

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# MECÁNICA, MÁQUINAS Y MECANISMOS

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 09/07/2020)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 16/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Común a la rama industrial	Mecánica, Máquinas y Mecanismos	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
José María Terrés Nícoli (Coord) <a href="mailto:jterres@ugr.es">jterres@ugr.es</a> : Solicitar vía email cualquier día L-V, 8-20hrs.  Enrique García Macías <a href="mailto:enriquegm@ugr.es">enriquegm@ugr.es</a> Solicitar vía email cualquier día L-V, 10-20hrs  Roberto Palma Guerrero <a href="mailto:palgue@ugr.es">palgue@ugr.es</a> Solicitar vía email cualquier día L-V, 10-20hrs			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica, 4ª planta, ETS Ing. Caminos, Canales y Puertos. Desp. 12 <a href="mailto:jterres@ugr.es">jterres@ugr.es</a> : E.T.S. de Edificación <a href="mailto:enriquegm@ugr.es">enriquegm@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Ver en: <a href="http://meih.ugr.es">http://meih.ugr.es</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Química			Ingeniería Civil y otras ingenierías		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Tener cursadas las asignaturas Matemáticas I, Matemáticas II y Física I. Tener conocimientos adecuados sobre:					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>)



- Expresión Gráfica
- Diseño Asistido por Ordenador

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Introducción a los mecanismos. Cinemática del sólido rígido. Dinámica del sólido rígido. Cinemática y Dinámica de mecanismos planos. Mecánica de vibraciones. Levas. Engranajes. Trenes de engranajes. Otros elementos de máquinas (frenos, embragues, volantes de inercia, juntas y transmisiones).

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**El título de Graduado/a en Ingeniería Química de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 17 de marzo de 2020, el Sello Internacional de Calidad EUR-ACE®, otorgado por ANECA y el Instituto de la Ingeniería de España. Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.**

### Generales

- CG01 - Poseer y comprender los conocimientos fundamentales 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.
- CG02 - Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG04 - Saber transmitir de forma oral y escrita información, ideas, problemas y soluciones relacionados con la Ingeniería Química, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG05 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía.
- CG08 - Trabajo en equipo
- CG11 - Iniciativa y espíritu emprendedor

### 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
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Específicas



- CE02 - 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.
- CE10 - Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer los fundamentos de la cinemática y dinámica del sólido rígido plano.
- Conocer los principios de la teoría de máquinas y mecanismos.
- Alcanzar una base sólida en el diseño de mecanismos planos.
- Aplicar los fundamentos de cinemática para determinar el mejor rendimiento de un mecanismo.
- Ser capaz de determinar las fuerzas que actúan en un mecanismo plano.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### Resumen

Tema	Título	Horas teóricas	Horas prácticas	Total
1	Introducción a los mecanismos	2	1	3
2	Elementos de máquinas	0	3	3
3	Matemáticas para la Cinemática de Máquinas y Mecanismos	2	0	2
4	Cinemática de la partícula material	2	1	3
5	Cinemática del sólido rígido	2	2	4
6	Cinemática de mecanismos	3	6	9
7	Dinámica de la partícula material	5	1	6
8	Dinámica del sólido rígido	6	8	14
9	Mecánica de vibraciones	3	2	5
10	Engranajes	2	1	3
11	Levas	2	0	2
	Trabajo final		6	6
TOTAL		30	30	60

#### Detalle

Tema 1	Introducción a los mecanismos	Teo:3 h	Pr:0h	Tot: 3h
1.1.	Terminología de los mecanismos			
1.2.	Clasificación de los elementos y pares			
1.3.	Grados de libertad de un mecanismo			
1.4.	Ley de Grashoff y criterio de Gröbler			



