

## [GME201] ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES I

### DATOS GENERALES

<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	<b>Materia</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
<b>Semestre</b>	2	<b>Curso</b>	2
<b>Carácter</b>	OBLIGATORIA	<b>Mención / Especialidad</b>	
<b>Plan</b>	2017	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Créditos</b>	4,5	<b>H./sem.</b>	3,56
		<b>Idioma</b>	EUSKARA
		<b>Horas totales</b>	64 h. lectivas + 48,5 h. no lectivas = <b>112,5 h. totales</b>

### PROFESORES

ARETXABALETA RAMOS, LAURENTZI
LARRAÑAGA SERNA, MIREN
AZPI-ERKIZIA ESCOLANO, GAIZKA (GOIERRI)

### CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Asignaturas	Conocimientos
FÍSICA I	(No se requieren conocimientos previos)

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS VERIFICA

##### ESPECÍFICA

**GMCI08** - Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

##### GENERAL

**GMCT01** - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica que tengan por objeto, 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.

**GMCT03** - 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

**GMCT04** - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la ingeniería mecánica.

**GMCT05** - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

**GMCT06** - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

**GMCT10** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar

**GMCT12** - Capacidad para ejercer su profesión con actitud cooperativa y participativa, y con responsabilidad social.

##### TRANSVERSAL

**GMCG02** - Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras;

**GMCG03** - Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

**GMCG05** - Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio;

**GMCG06** - Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ENAEE

	ECTS
<b>ENA102</b> - Conocimiento y comprensión: Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.	4,02
<b>ENA103</b> - Conocimiento y comprensión: Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería.	0,04
<b>ENA105</b> - Análisis en ingeniería: La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.	0,04
<b>ENA106</b> - Proyectos de ingeniería: Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados.	0,04
<b>ENA109</b> - Investigación e innovación: Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad.	0,04
<b>ENA110</b> - Investigación e innovación: Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.	0,04
<b>ENA111</b> - Aplicación práctica de la ingeniería: Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.	0,04

<b>ENA112</b> - Aplicación práctica de la ingeniería: Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.	0,04
<b>ENA113</b> - Aplicación práctica de la ingeniería: Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.	0,04
<b>ENA115</b> - Aplicación práctica de la ingeniería: Conocimiento de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería.	0,04
<b>ENA118</b> - Elaboración de juicios: Capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones.	0,04
<b>ENA119</b> - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.	0,04
<b>ENA120</b> - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.	0,04

**Total: 4,5**

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### **RGM219** Identifica y evalúa las situaciones tensionales que soportan los elementos estructurales

##### ACTIVIDADES FORMATIVAS

	HL	HNL	HT
Estudio y trabajo individual, pruebas, exámenes y/o puntos de control	3 h.	8 h.	11 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	15 h.		15 h.
Realización de ejercicios individualmente y en equipo	4 h.	8 h.	12 h.

##### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

	P
Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia	75%
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio	25%

**Observaciones:**  $N1 = 0.75 \cdot KP1 + 0.25 \cdot A1 < 5 \rightarrow$  Hay que hacer la recuperación  $R1$   $N2 = 0.75 \cdot KP2 + 0.25 \cdot A2 < 5 \rightarrow$  Hay que hacer la recuperación  $R2$  Nota del resultado de aprendizaje:  $N1 \cdot 0.7 + N2 \cdot 0.3$

##### MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia  
**Observaciones:**  $R1 \cdot 0.75 + N1 \cdot 0.25$   $R2 \cdot 0.75 + N2 \cdot 0.25$

**HL - Horas lectivas:** 22 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 16 h.  
**HT - Total horas:** 38 h.

#### **RGM220** Calcula y dimensiona, mediante criterios de rigidez y resistencia, los elementos estructurales simples sometidos a cargas estáticas, y define su estado de deformación

##### ACTIVIDADES FORMATIVAS

	HL	HNL	HT
Estudio y trabajo individual, pruebas, exámenes y/o puntos de control	3 h.	5 h.	8 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	20 h.		20 h.
Realización de ejercicios individualmente y en equipo	5 h.	7,5 h.	12,5 h.

##### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

	P
Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia	75%
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio	25%

##### MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia

**HL - Horas lectivas:** 28 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 12,5 h.  
**HT - Total horas:** 40,5 h.

#### **RG202** Toma decisiones y valora las posibles consecuencias de la alternativa seleccionada.

##### ACTIVIDADES FORMATIVAS

HL HNL HT

Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativas a 1 h.		2 h.	3 h.
proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos			
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>P</b>	<b>MECANISMOS DE RECUPERACIÓN</b>	
Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica	100%	Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica <b>Observaciones:</b> Reuniones de seguimiento del proyecto y feedback.	
<b>HL - Horas lectivas:</b> 1 h. <b>HNL - Horas no lectivas:</b> 2 h. <b>HT - Total horas:</b> 3 h.			

