



## Teaching Guide

Identifying Data					2022/23
Subject (*)	Design and Processing with Polymers	Code	771G01011		
Study programme	Grao en Enxeñaría de Deseño Industrial e Desenvolvemento do Produto				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Fourth	Obligatory	6	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Física e Ciencias da Terra				
Coordinador	Abad López, María José	E-mail	maria.jose.abad@udc.es		
Lecturers	Abad López, María José	E-mail	maria.jose.abad@udc.es		
Web					
General description	The aim of this subject is to acquire the necessary knowledge to enable students to successfully design a new product using polymeric materials. Taking into account the special characteristics that distinguish them from traditional materials, the most suitable manufacturing processes for these materials will be studied. The introduction of eco-design strategies with plastic materials and the reduction of the environmental impact of new products are also part of the objectives that will be dealt with in the development of the subject.				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Aplicar o coñecemento das diferentes áreas involucradas no Plano Formativo.
A2	Capacidade de comprensión da dimensión social e histórica do Deseño Industrial, vehículo para a creatividade e a búsqueda de solucións novas e efectivas.
A4	Traballar de forma efectiva como individuo e como membro de equipos diversos e multidisciplinares.
A5	Identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
A6	Formación ampla que posibilita a comprensión do impacto das solucións de enxeñaría nos contextos económico, medioambiental, social e global.
A7	Capacidade para deseño, redacción e dirección de proxectos, en todas as súas diversidades e fases.
A8	Capacidade de usar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas para a práctica da enxeñaría.
A10	Comprensión das responsabilidades éticas e sociais derivadas da súa actividade profesional.
B1	Capacidade de comunicación oral e escrita de maneira efectiva con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B2	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo para cuestionar a realidade, buscar e propoñer solucións innovadoras a nivel formal, funcional e técnico.
B3	Aprender a aprender. Capacidade para comprender e detectar as dinámicas e os mecanismos que estruturan a aparición e a dinámica de novas tendencias.
B4	Traballar de forma colaborativa. Coñecer as dinámicas de grupo e o traballo en equipo.
B5	Resolver problemas de forma efectiva.
B6	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B7	Capacidade de liderado e para a toma de decisións.
B9	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B10	Capacidade de organización e planificación.
B11	Capacidade de análise e síntese.
C1	Adequate oral and written expression in the official languages
C3	Using ICT in working contexts and lifelong learning.
C4	Acting as a respectful citizen according to democratic cultures and human rights and with a gender perspective
C5	Understanding the importance of entrepreneurial culture and the useful means for enterprising people
C6	Acquiring skills for healthy lifestyles, and healthy habits and routines.
C8	Valuing the importance of research, innovation and technological development for the socioeconomic and cultural progress of society.



Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
To acquire knowledge of the physical and chemical characteristics of polymers, to be able to select the most suitable polymer for a given product.	A1 A6 A8	B2 B3 B5 B6 B10 B11	C1 C6 C8
Adquirir os coñecementos necesarios dos distintos tipos de procesado utilizados nos materiais poliméricos para poder seleccionar o máis convinte para a fabricación do produto deseñado.	A1 A2 A4 A7	B2 B4 B5 B9 B10 B11	C3 C6 C8
Adquirir coñecementos sobre a reutilización e reciclado dos materiais poliméricos. Coñecer as estratexias a seguir para o ecodeseño dun novo produto.	A1 A5 A7 A10	B4 B5 B6 B7 B11	C4 C5 C8
Aprender a utilizar os conceptos de reciclado e recuperación para mellorar a vida de persoas desfavorecidas.	A4 A10	B1 B9	C1 C4
Aprender a reflexionar sobre as implicacións entre o traballo desenvolvido polo alumnado e a consecución dos Obxectivos de Desenvolvemento Sostibles (ODS) da axenda 2030. En particular no que se refire os ODS, nº5 (Igualdade de xénero), nº12 (Producción e consumo responsable) e nº13 (Acción polo clima).	A1 A6	B2	C4 C8