Tema 2	Elementos de máquinas	Teo:0 h	Pr: 3h	Tot: 3h
2.1. Bastidores 2.2. Árboles de transmisión 2.3. Acoplamientos ejes consecutivos 2.4. Juntas y sellos. 2.5. Poleas, correas y cadenas. 2.6. Engranajes 2.7. Trenes de engranajes 2.7.1. Trenes ordinarios y planetarios 2.7.2. Diferenciales 2.7.3. Cajas de cambio 2.8. Embragues y frenos 2.9. Levas 2.10. Cojinetes, rodamientos, guías lineales 2.11. Otros elementos: volantes de inercia, mecanismos de trinquete, reguladores mecánicos de velocidad, etc. 2.12. Equilibrado de rotores y análisis de vibraciones de un grado de libertad 2.13. Fallos en máquinas				
Tema 3	Matemáticas para la Cinemática de Máquinas y Mecanismos	Teo:2 h	Pr: 1h	Tot: 3h
3.1. Funciones vectoriales y derivada vectorial 3.1.1. Indicatriz vectorial, diferencial y derivada de la función vectorial. Funciones vectoriales de módulo constante. 3.1.2. Regla de Boure: derivada vectorial en ejes dependientes del escalar de derivación. 3.2. Geometría diferencial de curvas planas 3.2.1. El triedro de Frenet o triedro intrínseco; vector tangente, vector normal, plano osculador, vector binormal, planos normal y rectificante. 3.2.2. Derivadas de los versores del triedro de Frenet 3.2.3. Fórmulas de Frenet en curvas planas				
Tema 4	Cinemática de la partícula	Teo:2 h	Pr: 1h	Tot: 3h
4.1. Posición, trayectoria. 4.2. Velocidad, hodógrafa, componentes intrínsecas de la velocidad 4.3. Aceleración, aceleración tangencial y normal. Radio de curvatura. 4.4. Movimientos particulares de interés 4.4.1. Movimiento rectilíneo 4.4.2. Rectilíneo uniforme 4.4.3. Rectilíneo uniformemente acelerado 4.4.4. Movimiento circular. Velocidad y aceleración angulares. 4.4.5. Circular uniforme. 4.4.6. Circular uniformemente acelerado. 4.4.7. Movimiento armónico simple. 4.4.8. Movimiento de traslación 4.5. Movimiento de la partícula en coordenadas polares 4.5.1. Sistema polar como sistema dependiente de escalar. Derivadas de los versores de la base ortonormal.				



#### 4.5.2. Vector de posición, velocidad y aceleración de la partícula

Tema 5	Cinemática del sólido rígido	Teo:2 h	Pr: 2h	Tot: 4h
5.1.	Campo de velocidades de un sólido rígido			
5.1.1.	Sólido rígido con punto fijo. Rotación pura.			
5.1.2.	Sólido rígido libre. Descomposición en traslación más rotación pura.			
5.1.3.	Centro instantáneo de rotación. Base y ruleta.			
5.1.4.	Composición de rotaciones			
5.2.	Campo aceleraciones de un sólido rígido libre			
5.2.1.	Sólido rígido con punto fijo			
5.2.2.	Sólido rígido libre.			
Tema 6	Cinemática de mecanismos	Teo:3 h	Pr: 6h	Tot: 9h
6.1.	Movimiento de arrastre y relativo de un punto respecto de un sólido			
6.1.1.	Descomposición de velocidades: velocidad de arrastre y relativa			
6.1.2.	Descomposición de aceleración de arrastre, relativa y de Coriolis			
6.1.3.	Uso de la descomposición de arrastre y relativo en mecanismos. Determinación de la velocidad relativa por el par cinemático.			
6.2.	Rodadura plana			
6.3.	Movimiento relativo de tres sólidos rígidos planos.			
6.3.1.	Polos de movimiento relativo. Teorema de Aronhold-Kennedy.			
6.3.2.	Mecanismos en contacto puntual tangente. Perfiles conjugados.			
Tema 7	Dinámica de la partícula material	Teo:5 h	Pr: 1h	Tot: 6h
7.1.	Sistemas de vectores deslizantes planos			
7.2.	Leyes de Newton y principio de invarianza galileana. Axiomas de la Dinámica.			
7.3.	Magnitudes cinéticas			
7.3.1.	Momento lineal			
7.3.2.	Momento cinético			
7.3.3.	Energía cinética.			
7.4.	Magnitudes dinámicas			
7.4.1.	Fuerzas sobre las partículas			
7.4.2.	Momento de las fuerzas			
7.4.3.	Trabajo. Definición. Campos conservativos y energía potencial.			
7.5.	Leyes fundamentales de la dinámica de la partícula y teoremas de conservación			
Tema 8	Dinámica del sólido rígido	Teo:6 h	Pr: 8h	Tot: 14h
8.1.	Geometría de masas para sistemas planos, discretos y continuos			
8.1.1.	Centro de masas.			
8.1.2.	Momento estático respecto de un punto			
8.1.3.	Momento de inercia respecto de un punto			
8.2.	El sistema cinético			
8.2.1.	Momento lineal del sistema			
8.2.2.	Momento cinético del sistema. Momento cinético del sólido rígido con punto fijo y del sólido rígido libre.			
8.2.3.	Energía cinética del sistema. Energía cinética de sólido con punto fijo y del sólido libre.			



