



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2021/2022
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
Nombre de la Asignatura	DISEÑO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES
Código	3183
Curso	TERCERO
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	2 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura FELIX CESAREO GOMEZ DE LEON HIJES	Área/Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA/INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	gdleon@um.es Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Martes	16:00- 19:00	(Sin Extensión), Facultad de Informática B1.1.040	Tfno. 868 88 7329
ANTONIO GONZALEZ CARPENA Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA/INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES				
	Categoría	ASOCIADO A TIEMPO PARCIAL				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	agoncar@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	
		Anual	Miércoles	11:00- 13:00	868887191, Edificio D Complejo de Espinardo B1.-1.001	
	Anual	Jueves	11:00- 13:00	868887191, Edificio D Complejo de Espinardo B1.-1.001		

2. Presentación

La formación que recibe el graduado en ingeniería química le capacita para el ejercicio profesional en una gran cantidad de facetas técnicas y científicas, sin embargo, el núcleo de sus competencias se encuentra en las industrias de proceso. En este ámbito, citando textualmente lo que se recoge en la definición del título, son



tareas fundamentales de su competencia: calcular, diseñar, proyectar, construir, poner en marcha, operar, evaluar, planificar, optimizar, dirigir, liderar, auditar, prever cambios e innovar, siendo su campo fundamental de actividad las instalaciones, equipos, procesos e industrias. Es decir, lo que tradicionalmente se ha venido en llamar Ingeniería de Planta.

En este contexto, la asignatura de Diseño de Máquinas y Equipos Industriales adquiere un papel esencial, al procurar su formación en una gran parte de los campos de conocimiento que centrarán su ejercicio profesional. Por consiguiente, la asignatura se plantea como objetivos generales dotar al alumno de las competencias que se resumen seguidamente, y que se desarrollan en el apartado de competencias de la asignatura:

- Conocer la terminología y los principales factores que intervienen en el diseño de equipos e instalaciones industriales.
- Conocer los principales tipos de equipos y máquinas utilizados en la industria de proceso y las bases de su diseño y selección..
- Comprender los fundamentos de la cinemática y dinámica de máquinas y mecanismos, como etapa esencial para abordar un adecuado diseño de los mismos.
- Saber calcular y seleccionar los principales elementos de máquinas.
- Conocer las normativas de obligado cumplimiento y códigos de diseño de equipos e instalaciones industriales.
- Tener capacidad para confeccionar e interpretar hojas de especificaciones de máquinas y equipos estáticos.
- Conocer y ser capaz de aplicar las técnicas de inspección y análisis funcional de los equipos.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Con el fin de estar en disposición de comprender los contenidos de esta asignatura y, por tanto, conseguir un correcto aprovechamiento de la materia, es del todo recomendable haber adquirido las competencias de las materias de formación básica, más concretamente de: Matemáticas, Física y Expresión Gráfica.



Además, muchos contenidos de la asignatura guardan una estrecha relación y se apoyan en las asignaturas de segundo curso: Resistencia de Materiales y Cálculo de Estructuras, Mecánica y Flujo de Fluidos e Ingeniería Eléctrica y Electrónica, por lo que es recomendable haber adquirido los conocimientos y competencias proporcionados por dichas asignaturas.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
- CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CG6. Capacidad para trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CG7. Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el aula en la práctica, tanto en el ámbito del laboratorio como de la planta.
- CG8. Capacidad de aprendizaje autónomo y habilidad para trabajar de forma autónoma, dentro del campo de trabajo propio del ingeniero químico.
- CG9. Capacidad para tomar decisiones y ejercer funciones de liderazgo.
- CG10. Adquirir la capacidad para formular razonamientos críticos a través de la argumentación y el diálogo.
- CG11. Desarrollar la creatividad y la capacidad para generar nuevas ideas. Tener iniciativa y espíritu emprendedor.
- CG12. Sensibilidad hacia temas medioambientales, y por la calidad, especialmente en el ámbito de la industria, lugar donde frecuentemente el Ingeniero Químico desarrollará su trabajo.
- CG13. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
- CG14. Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.



- CG15. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG16. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- CG17. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CG18. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CG23. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
- CE1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- CE2. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CE9. Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
- CE10. Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas
- CE11. Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
- CE13. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
- CE14. Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
- CE28. Capacidad para analizar procesos reales y resolver problemas ligados a situaciones prácticas.
- CE29. Capacidad para especificar equipos e instalaciones aplicando los conocimientos de las ingenierías mecánicas y de materiales.
- CE32. Capacidad para realizar proyectos de Ingeniería Química, incluyendo diseños de instalaciones eléctricas, iluminación y obra civil en plantas químicas.
- CE40. Capacidad para ejercer tareas de certificación, auditoría y peritaje.
- CE41. Capacidad para ejercer el control y seguimiento del mantenimiento predictivo y correctivo de los procesos.