Contents	
Topic	Sub-topic
Unidade 1: DESEÑO DE PRODUTOS PLÁSTICOS. SELECCIÓN E PROPIEDADES FÍSICAS DOS POLÍMEROS	A filosofía do deseño e desenvolvemento de produtos plásticos Conceptos básicos para a selección de polímeros Materiais poliméricos: estruturas e propiedades físicas dos polímeros Caracterización de polímeros. Normativa aplicable.
Unidade 2: EXTRUSIÓN DE TERMOPLÁSTICOS	Descrición do proceso de extrusión. Tipos de extrusoras e cabezales. Equipamento accesorio. Principais liñas de extrusión, coextrusión e biorientación. Extrusión-soprado. Principais parámetros de extrusión. Influencia na calidade do produto extruído
Unidade 3: INXECCIÓN DE TERMOPLÁSTICOS	Introdución ao moldeo por inxección Maquinas de inxección: descrición e clasificación. Parámetros de procesado. Diagnóstico de fallos en pezas e solucións. Tecnoloxías non convencionais de moldeo por inxección.
Unidade 4: OUTROS TIPOS DE PROCESADO	Procesado de materiais termoestables. Outros procesados de materiais termoplásticos.
Unidade 5: RECICLAXE DE POLÍMEROS. ECODESEÑO	Estratexias de ecodiseño en produtos plásticos. Introdución á reciclaxe de polímeros. Reciclaxe mecánica, reciclaxe química e incineración. Outras técnicas de reciclaxe e valoración para polímeros Plásticos biodegradables e compostables.



## Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 C4 C5	21	42	63
Laboratory practice	A5 B4 B7 B11 C1 C8	17	4	21
Objective test	A8 B2 B6 B11	2	18	20
Multiple-choice questions	B2 B3 B5 B6 B10 C3	0	12	12
Aprendizaxe servizo	A4 A10 A6 B1 B9 C1 C4	2	13	15
Supervised projects	A4 A6 A7 B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B11 C1 C3 C6 C8	2	13	15
Personalized attention		4	0	4

(\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Methodologies

Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	<p>Na sesión maxistral a profesora, exporá na aula os principais conceptos de cada tema dos que consta a materia. Para isto apoiarase nos medios técnicos dispoñibles: presentacións en powerpoint, videos, etc.</p> <p>Posteriormente porá a disposición do alumnado uns cuestionarios de axuda ao estudo que lles servirá de guía para preparar a proba obxectiva.</p> <p>Nas sesións maxistrais realizadas nas aulas, seguiranse en todo momento as recomendacións sanitarias propostas polas autoridades.</p>
Laboratory practice	<p>A maior parte da docencia interactiva realizarase durante ás prácticas de laboratorio. Nelas o alumnado dividido en grupos reducidos, poderán ver a aplicación dos principais conceptos teóricos revisados na aula anteriormente. Estas clases poderán constar de videos interactivos, onde deberán traballar sobre os contidos do mesmo; prácticas de procesado, conferencias, etc.</p> <p>Ao final de cada clase, os/as estudantes cubrirán un cuestionario respecto os distintos aspectos que se viron na práctica, isto servirá para avaliar o seu traballo na mesma.</p> <p>Nas sesións de laboratorio seguiranse en todo momento as recomendacións sanitarias propostas polas autoridades .</p>
Objective test	<p>A proba obxectiva consistirá nun exame escrito tipo test no que se avaliará os coñecementos adquiridos polo alumnado o longo do curso. Durante a realización do exame seguiranse as recomendacións sanitarias propostas polas autoridades .</p>
Multiple-choice questions	<p>Despois de cada sesión maxistral o alumnado que asistiu a clase, poderá facer un test online sobre a materia vista, a través da plataforma Moodle. O test seguirá a mesma metodoloxía que a proba obxectiva e puntuará na nota final.</p> <p>O obxectivo é que os/as estudantes se acostumen a realizar este tipo de probas ao longo do curso.</p>
Aprendizaxe servizo	<p>A profesora proporá un proxecto de aprendizaxe-servizo durante o cuatrimestre onde os/as estudantes fagan un servizo a comunidade utilizando dalgunha maneira os conceptos vistos na materia. Debido a situación sanitaria provocada polo COVID19, reducirase o contacto presencial dos/as estudantes con persoas externas a comunidade universitaria. Naqueles momentos no que se faga necesario dito contacto, seguiranse as recomendacións sanitarias.</p>
Supervised projects	<p>Coma parte avaliábel da materia, o alumnado fará un ou dous traballos en grupo. Estes traballos consistirán na aplicación de materiais poliméricos nun produto, tendo en conta non so a selección do material, o proceso de fabricación mais idóneo senón tamén aspectos sobre a normativa aplicable o produto en si, aspectos económicos (rentabilidade industrial), impacto medioambiental, etc. Coma parte do traballo, as/os estudantes reflexionarán sobre a implicación que ten o desenvolvemento e fabricación do produto escollido no traballo, na consecución dos Obxectivos de Desenvolvemento Sostible (ODS).</p> <p>A idea é que o/a estudante correlacione os conceptos vistos na materia de forma práctica nun suposto real, que aprenda a consultar fontes bibliográficas especializadas, que aprenda a traballar en grupo, linguaxe técnica, linguaxe inclusiva, etc.</p> <p>O final do cuatrimestre cada grupo entregará unha memoria sobre o traballo realizado e tamén fará unha breve exposición oral ao resto da clase. Na xornada de exposición oral, seguiranse as recomendacións sanitarias propostas polas autoridades.</p>