- 8.2.4. Teoremas de König.
- 8.3. Magnitudes dinámicas
- 8.3.1. Resultante de las fuerzas. Anulación de fuerzas internas.
- 8.3.2. Momento de las fuerzas. Anulación del momento de las fuerzas internas.
- 8.3.3. Trabajo de las fuerzas sobre el sistema. Trabajo de las fuerzas internas y su anulación en el sólido rígido. Trabajo de las fuerzas conservativas y no conservativas.
- 8.4. Leyes fundamentales de la dinámica de sistemas y teoremas de conservación
- 8.4.1. Ley fundamental de momento lineal. Principio de conservación del momento lineal.
- 8.4.2. Ley fundamental del momento cinético. Principio de conservación del momento cinético.
- 8.4.3. Ley fundamental de la energía. Principio de conservación de la energía.
- 8.4.4. Grados de libertad del sólido rígido y dependencia lineal de las leyes para el sólido rígido.

Tema 9	Mecánica de Vibraciones	Teo 3h	Pr: 2h	Tot: 5h
9.1 Componentes del sistema de vibración. Ecuación del movimiento				
9.2 Vibración libre				
9.3 Vibración forzada				
9.4 Monitorización y control				
Tema 10	Engranajes	Teo:2 h	Pr: 1h	Tot: 3h
10.1. Tipos de engranajes				
10.2. Ley general de engrane y perfiles conjugados				
10.3. Engranajes cilíndricos rectos				
10.4. Engranajes helicoidales				
10.5. Trenes de engranajes.				
Tema 11	Levas	Teo:2 h	Pr: 0h	Tot: 2h
10.1. Levas. Tipos de levas y definiciones				
10.2. Diagramas de desplazamiento: lineal, parabólico, cúbico, armónico, cicloidal, otros perfiles.				
10.3. Diseño gráfico del perfil de leva				
10.4. Diseño analítico del perfil de leva				
10.5. Ángulo de presión y diámetro de los rodillos				

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

- Resolución de problemas

##### Prácticas de Campo

- Realización de un trabajo en equipo: Diseño básico de una máquina. Duración del trabajo: dos meses.

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Rafael Muñoz. Mecánica y Teoría Básica de Máquinas y Mecanismos Planos para Ingenieros no Mecánicos, Editorial Técnica Avicam - Fleming.



## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA SOBRE MECÁNICA UNIVERSITARIA:

- Beer F.P., Johnston E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros. McGraw-Hill.
- Meriam J.L. Estática. Editorial Reverté.
- Meriam J.L. Dinámica. Editorial Reverté
- A. Hernández, Cinemática para ingenieros, Ed. Síntesis, 2004
- Bastero J.M, Casellas J. Curso de Mecánica. Editorial EUNSA.
- Vázquez M., López E. Mecánica para Ingenieros: Estática y Dinámica. Editorial Noela
- Prieto Alberca M. Curso de Mecánica Racional. Editorial Prefijo Editorial Común.
- Scala JJ. Física I y II. Publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid
- Scala JJ. Análisis Vectorial. Volumen 1: Vectores. Sociedad de Amigos de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid
- Mecánica I y II. Díaz de la Cruz J.M. , Sánchez Pérez A.M. Publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid

## ENLACES RECOMENDADOS

- [www.prado.ugr.es](http://www.prado.ugr.es)
- Mecapedia (Enciclopedia virtual de Ingeniería Mecánica) – Universidad Jaume I: <http://www.mecapedia.uji.es/>
- KMODDL - Kinematic Models for Design Digital Library: <http://kmoddl.library.cornell.edu/index.php>
- Mecfunnet: <http://mecfunnet.faii.etsii.upm.es/>
- <http://www.mekanizmalar.com/planetary-gear-system.html>
- <https://www.youtube.com/user/LearnEngineeringTeam/videos>
- <https://dynref.engr.illinois.edu/aml.html>

## METODOLOGÍA DOCENTE

La impartición de la asignatura tendrá las siguientes fases (en orden cronológico):

### 1. Estudio previo a las clases teóricas:

El alumno asistirá a las clases teóricas con la materia del día previamente estudiada. La bibliografía recomendada es un libro expresamente preparado para que el alumno sea capaz de entender la materia de forma autónoma, donde los avances se presentan poco a poco y los conceptos se explican siempre dándoles sentido; qué es, qué mide, qué información aporta, para qué se necesita, ... Se trata de hacer un estudio crítico, donde el alumno se pregunte con cada concepto todas esas preguntas. El alumno dispone también de una guía académica por capítulo, donde se le indican qué conceptos que debe terminar entendiendo y manejando. Tras este estudio, el alumno debe anotar lo que no ha entendido para entenderlo en clase, ya sea porque el profesor lo aclara o porque el alumno pregunta.

Actividad formativa: AF4





Competencias abordadas: CG01, CG02, CB1.

## 2. Clases teóricas:

El tiempo de clase lo dedicará el profesor a centrarse en los conceptos fundamentales de la asignatura, mediante la explicación de los conceptos teóricos (clase magistral) y apoyándose, en la medida de lo posible, en la generación de un debate (dirigido por el profesor) con los alumnos, a base de preguntas sobre los conceptos lanzadas por el profesor. El objetivo es hacerles reflexionar para que los conceptos sean profundamente entendidos. El alumno resolverá sus dudas mediante preguntas. Además, el debate tendrá otros objetivos, a saber:

1. Fomentar la participación de los alumnos en clase, entrenarles en la defensa argumental pública, en la confrontación respetuosa de ideas, en el desarrollo de su iniciativa personal, etc.
2. Comprobar que los alumnos han estudiado la materia del día.

El profesor decidirá en cada momento que importancia darle a la clase magistral y al debate. Para garantizar que los alumnos estudian la materia previamente (y de esta forma poder crear el debate) el profesor establecerá un turno de intervención por llamamiento y libre. Podrán realizarse test sorpresa que evidencien si ha habido estudio previo de la materia.

Actividad formativa: AF1

Competencias abordadas: CG01, CG02, CG05, CB1, CB5

## 3. Clases prácticas:

Se utilizarán para la resolución de problemas y para plantear el trabajo práctico de evaluación.

- Resolución de problemas: se presentan los problemas provocando la reflexión de los alumnos, en base a preguntas lanzadas a los alumnos. Se trata de que los alumnos sean los que marquen la resolución del problema, guiados por el profesor. Además, de su valor como enseñanza práctica en la resolución de problemas de la ingeniería, se utilizan para asentar los conceptos teóricos y para entender su interrelación.

Actividad formativa: AF2, AF5, AF6

Competencias abordadas: CG01, CG02, CG05, CB2, CB5

- Práctica en grupo: el trabajo práctico en grupo se explica en clase. Posteriormente, al mes de la explicación se realiza un seguimiento de avance del trabajo en clase.

