Resistencia de Materiales y de Cálculo de Estructuras, incluso con anotaciones en sus hojas siempre que sean manuscritas por el propio alumno sobre las mismas (no vale pegar "Post-it").

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía Básica:

1. Ingeniería del Transporte. M^a Jesús López Boada, Beatriz López Boada, Vicente Díaz López. UNED. 2012.
2. Los transportes en la ingeniería industrial. A. Miravete. Problemas y prácticas. Universidad de Zaragoza. 2003.
3. Los transportes en la ingeniería industrial (Teoría). A. Miravete y E. Larrodé. Universidad de Zaragoza. 2007.
4. Transportadores y Elevadores. A. Miravete, E. Larrodé. Universidad de Zaragoza, 1996.
5. Cintas Transportadoras. A. López Roa, Dossat 2000, 2002.
6. Sistemas de almacenaje y picking. M. Mauleón. Diaz de Santos, 2003.
7. Formulario y Tablas de Cálculo de Estructuras. I. Herrera y D. Rodríguez. Bellisco,

2021.

8. Formulario y Tablas de Resistencia de Materiales. 2ª Ed. I. Herrera. Bellisco, 2013.
9. Grúas. Emilio Larrodé y Antonio Miravete. Editorial Reverté.
10. El Gran Libro de Solidworks. Sergio Gómez González. 3º Ed, Marcombo, 2019.
11. El Gran Libro de Solidworks Simulation. Sergio Gómez González. 3º Ed, Marcombo, 2016.

Bibliografía Complementaria:

1. Mechanical Conveyors, Selection and Operation. M. E. Fayed, T.S S. Skocir, Technomic Publishing, 2017
2. Ingeniería del Transporte. F. Aparicio y otros, CIE Dossat, 2009.
3. Manual técnico del almacenaje. M. Pérez Herrero. Editado por Mecalux, 1996.
4. Elevadores: Principios e innovaciones. A Miravete y E. Larrodé. Reverté. 2007.
5. Catálogos de cables de pfeifer-DRAKO (<http://www.pfeifer-drako.de/en/elevator-products/download/>)
6. Wire Ropes: Tension, Endurance, Reliability. Klaus Feyrer. Springer 2007
7. Elevator Mechanical Design. Janovsky. Ellis Horwood. 1986
8. Systems Engineering of Elevators. Stefan Kacmarczyk y Phil. Andrew. Elevatorbooks. 2011.
9. Manipulación de cargas con puentes-grúa y polipastos. Antonio Jesús González Bautista. ISBN: 978-84-15670-98-8. Iceditorial

Otros recursos y materiales docentes complementarios

<https://www.fem-aem.org/>
<https://cfblasant.com/>
<https://www.mecalux.es/>
<https://industria.gob.es/>
<https://www.aenor.com/>