



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF
LEARNING ACTIVITIES
PR/CL/001

ingeniería
de
diseño
Industrial

E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

LEARNING GUIDE

SUBJECT

563000078 - Polymer materials and nanocomposites applied on packaging

DEGREE PROGRAMME

56AC - Master Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial

ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2017/18 - Semester 2

Index

Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Prior knowledge recommended to take the subject.....	2
4. Skills and learning outcomes	2
5. Brief description of the subject and syllabus.....	3
6. Schedule.....	5
7. Activities and assessment criteria.....	7
8. Teaching resources.....	8

1. Description

1.1. Subject details

Name of the subject	563000078 - Polymer materials and nanocomposites applied on packaging
No of credits	3 ECTS
Type	Optional
Academic year of the programme	First year
Semester of tuition	Semester 2
Tuition period	February-June
Tuition languages	English
Degree programme	56AC - Master Universitario en Ingeniería en Dise?o Industrial
Centre	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Dise?o Industrial
Academic year	2017-18

2. Faculty

2.1. Faculty members with subject teaching role

Name and surname	Office/Room	Email	Tutoring hours *
Carmen Fonseca Valero (Subject coordinator)	B137	carmen.fonseca@upm.es	W - 11:00 - 12:30 W - 14:30 - 15:30 Th - 12:00 - 12:30 Th - 13:00 - 14:00 Th - 15:30 - 17:30
Maria Teresa Aguinaco Castro	B136	t.aguinaco@upm.es	Tu - 10:30 - 12:00 W - 11:00 - 12:30 Th - 12:00 - 14:00 Th - 17:00 - 18:00

Almudena Ochoa Mendoza	B136	almudena.ochoa@upm.es	M - 15:30 - 16:30 Th - 12:00 - 14:00
------------------------	------	-----------------------	---

* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

3. Prior knowledge recommended to take the subject

3.1. Recommended (passed) subjects

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Other recommended learning outcomes

- Materiales poliméricos y sus propiedades
- Procesos y tecnologías industriales de producción

4. Skills and learning outcomes *

4.1. Skills to be learned

CE1 - Capacidad de diseñar, innovar y gestionar nuevos productos teniendo en cuenta criterios de calidad y medioambientales

CE5 - Capacidad para seleccionar los materiales adecuados para un correcto diseño de producto

CE7 - Capacidad para realizar proyectos de lanzamiento y comercialización de productos

CG4 - Conocimiento de los procesos industriales para ser capaz de decidir sobre los criterios adecuados en la fabricación de productos

4.2. Learning outcomes

RA28 - Conocer y seleccionar distintos materiales poliméricos avanzados y compuestos y sus procesos de fabricación en el campo de envase y embalaje

RA30 - Analizar la viabilidad de reciclado de distintos materiales poliméricos y sus mezclas

RA27 - Aplicar el conocimiento de las propiedades funcionales de los materiales poliméricos a las aplicaciones en el campo del envase y embalaje.

RA29 - Conocer las posibilidades de diseño de moldes, cabezales y boquillas de acuerdo a la forma y las dimensiones del producto y propiedades finales.

* The Learning Guides should reflect the Skills and Learning Outcomes in the same way as indicated in the Degree Verification Memory. For this reason, they have not been translated into English and appear in Spanish.

5. Brief description of the subject and syllabus

5.1. Brief description of the subject

No hay descripción de la asignatura.

5.2. Syllabus

1. Introducción a la industria del Envase y embalaje con materiales poliméricos

1.1. Misiones del envase y embalaje. Tipos y campos de aplicación

1.2. Requisitos de envases y embalajes. Normativa.

1.3. Situación actual de materiales poliméricos en el sector de envase y embalaje.

2. Propiedades de materiales poliméricos con aplicación en envase y embalaje. Técnicas experimentales y Normativa relacionada

2.1. Propiedades mecánicas

2.2. Propiedades térmicas

2.3. Propiedades químicas: resistencia a agentes químicos

2.4. Propiedades eléctricas

2.5. Propiedades físicas: densidad, capacidad de sellado y soldadura

- 2.6. Propiedades ópticas: transparencia, claridad, turbidez, brillo.
- 2.7. Propiedades barrera a gases: permeabilidad y velocidad de transmisión. Clasificación de materiales
3. Materiales para envase y embalaje. Criterios de Selección
 - 3.1. Polímeros convencionales y oxodegradables
 - 3.2. Plásticos biodegradables y compostables.
 - 3.3. Productos multicapa
 - 3.4. Materiales reciclados
 - 3.5. Materiales compuestos para aplicaciones de altas prestaciones.
 - 3.6. . Nanocomposites: Procesos de obtención. Análisis de la escala ?nano?. Formulación y propiedades
4. Tecnologías de fabricación
 - 4.1. Introducción a la tecnología de fabricación de envase y embalaje de materiales poliméricos
 - 4.2. Moldeo por extrusión. Procesos de extrusión: Película, lámina, tubo, celulares, alveolares, otros. Coextrusión. Extrusión-soplado
 - 4.3. Moldeo por inyección. Inyección-soplado. Simulación de inyección aplicado al diseño
 - 4.4. Otras Tecnologías de fabricación: fabricación de espumas o celulares. Termoconformado, calandrado, moldeo rotacional, otras
5. Reciclado de materiales de envase y embalaje
 - 5.1. Tipos de reciclado. Reciclado mecánico
 - 5.2. Comparación del comportamiento en el reciclado, de plásticos convencionales y biodegradables.
 - 5.3. . Procesos de aditivación
 - 5.4. Propiedades de plásticos reciclados y aplicaciones.
 - 5.5. Normativa relacionada