Actividad formativa: AF5

Competencias abordadas en estas clases: ver punto 5.

## 4. Estudio posterior a las clases teóricas y prácticas:

El alumno deberá estudiar lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los vistos en las clases de problemas.

Actividad formativa: AF4, AF6

Competencias abordadas: CG01, CG02, CG05, CB1, CB2, CB5

## 5. Práctica de trabajo en grupo:

Se plantea una práctica de diseño de una máquina o mecanismo. Se trata de un problema abierto, con infinidad de soluciones posibles. Además deben realizar la planificación y presupuesto de la fabricación de la máquina, y una planificación y presupuesto de mantenimiento esperado. En las planificaciones y presupuestos no será importante la exactitud, aunque sí qué conceptos que tengan en cuenta. Tras el tema 3 se plantea la práctica, en una sesión de 2h. Al mes, se hace un seguimiento de 2h en clase. Finalmente se presenta oralmente con la entrega de un breve informe. Entre las sesiones los alumnos pueden asistir a tutoría para resolver las problemáticas que se les plantean.

Actividad formativa: AF2, AF5, AF6





Competencias abordadas: CG01, CG02, CG04, CG05, CG08, CG11, CB1, CB2, CB4, CB5.

#### 6. Evaluación:

Se establecerá un sistema de evaluación continuada, con la intención de motivar al alumno, que evalúe:

- El estudio previo y la intervención en las clases de teoría y prácticas, y en general la actitud de trabajo del alumno.
- Trabajo en grupo en presentación oral.
- Examen final.

De esta manera, el planteamiento de la asignatura busca la coherencia con la filosofía de Bolonia, es decir, la formación en los tres ámbitos; el conocimiento, el saber hacer y el saber ser/estar.

- El conocimiento: adquirido en el estudio del alumno, en los debates conceptuales de clase, y en las prácticas a través del entendimiento que genera la aplicación del conocimiento.
- El saber hacer (aplicación del conocimiento): gracias a las prácticas y los problemas planteados en clase
- El saber ser/estar: en la actitud del alumno, el trabajo en equipo establecido en las prácticas, valores fomentados en clases basadas el debate y presentación oral de las prácticas.

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

*Bajo el planteamiento de Bolonia, donde la Universidad debe fomentar la educación en el saber, saber hacer y saber ser/estar, se plantea el siguiente método de evaluación:*

- **Examen/Pruebas teórico-prácticas (50%).** *Exámenes teóricos cortos y/o un examen final. El examen final constará de tres ejercicios: un test de conocimientos básicos, una prueba teórica y otra la resolución de un problema. El peso en la nota del examen final es de 40, 30 y 30%, respectivamente. Será necesario sacar 5 puntos sobre 10 en el test de conocimientos básicos; en caso contrario no se tendrá aptitud por conocimientos básicos y el resto de pruebas no serán evaluadas. Igualmente será preciso obtener un mínimo de 3 en el de teoría y el problema para poder aprobar el examen final, en caso contrario la parte de Teoría de Máquinas y Mecanismos quedará directamente suspendida*
- **Prácticas (25%).** *Trabajos de presentación obligatoria. Evaluación según trabajo entregado y evaluación continua según actitud de trabajo. Si se aprueba en junio la práctica, y no la asignatura se mantendrá esta calificación para la convocatoria extraordinaria.*
- **Nota personalizada (25%): Participación en actividades de clase. Evaluación continua.** *Los alumnos parten de 5 puntos sobre 10, y podrá irse modificando la nota a lo largo del curso en función de que demuestren que han traído la materia previamente estudiada a clase, de la actitud de trabajo mostrada por el alumno en clase, prácticas, tutorías y todo el ámbito de relación alumno-profesor. Se prestará especial atención a la participación del alumno en clase, a la lectura previa de la materia antes de la clase que pueda demostrar el alumno en clase, y en general a cualquier muestra de iniciativa personal mostrada en la asignatura. Se podrán realizar test rápidos sorpresa para comprobar que los alumnos se han leído la materia antes de clase. Se valorará el interés real y seguimiento en contra de la participación ficticia no interesada. Se valorará la asistencia con propósito, no la mera asistencia. Tutorías en las que se demuestre el seguimiento e interés real y todo el ámbito de relación alumno-profesor (15%). Evaluación en atención y respuesta a las preguntas lanzadas en clase o en PRADO a los alumnos (10%). Se podrán realizar test rápidos sorpresa para comprobar que los alumnos se han*