**RG204** Define el problema, el desarrollo de la solución, así como las conclusiones de forma eficaz, y haciendo un uso correcto del lenguaje, por escrito.

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		<b>HL</b>	<b>HNL</b>	<b>HT</b>
Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativas a 1 h.		2 h.	3 h.	
proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos				
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>P</b>	<b>MECANISMOS DE RECUPERACIÓN</b>		
Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica	100%	Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica <b>Observaciones:</b> Reuniones de seguimiento del proyecto y feedback.		
<b>HL - Horas lectivas:</b> 1 h. <b>HNL - Horas no lectivas:</b> 2 h. <b>HT - Total horas:</b> 3 h.				

**RG205** Define el problema, el desarrollo de la solución, así como las conclusiones de forma eficaz, y haciendo un uso correcto del lenguaje de manera oral.

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		<b>HL</b>	<b>HNL</b>	<b>HT</b>
Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativas a 1 h.		2 h.	3 h.	
proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos				
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>P</b>	<b>MECANISMOS DE RECUPERACIÓN</b>		
Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica	100%	Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica <b>Observaciones:</b> Reuniones de seguimiento del proyecto y feedback.		
<b>HL - Horas lectivas:</b> 1 h. <b>HNL - Horas no lectivas:</b> 2 h. <b>HT - Total horas:</b> 3 h.				

**RGM221** Modeliza, calcula y dimensiona elementos estructurales simples atendiendo a las especificaciones definidas en su diseño

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		<b>HL</b>	<b>HNL</b>	<b>HT</b>
Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativas a 10 h.		12 h.	22 h.	
proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos				
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>P</b>	<b>MECANISMOS DE RECUPERACIÓN</b>		
Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica	100%	Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica		

**Observaciones:** La nota de este RGM es la nota Técnica del proyecto.

**Observaciones:** Reuniones de seguimiento del proyecto y feedback.

**HL - Horas lectivas:** 10 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 12 h.  
**HT - Total horas:** 22 h.

**RG201** Coordina su trabajo con los demás miembros del equipo, contribuye en su equipo al desarrollo de las tareas a realizar y la creación de un buen clima de trabajo.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

*HL HNL HT*

Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativas a proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos 1 h. 2 h. 3 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*P*

Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica

100%

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica  
**Observaciones:** Reuniones de seguimiento del proyecto y feedback.

**HL - Horas lectivas:** 1 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 2 h.  
**HT - Total horas:** 3 h.

**CONTENIDOS**

- 0. Introducción
- 1. Fuerzas internas, esfuerzos y diagramas
- 2. Tensiones y deformaciones
- 3. Carga axial. Tracción-compresión
- 4. Torsión
- 5. Flexión

**RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRAFÍA**

**Recursos didácticos**

**Bibliografía**

Página web: [www.beamguru.com](http://www.beamguru.com)  
 Plataforma Moodle

Mechanics of Materials, Roy R. Craig Jr., 3rd edition, 2011, ISBN 978-0-470-48181-3, John Wiley and Sons  
 Introduction to Linear Elasticity, Phillip L. Gould, 3rd ed., 2013, ISBN: 978-1-4614-4833-4 (Online), Springer  
 Strength and Stiffness of Engineering Systems, Frederick A. Leckie, Dominic J. Dal Bello, 2009, ISBN: 978-0-387-49474-6 (Online), Springer  
 Mechanics of Materials, R. C. Hibbeler., 9th edition, 2014, ISBN 978-0-13-325442-6, Pearson  
 Mechanics of Materials, F. P. Beer., 6th edition, 2012, ISBN 978-0-07-338028-5, McGrawHill  
 Mechanics and Strength of Materials, Vitor Dias da Silva, 2006, ISBN: 978-3-540-30813-3 (Online), Springer



Mondragon  
Unibertsitatea

Goi Eskola  
Politeknikoa

# MATERIALEN ELASTIKOTASUNA ETA ERRESISTENTZIA I IKASGAIAN EGINDAKO EGOKITZAPENAK-

Adaptaciones realizadas en la  
asignatura ELASTICIDAD Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES I

Marzo – 2020 - Martxoa

# TESTUINGURUA / CONTEXTO

<p>2019-20 ikasturte honetan COVID19 pandemiak eragindako alarma-egoera dela eta, berez aurrez aurreko ikasketak direnak on line modalitatera egokitu behar izan ditu MONDRAGON UNIBERTSITATEko Goi Eskola Politeknikoak GRADU ZEIN MASTER-etako tituluetan.</p>	<p>El estado de alarma sobrevenido por la pandemia de COVID19 en el presente curso 2019-20, ha llevado a la Escuela Politécnica Superior de MONDRAGON UNIBERTSITATEA a impartir en modo on-line, formación de títulos de GRADO Y MÁSTER que fueron diseñados para impartir en modo presencial</p>
<p>Egokitzapen honek bi jarduera motatan eragin dio nagusiki ikaskuntzari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-FORMAZIO JARDUERETAN</li> <li>-EBALUAZIO JARDUERETAN</li> </ul>	<p>Esta adaptación ha afectado principalmente a dos tipos de actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</li> <li>-ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN</li> </ul>