## Personalized attention



Methodologies	Description
Laboratory practice Supervised projects Aprendizaxe servizo	<p>Tanto para a preparación de a proba obxectiva ou para resolver calqueira outra dúbida referente o desenvolvemento da materia e os seus contidos, o alumnado disporá dunhas horas de titorías semanais presenciais onde individualmente poderán expor e resolver as dúbidas que teñan ca profesora. Ademais a profesora porá a disposición dos estudantes unha dirección de email onde facer consultas (titorías non presenciais) ou utilizando o chat de TEAMS. Estas titorías son voluntarias e manteranse ao longo de todo o curso.</p> <p>Ademais durante as sesións de prácticas, resolveranse as dubidas que xurdan respecto os contidos da materia, de forma individual ou en grupo.</p> <p>O que respecta a execución do traballo tutelado ou o proxecto de aprendizaxe servizo, a profesora marcará unha serie de titorías obrigatorias onde revisará os avances acadados polo alumnado, orientará o traballo de ser necesario e aclarará as dubidas que xurdan ao respecto.</p> <p>Para o alumnado con dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, a atención personalizada desenvolverase de maneira virtual, mediante email, videoconferencia ou por teléfono.</p>

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Laboratory practice	A5 B4 B7 B11 C1 C8	Durante as prácticas avaliaranse os coñecementos obtidos mediante cuestionarios e distintas actividades que se proporán nas mesmas.	20
Objective test	A8 B2 B6 B11	Tratarase dunha proba tipo test onde se avaliaran os coñecementos acadados polas/polos estudantes durante o curso. Aplicarase unha nota de corte de 25 sobre 50, mínimo para obter o aprobado da materia.	50
Supervised projects	A4 A6 A7 B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B11 C1 C3 C6 C8	O longo do curso, proporase un traballo tutelado en grupo. O finalizar os traballos as/os estudantes entregaran unha memoria escrita e farane unha pequena presentación oral ó resto da clase. A avaliación farase a través da rúbrica correspondente. En xeral, terase en conta a calidade da memoria escrita, a da presentación realizada o resto da clase e o traballo en grupo a través das titorias específicas realizadas para o seguimento e orientación dos traballos.	10
Multiple-choice questions	B2 B3 B5 B6 B10 C3	Consitirá en diversos test online (mediante a plataforma Moodle) a realizar polo alumnado que asista a clase, despois de cada sesión maxistral	10
Aprendizaxe servizo	A4 A10 A6 B1 B9 C1 C4	Avaliarase a calidade do traballo polo método da rúbrica, que estará a disposición das/dos estudantes dende o principio de curso. De maneira xeral avaliarase o traballo en grupo, a implicación persoal, a calidade dos recursos seleccionados polo alumnado e tamén a interacción co colectivo o que vai dirixido o proxecto.	10

Assessment comments
---------------------



Attendance to the laboratory practicals is compulsory as well as the corresponding questionnaires for their evaluation. Failure to attend the practical sessions, without a justified reason, will result in automatic failure. For those students who, for a justified reason, miss any of the practical sessions during the course, make-up sessions will be scheduled.

The fraudulent realization of the tests or evaluation activities, once verified, will directly imply the qualification of failure "0" in the subject in the corresponding call, thus invalidating any grade obtained in all the evaluation activities for the extraordinary call.

Each student must compulsorily choose one group activity between the collaborative learning project and the group work. Participation in one excludes participation in the other. Failure to take either of the two, without a justified reason, will result in an automatic failure. In this activity the maximum score per student is up to two points in the final grade.

The special situations of students who cannot take the course in person or with recognition of part-time dedication and academic dispensation of exemption from attendance, must be communicated to the teacher at the beginning of the term and adequately justified. The lecturer will give the appropriate instructions so that the student can follow the course without any problems.

The evaluation criteria will be identical in the two opportunities of the call (January and July).

Students who decide not to take the objective test (multiple-choice exam) will be marked as "no-show" in the corresponding report.