leído la materia antes de clase. *Esta evaluación es continua.*

*En función de la evaluación anterior los profesores de esta parte podrán requerir en el plazo de revisión, una entrevista personal oral sincrónica, para depurar cualquier cuestión relativa a las pruebas anteriores.*

*Para aprobar la asignatura es necesario sacar una calificación media ponderada por los porcentajes de 5 puntos sobre 10, con el requerimiento de que en cada uno de los tres apartados evaluados el alumno tenga como mínimo un 3,5 sobre 10.*

*La asistencia no es obligatoria, salvo a las sesiones de lanzamiento y de seguimiento de la práctica de diseño de una máquina. Aunque la asistencia no sea obligatoria, si se hace con interés y propósito de aprender puede ser considerada como una mínima muestra del interés de alumno luego es susceptible de ser tenida en cuenta en la evaluación de la nota personal. Aún así, lo que es determinante para dicha nota es la participación del alumno en clase, la lectura previa de la materia teórica antes de las clases de teoría y en general el interés mostrado por el alumno*

**Convocatoria extraordinaria:**

*Se desarrollará en los mismos términos que la convocatoria ordinaria enunciados anteriormente. Excepcionalmente para esta convocatoria se preservarán los méritos relativos a la parte de prácticas y evaluación personalizada obtenidos durante el curso.*

La evaluación de la adquisición de competencias, se realiza según las siguientes herramientas de evaluación:

**Generales:**

- CG01 – (Poseer y comprender los conocimientos fundamentales 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). Tanto el examen como las prácticas de grupo inciden en la adquisición conocimientos de la Mecánica y de la Teoría de Máquinas y Mecanismos, disciplina que complementa a las típicas materias de Ingeniería Química, aportando versatilidad y enfoques complementarios.
- CG02 – (Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico). Todas las herramientas de evaluación descritas hacen referencia a esta competencia.
- CG04 – (Saber transmitir de forma oral y escrita información, ideas, problemas y soluciones relacionados con la Ingeniería Química, a un público tanto especializado como no especializado). Se evalúa en el trabajo práctico en equipo.
- CG05 – (Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía). Se evalúa en la práctica de trabajo en grupo.
- CG08 – (Trabajo en equipo). Se evalúa en la práctica de trabajo en grupo. Se adquiere información en las tutorías, sesiones de seguimiento, y mediante una autoevaluación anónima intragrupo. Esta última sirve como base para investigar la cohesión y eficacia del grupo.
- CG11 – (Iniciativa y espíritu emprendedor). Se evalúa en la práctica de trabajo en grupo y en la nota personalizada observando la actitud del alumno con la asignatura.

**Básicas:**

- CB1 (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). Se evalúa en el examen, tanto en la teoría como en el problema.

- 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). Se evalúa en la nota personal y en la práctica de trabajo en equipo
- 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). Se evalúa en la nota personalizada y en la práctica de trabajo en equipo.
- CB4 – (Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado). Se evalúa en la práctica de trabajo en equipo.
- CB5 – (Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía). Se evalúa en la nota personalizada, el examen y en la práctica de trabajo en equipo.