4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. Comprender y trabajar con la terminología y las magnitudes fundamentales en el diseño de máquinas y equipos industriales.
- Competencia 2. Conocer los principales factores que intervienen en el diseño y distribución de equipos e instalaciones industriales.
- Competencia 3. Conocer los principios teóricos de máquinas y mecanismos.
- Competencia 4. Conocer los principales tipos de equipos y de máquinas.
- Competencia 5. Comprender los fundamentos de la cinemática y dinámica de máquinas y mecanismos.
- Competencia 6. Conocer y seleccionar los principales elementos de máquinas.
- Competencia 7. Capacidad para seleccionar los equipos adecuados a partir de requerimientos técnicos.
- Competencia 8. Conocer las normativas vigentes de obligado cumplimiento en el diseño y uso de equipos e instalaciones industriales, así como los principales códigos de diseño internacionales.
- Competencia 9. Capacidad para confeccionar e interpretar hojas de especificaciones de máquinas y equipos estáticos.
- Competencia 10. Capacidad para realizar proyectos de diseño de instalaciones, máquinas y equipos en industrias químicas.
- Competencia 11. Capacidad para aplicar los principios y métodos de calidad y seguridad en el diseño de equipos e instalaciones industriales.



- Competencia 12. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas técnicas y su aplicación, incluyendo aspectos relacionados con la seguridad.
- Competencia 13. Capacidad para realizar la inspección y el análisis del estado funcional de los equipos industriales.
- Competencia 14. Capacidad para elaborar informes.
- Competencia 15. Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica.
- Competencia 16. Manejo de aplicaciones informáticas relacionadas con el diseño y selección de máquinas y equipos industriales.
- Competencia 17. Conocimiento y aplicación de la terminología inglesa empleada para describir los conceptos correspondientes a esta materia.

5. Contenidos

Bloque 1: FUNDAMENTOS DE CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS

TEMA 1. Introducción. Análisis topológico de mecanismos.

TEMA 2. Cinemática de mecanismos.

TEMA 3. Análisis dinámico de mecanismos.

TEMA 4. Equilibrado de rotores.

TEMA 5. Vibraciones en sistemas mecánicos.

Bloque 2: ELEMENTOS DE MÁQUINAS

TEMA 6. Sistemas de transmisión de movimiento. Engranajes.

TEMA 7. Transmisiones mediante correas.

TEMA 8. Transmisiones mediante cadenas.

TEMA 9. Rodamientos y cojinetes de deslizamiento.

TEMA 10. Acoplamientos.

TEMA 11. Elementos de estanqueidad

Bloque 3: EQUIPOS ESTÁTICOS

TEMA 12. Válvulas

TEMA 13. Introducción a los equipos estáticos

TEMA 14. Diseño de recipientes a presión.

TEMA 15. Diseño y protección frente a la corrosión.

PRÁCTICAS

Práctica 1. Análisis cinemático de mecanismos: Relacionada con los contenidos Bloque 1, Bloque 2, Tema 1, Tema 8, Tema 9, Tema 10, Tema 2, Tema 3, Tema 4, Tema 5, Tema 6 y Tema 7



Práctica 2. Análisis dinámico de mecanismos: Relacionada con los contenidos Bloque 1, Tema 1, Tema 8, Tema 9, Tema 10, Tema 2, Tema 3, Tema 4, Tema 5, Tema 6 y Tema 7

Práctica 3. Topología de máquinas y equipos dinámicos.: Relacionada con los contenidos Bloque 1, Bloque 2, Tema 1, Tema 12, Tema 8, Tema 9, Tema 10, Tema 2, Tema 11, Tema 15, Tema 3, Tema 4, Tema 5, Tema 6 y Tema 7

Práctica 4. Medición y análisis de vibraciones en equipos dinámicos.: Relacionada con los contenidos Bloque 2, Tema 1, Tema 8, Tema 9, Tema 10, Tema 2, Tema 3, Tema 4, Tema 5, Tema 6 y Tema 7

Práctica 5. Selección y cálculo de transmisiones.: Relacionada con los contenidos Bloque 2, Tema 1, Tema 8, Tema 10, Tema 2, Tema 3, Tema 4, Tema 5, Tema 6 y Tema 7

Práctica 6. Selección e identificación de rodamientos.: Relacionada con los contenidos Tema 1, Tema 9, Tema 2, Tema 3, Tema 4 y Tema 5