## Sources of information

<b>Basic</b>	BIBLIOGRAFÍA BÁSICA "Guía de Materiales Plásticos", Walter Hellerich, Gunther Harsch, Siegfried Haenle, Ed. Hanser, 1989."Cuaderno guía 1: Aspectos fundamentales de los polímeros. Degradación y Reciclaje de Plásticos", Amparo Ribes Graus, Francisco Vilaplana y Laura Contat, Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 2008 "Técnicas Experimentales de Análisis Térmico de Polímeros", Juan López, David García, Rafael Balart y Francisco Parrés, Ed. UPV (Marcelino), 2003 "Introducción a la Tecnología de los Plásticos", Walter Michaeli, Helmut Greif, Hans Kaufmann y Franz-Josef. Vossebürger, Ed. Hanser, 1992 "Inyección de Termoplásticos", Jose Luis Arazo, Ed. Plastic Comunicación, 2000"Plastic Product Material and Process Selection Handbook", Dominick Rosato, Donald Rosato, Matthew Rosato, Ed. Elsevier, 2004"Physics of Plastics. Processing, Properties and Materials Engineering", Arthur W. Birley, Barry Howarth y Jim Batchelor. Ed. Hanser Publishers, 1992 "Ingeniería de los Polímeros", Miguel A. Ramos, Raquel de Maria Ruiz, Ed. Ediciones Díaz de Santos, 1988Páxinas web: <a href="http://www.campusplastics.com">http://www.campusplastics.com</a> / <a href="http://plasticsnews.com/">http://plasticsnews.com/</a>
<b>Complementary</b>	LIBROS DE CONSULTA"Industria del Plástico", Richardson y Erick Lokensgard, Ed. Paraninfo, 1999 "Los plásticos más usados", Arturo Horta, Carmen Sánchez, Ángel Pérez y Inés Fernández, Ed. UNED Ediciones, 2000"Principales polímeros comerciales", María Cinta Vincent, Silvia Alvared, José Luis Zaragoza, Ed. UPV, 2006"Plastics Design Handbook", Marlene G. Rosato, Dominick V. Rosato Ed. Kluwer Academic Publishers, 2001"Engineering with Polymers", Peter C. Powel, Ed. Chapman and Hall, 1983"RIM, Fundamentals of Reaction Injection Moulding", Christopher W. Macosko, Ed. Hanser Publishers, 1988"Simple Methods for identification of Plastics", Dietrich Braun , Ed. Hanser Publishers, 1982"Polymer Extrusion", Chris Rauwendaal, Ed. CARL HANSER VERLAG, 1994"Plastics in Automotive Engineering. Exterior Applications", Rudolf. Stauber y Ludwig Vollrath (Eds.). Ed. Hanser Publishers, 2007"Blow Holding Design Guide", Norman C. Lee, Ed. Hanser Publishers, 1998

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Physics Applied to Engineering/771G01002  
 Foundations of Engineering Materials/771G01003  
 Materials Engineering/771G01004  
 Basic Design/771G01021  
 Design and Product/771G01023

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Product Development Technologies/771G01014  
 Recycling and the Environment/771G01020  
 Industrial Management and Organisation/771G01034

### Subjects that continue the syllabus

### Other comments



Sustainability, Environment and Gender Equality Recommendations:

1. The delivery of the documentary work (tutored work/service learning) to be carried out in this subject will be done in the following way:
  - 1.1 The work will be delivered in virtual format and/or computer support.
  - 1.2 In the case of having to print something on paper (e.g. posters, leaflets, etc... to carry out the SL activities), the printing will be done on recycled paper and double-sided. No drafts will be printed, only the final version.
2. A sustainable use of resources and the prevention of negative impacts on the natural environment must be made, it will be encouraged that the materials that are discarded in the subject (papers, plastics) are thrown away in the respective containers provided in the centres where the subject is taught, or in the street for that purpose. The materials used to carry out the SL experiences should, as far as possible, be reused materials, and if necessary, campaigns should be carried out at the centre to collect them.
3. Students will be taught the importance of ethical principles related to the values of sustainability so that they can apply them not only in the classroom, but also in their personal and professional behaviour.
4. According to the different regulations applicable to university teaching, the gender perspective must be incorporated in this subject (non-sexist language will be used, bibliography of authors of both sexes will be used, the intervention of male and female students in class will be encouraged...).
5. We will work to identify and modify sexist prejudices and attitudes, and will influence the environment to modify them and promote values of respect and equality.
6. Situations of gender discrimination will be detected and actions and corrective measures will be proposed.
7. The full integration of students who, for physical, sensory, mental or socio-cultural reasons, experience difficulties in gaining suitable, equal and beneficial access to university life shall be facilitated. These rules shall also apply in the case of service-learning assignments prepared by students in organisations working with users with disabilities. Students shall adapt the materials in such a way as to facilitate learning for all persons.

**(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.**