#### Específicas:

- CE02 (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). Se evalúa en la nota personalizada, a través de las intervenciones en clase y los test sorpresa, y adicionalmente, en el examen, especialmente en el ejercicio teórico y la aplicación práctica en el problema del examen y en la práctica en grupo.
- CE10 (Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos). Se evalúa en la nota personalizada, en el examen (teoría y problema) y en la práctica en grupo.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

*El examen final constará de tres ejercicios:*

- *un test de conocimientos básicos, 40%,*
- *una prueba teórica, 30% y otra*
- *la resolución de un problema, 30%.*

*Será necesario sacar 5 puntos sobre 10 en el test de conocimientos básicos, en caso contrario no se tendrá aptitud y el resto de pruebas no serán evaluadas. Para aprobar la asignatura es necesario sacar una calificación media ponderada por los porcentajes de 5 puntos sobre 10. Igualmente será preciso obtener un mínimo de 3 en el de teoría y el problema para poder aprobar el examen final, en caso contrario la asignatura quedará directamente suspendida. En función de la evaluación anterior los profesores de esta parte podrán requerir en el plazo de revisión, una entrevista personal oral síncrona, para depurar cualquier cuestión relativa a las pruebas anteriores.*

### ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)



ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<p>José María Terrés Nicolás <a href="mailto:jterres@ugr.es">jterres@ugr.es</a>: Solicitar cita vía email cualquier día L-V, 8-20hrs.</p> <p>Enrique García Macías <a href="mailto:enriquegm@ugr.es">enriquegm@ugr.es</a> Solicitar cita vía email cualquier día L-V, 10-20hrs</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Plataforma PRADO</li> <li>• Meet (Google, es preciso el acceso del alumno con cuenta institucional go.ugr.es)</li> <li>• Zoom (es preciso el acceso del alumno con cuenta institucional go.ugr.es)</li> </ul>

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se seguirá la metodología docente expuesta anteriormente con la salvedad de la variación de la presencialidad. Las clases se ajustarán al calendario propuesto por el Centro que consiste en alternar la asistencia presencial a clase en una semana con la clases no presenciales online en la semana siguiente. Dicha presencialidad se cumplirá siempre que la capacidad del aula asignada sea la suficiente para cumplir con las medidas de seguridad e higiene y la situación sanitaria lo permita.</li> <li>- En las semanas de docencia no presencial, ésta será síncrona y/o asíncrona online utilizando la plataforma señalada en la asignatura en PRADO, siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B.</li> </ul>

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)
--

Convocatoria Ordinaria
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se contemplan medidas de adaptación</li> </ul>
Convocatoria Extraordinaria
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se contemplan medidas de adaptación</li> </ul>
Evaluación Única Final
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se contemplan medidas de adaptación</li> </ul>

## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)



	tutorial)
Se ajustará al horario establecido y previa cita con el profesor	Mediante videoconferencia con MEET(necesario el uso de usuario institucional, go.ugr.es) o Zoom u otro entrono proporcionado por la UGR, que se publicará en PRADO
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de clases presenciales a virtuales online y/o diferido</li> <li>• La docencia será síncrona y/o asíncrona online utilizando la plataforma señalada en la asignatura en PRADO, en el horario establecido, con videoconferencias y/o vídeos explicativos, así como con material subido a PRADO para el alumno.</li> <li>• Envío de actividades por PRADO y correo electrónico</li> <li>• Se suspenderán las sesiones de prácticas que necesiten presencialidad</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de que fuera posible sería presencial. En caso contrario se utilizarán las herramientas disponibles, y aprobadas por la UGR, para evaluación no presencial.</li> <li>• El cálculo de la nota final y las condiciones para aprobar la asignatura son las indicadas en las condiciones generales.</li> </ul>	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de que fuera posible sería presencial. En caso contrario se utilizarán las herramientas disponibles, y aprobadas por la UGR, para evaluación no presencial.</li> <li>• El cálculo de la nota final y las condiciones para aprobar la asignatura son las indicadas en las condiciones generales.</li> </ul>	
<b>Evaluación Única Final</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de que fuera posible sería presencial. En caso contrario se utilizarán las herramientas disponibles, y aprobadas por la UGR, para evaluación no presencial.</li> <li>• El cálculo de la nota final y las condiciones para aprobar la asignatura son las indicadas en las condiciones generales.</li> </ul>	
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)</b>	
No procede	