Práctica 7. Selección y cálculo de acoplamientos.: Relacionada con los contenidos Bloque 1, Tema 1, Tema 10, Tema 2, Tema 3, Tema 4 y Tema 5

Práctica 8. Inspección y control de equipos estáticos: Relacionada con los contenidos Bloque 3, Tema 14, Tema 12, Tema 11, Tema 15 y Tema 13

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF1: Clase magistral	MD1.1, MD1.2. Presentación en el aula de los conceptos y procedimientos asociados a la aplicación de los mismos.	30	45	75
AF4: Prácticas	MD1.2, MD2.1, MD2.3, SE3, SE4, SE5, SE6. Prácticas de laboratorio, taller y aplicaciones informáticas. Salidas de campo y visitas a instalaciones.	20	5	25



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF3: Seminarios	MD1.3. Realización de problemas y supuestos prácticos relacionados con el temario. Actividades en el aula relativas al seguimiento individual o grupal de adquisición de las competencias y de los proyectos de despliegue de las mismas. Incluyen metodología de proyectos y metodología de estudio de casos.	5	15	20
AF2: Tutorías	MD3. Actividades de refuerzo y repaso de conceptos teóricos, problemas y ejercicios prácticos.	2	5	7
SE1: Evaluación	Evaluación escrita de conocimientos y competencias adquiridas por el alumno.	3	20	23
	Total	60	90	150

Docencia en presencialidad adaptada

Aunque la asignatura se imparte en español, se facilitará a los alumnos el aprendizaje en inglés de la terminología usada en la asignatura. A lo largo de la misma se hará uso de recursos bibliográficos, catálogos comerciales, programas informáticos y multimedia en inglés.

En lo que respecta a la actividad formativa AF4: Prácticas la presencialidad en las prácticas es, al menos en su mayor parte, consustancial al logro de las competencias previstas. Ante



una situación de semipresencialidad se harían en el laboratorio aquellas que suponen un contacto directo y una interacción manual con las máquinas y equipos, relegando a tareas y prácticas online aquellas partes de la práctica que el alumnado puede hacer de forma individual, ya sea cálculos, gráficas, extracción de resultados y conclusiones.

También pueden hacerse online las prácticas con programas informáticos de diseño de mecanismos o con aplicaciones online. Estas prácticas, que habitualmente se hacen en un aula de informática, se pueden hacer a través de la aplicación EVA, de forma remota, o con programas o aplicaciones gratuitas, y siempre mediante videoconferencia simultánea que garantice la presencialidad online síncrona de alumnos y profesores. Puesto que la asistencia a las prácticas es obligatoria, serán presenciales o bien online de forma síncrona y no se grabarán en ningún caso.

Si, de acuerdo con el PC4.0, no puede garantizarse una presencialidad del 100% en el aula de todo el alumnado en las lecciones magistrales, estas se retransmitirán online de forma síncrona.



"La metodología, en el escenario de presencialidad adaptada, tanto si la distancia interpersonal fuera de 1,0 metro u otra establecida por la autoridad sanitaria competente, se realizará de acuerdo con el plan de contingencia PC4.0, aprobado en Junta de Facultad de Química con fecha 27 de mayo de 2021".

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ingenieria-quimica/2021-22#horarios>

8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes...realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	Evaluación de conocimientos, métodos y competencias adquiridas mediante pruebas escritas. Es imprescindible obtener al menos una puntuación de 5 puntos (sobre 10) cada una de las pruebas para poder superar la asignatura.
Ponderación	75
Métodos / Instrumentos	Informes escritos, trabajos y proyectos: trabajos escritos, portafolios... con independencia de que se realicen individual o grupalmente.
Criterios de Valoración	Resolución de problemas, ejercicios, trabajos, casos propuestos y cuestiones relacionadas con el temario de la asignatura en controles escritos durante el curso.
Ponderación	15



Métodos / Instrumentos	Ejecución de tareas prácticas: realización de actividades encaminadas a que el alumno muestre el saber hacer en una disciplina determinada.
Criterios de Valoración	- Asistencia, grado de participación, resolución de ejercicios propuestos y memoria de las clases prácticas. - Es obligatoria la asistencia a las prácticas (al menos en un 75%) para poder superar la asignatura.
Ponderación	10

Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ingenieria-quimica/2021-22#exámenes>