**Mondragon  
Unibertsitatea**

Goi Eskola  
Politeknikoa

# FORMAZIO JARDUERAK

## Actividades formativas

# ACTIVIDADES DE FORMACIÓN

ASPECTOS DEL PROGRAMA (Contenidos y/o resultados de aprendizaje)	ACTIVIDADES PREVISTAS	ACTIVIDADES ADAPTADAS A LA SITUACIÓN
1. Fuerzas internas, esfuerzos y diagramas (RGM219, RGM 220) 2. Tensiones y deformaciones (RGM219, RGM 220)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias.</li> <li>- Ejercicios individuales y en equipo (parejas)</li> <li>- Pruebas y puntos de control individuales.</li> </ul>	
3. Carga axial (RGM219, RGM 220)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias.</li> <li>- Ejercicios individuales y en equipo (parejas)</li> <li>- Pruebas y puntos de control individuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas y puntos de control individuales (online)</li> <li>- (Lo demás se hizo en formato presencial y/o se ha mantenido)</li> </ul>

**NOTA:** en los casos en los que no ha habido adaptaciones, la tabla estará vacía.



# ACTIVIDADES DE FORMACIÓN

ASPECTOS DEL PROGRAMA (Contenidos y/o resultados de aprendizaje)	ACTIVIDADES PREVISTAS	ACTIVIDADES ADAPTADAS A LA SITUACIÓN
4. Torsión (RGM219, RGM 220)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias.</li> <li>- Ejercicios individuales y en equipo (parejas)</li> <li>- Pruebas y puntos de control individuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las presentaciones del profesor/a se han realizado a través de Google Meet fomentando la participación del alumnado.</li> <li>- Ejercicios individuales a realizar en clase.</li> <li>- Ejercicios en equipo (parejas)</li> <li>- Pruebas y puntos de control individuales (online).</li> </ul>
5. Flexión (RGM219, RGM 220)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias.</li> <li>- Ejercicios individuales y en equipo (parejas)</li> <li>- Pruebas y puntos de control individuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las presentaciones del profesor/a se han realizado a través de Google Meet fomentando la participación del alumnado.</li> <li>- Ejercicios individuales a realizar en clase.</li> <li>- Ejercicios en equipo (parejas)</li> <li>- Pruebas y puntos de control individuales (online).</li> </ul>
Proyecto de semestre - RGM 221	Proyecto de semestre	

**NOTA:** en los casos en los que no ha habido adaptaciones, la tabla estará vacía.



**Mondragon  
Unibertsitatea**

Goi Eskola  
Politeknikoa

# EBALUAZIO JARDUERAK

## Actividades de evaluación

# ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

ASPECTOS DEL PROGRAMA (Resultados de aprendizaje)	ACTIVIDADES PREVISTAS	PESO PREVISTO (En relación a la nota final)	ACTIVIDADES ADAPTADAS A LA SITUACIÓN	NUEVO PESO ESTABLECIDO (En relación a la nota final)
RGM219 (%38)	Punto de control 1 Ejercicios 1 Punto de control 2 Ejercicios 2	%52,5 %17,5 %22,5 %7,5	Punto de control 1 Ejercicios 1 Punto de control 2 (online) Ejercicios 2 Test de conceptos básicos	%52,5 %17,5 %12 %10,5 %7,5
RGM220 (%40)	Punto de control 1 Ejercicios 1 Punto de control 2 Ejercicios 2	%15 %5 %60 %20	Punto de control 1 Ejercicios 1 Punto de control 2 (online) Ejercicios 2 Test de conceptos básicos	%15 %5 %32 %28 %20
RGM221 (%22)	Competencia técnica del Proyecto de semestre	%100		

**NOTA:** en los casos en los que no ha habido adaptaciones, la tabla estará vacía.



**Mondragon  
Unibertsitatea**

Goi Eskola  
Politeknikoa

**Eskerrik asko  
Muchas gracias  
Thank you**

**Laurentzi Aretxabaleta (laretxabaleta@mondragon.edu)**

**Gaizka Erkizia (gerkizia@mondragon.edu)**

**Miren Larrañaga (mlarranaga@mondragon.edu)**

Loramendi, 4. Apartado 23

20500 Arrasate – Mondragon