6. Schedule

6.1. Subject schedule*

Week	Face-to-face classroom activities	Face-to-face laboratory activities	Other face-to-face activities	Assessment activities
1	Tema 1 Duration: 01:30 Lecture			
2	Tema 2 Duration: 01:30 Lecture			
3	Tema 2 Duration: 01:30 Lecture			
4	Tema 2 Duration: 01:30 Problem-solving class			Problemas resueltos Individual work Continuous assessment Duration: 00:00
5	Tema 2,3 Duration: 01:30 Lecture			
6	Tema 3 Duration: 01:30 Lecture			
7	Tema 3 Duration: 01:30 Lecture			
8	Tema 3 Duration: 01:30 Problem-solving class			Resolución de problemas Individual work Continuous assessment Duration: 01:30
9	Tema 3,4 Duration: 00:00 Lecture			
10	Tema 4 Duration: 00:00 Lecture			
11	Tema 4 Duration: 00:00 Lecture			
12		Tema 4 Duration: 01:30 Laboratory assignments		Prácticas y memorias laboratorio Individual work Continuous assessment Duration: 00:30
13	Tema 5 Duration: 01:30 Lecture			

14			Trabajos cooperativos Duration: 01:30 Cooperative activities	Evaluación trabajos cooperativos Group work Continuous assessment Duration: 00:00
15				Examen evaluación continua Written test Continuous assessment Duration: 01:30
16				Examen final Written test Final examination Duration: 01:30
17				

The independent study hours are training activities during which students should spend time on individual study or individual assignments.

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

* The subject schedule is based on a previous theoretical planning of the subject plan and might go through experience some unexpected changes along throughout the academic year.

7. Activities and assessment criteria

7.1. Assessment activities

7.1.1. Continuous assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
4	Problemas resueltos	Individual work	Face-to-face	00:00	5%	5 / 10	
8	Resolución de problemas	Individual work	Face-to-face	01:30	5%	5 / 10	
12	Prácticas y memorias laboratorio	Individual work	Face-to-face	00:30	10%	5 / 10	
14	Evaluación trabajos cooperativos	Group work	Face-to-face	00:00	30%	5 / 10	CG4 CE5 CE7 CE1
15	Examen evaluación continua	Written test	Face-to-face	01:30	50%	5 / 10	

7.1.2. Final examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
16	Examen final	Written test	Face-to-face	01:30	100%	/ 10	

7.1.3. Referred (re-sit) examination

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Assessment criteria

1.- Realización de un trabajo cooperativo: 30% de la nota final. Se formarán grupos de alumnos que deberán realizar y exponer un trabajo elaborado entre los componentes del grupo.

.2.- Realización de prácticas y presentación de memorias de laboratorio 10%

3.- Realización de acciones cooperativas 10 %

2.- Realización de una prueba individual escrita: 50 % de la nota final.

Para aprobar la asignatura por evaluación continua será necesario obtener una nota mínima de 5 puntos sobre 10.

Los alumnos que no aprueben la asignatura por evaluación continua, realizarán un examen final que supondrá un 100% de la nota.

8. Teaching resources

8.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Materials and Design The Art and Science of Material Selection in Product Design 2nd Edition Michael Ashby Kara Johnson ISBN: 978-1-85617-497-8 Elsevier Science & Technology	Bibliography	
Materials Selection in Mechanical Design 4th Edition Michael Ashby ISBN: 978-1-85617-663-7 Elsevier Science & Technology	Bibliography	
Materials engineering, science, processing and design 3rd Edition Michael Ashby Hugh Shercliff David Cebon ISBN: 978-0-08-097773-7 Elsevier Science & Technology	Bibliography	

CIENCIA DE MATERIALES. SELECCIÓN Y DISEÑO. Pat L. Mangonon. Pearson Education	Bibliography	
Materiales compuestos. Hull, Derek, Barcelona, Reverté, 1987.	Bibliography	
Handbook of Plastic Films Autor: M.Abdel-Bary, E.	Bibliography	
Materials and Development of Plastics Packaging for the Consumer Market Geoff A. Giles,David R. Bain, 2000	Bibliography	
Diseño y análisis de materiales compuestos. Tsai, Stephen, Barcelona, Reverte, 1988.	Bibliography	
Nanocomposites: Preparation, Properties and Performance , Mancini Lorenzo H - Esposito Christian L , Nova 2009	Bibliography	
Blow Moulding Handbook, Dominck V. Rosato y Donald V. Rosato, Hanser pub. 1989	Bibliography	
Technology of Thermoforming, J.L. Throne, Hanser pub. 1996	Bibliography	
Plastics Engineered Product Design, D.V. Rosato and D.V. Rosato, Elsevier, Oxford, 2003	Bibliography	
Extrusion dies for plastic and rubber: Design and Engineering, Hanser pub	Bibliography	
Laboratorio de Tecnología de polímeros	Equipment	
http://www.aimplas.es	Web resource	
http://www.ecoembes.com/	Web resource	

http://www.cicloplast.com	Web resource	
http://plasticsconverters.eu	Web resource	