9. Resultados del Aprendizaje

- Comprender y trabajar con la terminología y las magnitudes fundamentales en el diseño de máquinas y equipos industriales.
- Conocer los principales factores que intervienen en el diseño y distribución de equipos e instalaciones industriales.
- Conocer los principios teóricos de máquinas y mecanismos.
- Conocer los principales tipos de equipos y de máquinas.
- Comprender los fundamentos de la cinemática y dinámica de máquinas y mecanismos.
- Conocer y seleccionar los principales elementos de máquinas.
- Capacidad para seleccionar los equipos adecuados a partir de requerimientos técnicos.
- Conocer las normativas vigentes de obligado cumplimiento en el diseño y uso de equipos e instalaciones industriales, así como los principales códigos de diseño internacionales.
- Capacidad para confeccionar e interpretar hojas de especificaciones de máquinas y equipos estáticos.
- Capacidad para realizar proyectos de diseño de instalaciones, máquinas y equipos en industrias químicas.
- Capacidad para aplicar los principios y métodos de calidad y seguridad en el diseño de equipos e instalaciones industriales.



- Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas técnicas y su aplicación, incluyendo aspectos relacionados con la seguridad.
- Conocer las posibilidades tecnológicas para la inspección y análisis funcional de los equipos.
- Capacidad para elaborar informes.
- Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica.
- Manejo de aplicaciones informáticas relacionadas con el diseño y selección de máquinas y equipos industriales.
- Conocimiento y aplicación de la terminología inglesa empleada para describir los conceptos correspondientes a esta materia.

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



Apuntes de la asignatura facilitados por el profesor en formato electrónico (Aula Virtual)



Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos. Robert L. Norton. McGraw-Hill, 5a ed. México, 2013.



Mott, Robert L. Diseño de elementos de máquinas. Edit. Pearson Educación, 2006. México. ISBN: 970-26-0812-0.



Calero Pérez, R. y Carta González, J. A. Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros. McGraw-Hill, D.L.1999. ISBN: 84-481-2099-X



Diseño en ingeniería mecánica de Shigley / Richard G. Budynas, J. Keith Nisbett. 9ª ed. McGraw-Hill/Interamericana, 2012. ISBN: 978-607-15-0771-6



Karl-Heinz Decker. Elementos de máquinas. Edit. Urmo, D. L. 1980. Bilbao. ISBN: 84-314-0340-3.



Reglamento de aparatos a presión e instrucciones técnicas complementarias. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Centro de Publicaciones, 2008. ISBN: 978-84-7474-940-3



Gracia Prada, et al. Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos. ISBN 13: 9788428334426



Vibraciones. Balakumar Balachandran, Edward B. Magrab. Thomson, México, 2006.



Manual básico de corrosión para ingenieros. Félix Cesáreo Gómez de León Hijes. Universidad de Murcia, 2004. ISBN:84-8371-506-6

Bibliografía Complementaria



Manual de recipientes a presión : diseño y cálculo. Megyesy, Eugene F. Editorial: México : Limusa, cop. 1999. ISBN: 968-18-1985-3



Norton, R. L. Diseño de máquinas. Prentice-Hall, 1999. ISBN: 970-17-0257-3



Pedrero Moya, J. I. Fundamentos del diseño de máquinas. Madrid. UNED, 2001. ISBN: 84-362-4152-5



Santamarina Pol, Pastor; M^a Cristina Santamarina Siurana. Vibraciones mecánicas en ingeniería. Edita Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de Publicaciones,D. L. 1998. ISBN: 84-7721-654-1



AENOR. Norma ISO 20816-1:2016. Mechanical vibration -- Measurement and evaluation of machine vibration -- Part 1: General guidelines



AENOR. Norma UNE-EN 13445:2015. Recipientes a presión no sometidos a llama.

11. Observaciones y recomendaciones

Los aspectos éticos, tanto en lo referente a la formación en el perfil profesional de la titulación como en las relaciones interpersonales, son esenciales en la formación universitaria. Por tanto, el plagio y/o copia en cualquier proceso de la evaluación de la asignatura será considerado un comportamiento nada ético, por lo que tendrá como consecuencia, de forma inmediata y al margen de otro tipo de actuaciones que procedan, el suspenso en la asignatura evaluada en la convocatoria oficial en curso. Para comprobar la ausencia de plagio el profesor utilizará, si lo estima conveniente, el software Turnitin.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.



El inglés es el idioma predominante en la comunicación científica. Saber escribir, leer y hablar en inglés es esencial para comprender, aprender y comunicar la ciencia. El reconocimiento de nuestros Grados con Sellos Internacionales de Calidad (Eur-ACE para el Grado en Ingeniería Química, y Eurobachelor para el Grado en Química) exige que los alumnos deben adquirir competencias y destrezas en inglés para todas nuestras materias. En esta asignatura, se facilitará material docente en inglés, y se exigirá a los estudiantes comprender y/o expresarse en inglés en las actividades previstas en esta Guía Docente.