



Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	Sistemas construtivos evolucionados		Code	670503020	
Study programme	Mestrado Universitario en Tecnoloxías de Edificación Sostible (plan 2012)				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Obligatoria	3	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Construcións Arquitectónicas				
Coordinador	Fernandez Prado, Ruben	E-mail	ruben.fprado@udc.es		
Lecturers	Fernandez Prado, Ruben Souto Blazquez, Gonzalo	E-mail	ruben.fprado@udc.es g.souto@udc.es		
Web	www.udc.es/ensino/detalleEstudio/index.html?language=es&codigo=4503V01				
General description	<p>El progreso y desarrollo de la tecnología nos proporciona nuevos materiales con nuevas características y prestaciones. Su combinación y las particularidades en su uso en relación con el proyecto arquitectónico, las necesidades, la tipología, las condiciones atmosféricas, la durabilidad llega a cubrir las expectativas que hoy en día se pide a una solución constructiva alcanzando los requerimientos que las normativas nos exigen hasta llegar a culminar los requerimientos más sofisticados.</p> <p>En la evolución tecnológica al servicio de la edificación es imprescindible dar una respuesta que aúne en un sistema constructivo la solución a la necesidad, la estética, la economía, la sostenibilidad. Con estos criterios tiene una importancia relevante la evolución de sistemas a partir del reciclado de subproductos.</p> <p>En esta asignatura se pretende estudiar los materiales y sistemas constructivos evolucionados cumpliendo con los estándares descritos y planteando bases que permitan al alumno el estudio de nuevos materiales para su aplicación a la edificación con un uso racional de los recursos naturales.</p> <p>Dentro de éstos se prestará atención a los sistemas constructivos basados en nanotecnología.</p>				

Study programme competences

Code	Study programme competences
A1	Coñecer os principios básicos do paradigma da sostibilidade, os seus debates e implicacións ambientais, socioculturais e económicas.
A2	Coñecer o impacto que o uso da tecnoloxía ten sobre a sociedade que o adopta e os principios básicos para unha tecnoloxía da sostibilidade.
A3	Deseñar, planificar, executar e avaliar proxectos tecnolóxicos, científicos ou de xestión nun marco de sostibilidade.
A31	Dominio de habilidades e métodos de aplicación de novos materiais ao servizo do edificio.
A32	Capacidade de concibir, deseñar ou crear, poñer en práctica e adoptar un sistema sostible con novos materiais.
A33	Capacidade de aplicar novos materiais nanotecnolóxicos a sistemas construtivos no edificio.
A36	Capacidade de aplicar novos sistemas construtivos en dialogo con sistemas construtivos tradicionais no edificio.
B1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.
B2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
B4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións -e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan- a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades
B5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en boa medida autodirixido ou autónomo.
B7	Capacidade de organización e planificación.



B12	Capacidade de Traballo en equipo.
B13	Capacidade de Traballo nun equipo de carácter interdisciplinar
B14	Habilidades nas relacións interpersoais.
B15	Capacidade de Razoamento crítico.
B16	Capacidade de Adquirir Compromiso ético.
B18	Capacidade de Adaptación a novas situacións.
B19	Creatividade.
B20	Iniciativa e espírito emprendedor.
B22	Motivación pola calidade.
B23	Sensibilidade cara a temas ambientais.
B24	Orientación a resultados.
B25	Orientación ao cliente.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento general de los sistemas constructivos evolucionados y de las investigaciones más recientes que se han llevado a cabo en este campo. - Conocimiento general de los materiales nanotecnológicos usados en la edificación y construcción valorando las posibles aplicaciones a sistemas constructivos. - Capacidad de evaluar la adecuación a aplicaciones determinadas de los nuevos materiales y de sus sistemas constructivos asociados, bajo criterios de durabilidad, economía, sostenibilidad, estética, etc. 	AC1	BC1	CC1
	AC2	BC2	CC4
	AC3	BC3	CC5
	AC31	BC4	CC6
	AC32	BC5	CC7
	AC33	BC7	CC8
	AC36	BC12	
		BC13	
		BC14	
		BC15	
		BC16	
		BC18	
		BC19	
		BC20	
		BC22	
	BC23		
	BC24		
	BC25		

Contents	
Topic	Sub-topic
1. INTRODUCCIÓN	Sostenibilidad y construcción: del diseño a la ejecución al uso.
2. MARCO NORMATIVO	.



3. LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EVOLUCIONADOS

3.1. Sistemas estructurales in-situ y prefabricados

3.1.1. Madera

- a) Materiales: eucalipto, madera laminada y microlaminada.
- b) Últimos avances. Módulos prefabricados, sistema light-framing, paneles.
- c) Referencias: obras construidas.

3.1.2. Hormigón:

Materiales evolucionados.

- Hormigones fotocatalíticos
- Hormigones de tela
- Hormigones autocompactantes.
- Hormigones con áridos reciclados.
- Hormigones ligeros y porosos
- Hormigones de alta resistencia
- Hormigones traslúcidos
- Hormigones ecológicos
- Hormigones pretensados
- Hormigones celulares
- Hormigones aditivados.
- Hormigones con fibras y GRC.

Tratamientos superficiales: texturas, acabados, estampados, pulido.

Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.

Referencias: obras construidas.

3.2. Cubiertas e impermeabilizaciones

3.2.1. La cubierta ventilada.

3.2.2. La cubierta inundable.

- a) Materiales evolucionados.
- b) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.
- c) Referencias: obras construidas.

3.3. Cerramientos de fachada

3.3.1. Fachada ventilada

- a) Materiales para hoja exterior: Placas y revestimientos continuos (Sistema Stoventec)
- b) Materiales para la hoja interior: Hojas de fábrica. Hojas ligeras. La obra seca
- c) Materiales aislantes termo-acústicos: Aislantes naturales . Aislantes traslúcidos.
- d) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.
- e) Referencias: obras construidas.

3.3.2. Sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATE)

- a) Materiales
- b) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso
- c) Referencias: obras construidas

3.3.3. Fachadas multicapa de vidrio

- a) Introducción
- b) Antecedentes. Evolución histórica
- c) Fachadas multicapa de vidrio actuales
- d) Fachadas de doble piel



- d.1. Introducción. Definiciones
- d.2. Componentes
- d.3. Tipos. Clasificación
- d.4. Prestaciones
- d.5. Proceso de ejecución
- d.6. Coordinación con instalaciones de climatización
- d.7. Costes de ejecución y mantenimiento
- d.8. Análisis de sostenibilidad
- d.9. Conclusiones: ventajas e inconvenientes
- d.10. Ejemplos: obras ejecutadas
 - 3.3.4. El futuro de las fachadas
 - a) Líneas de tendencia
 - a.1. Comunicación e imagen
 - a.2. Rendimiento y habitabilidad
 - a.3. Sostenibilidad
 - a.4. Ejecución
 - b) La fachada futura hoy: referencias de obras construidas.
- 3.4. Carpintería exterior y vidriería
 - 3.4.1. Vidrios especiales
 - a) Técnicas actuales de fabricación y transformación del vidrio
 - a.1. Técnicas de fabricación
 - a.2. Técnicas de transformación
 - a.3. Técnicas de reciclado: fundido, sinterizado, enmallado
 - b) Materiales evolucionados: Últimos avances en vidrios especiales
 - b.1. Vidrios con prestaciones de confort: Vidrios estáticos y dinámicos
 - b.2. Vidrios con prestaciones estéticas
 - b.3. Vidrios con prestaciones de seguridad
 - c) Investigaciones recientes y en curso
 - 3.5. Acabados interiores: Pavimentos, pinturas, falsos techos y paneles.
 - a) Materiales evolucionados.
 - b) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.
 - c) Referencias: obras construidas.



4. NANOTECNOLÓGICOS	INTRODUCCIÓN A LA NANOTECNOLOGÍA EFECTOS APLICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN
---------------------	--

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B13 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	10	0	10
Events academic / information	A2 C4	2	0	2
Supervised projects	A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	6	40	46
Oral presentation	A31 A32 B4	3	12	15
Personalized attention		2	0	2

(*)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	Se realizará una exposición de los contenidos a través de medios audiovisuales.
Events academic / information	Consistirá en la asistencia a sesiones de conferencias organizadas al efecto con la presencia de técnicos relevantes en materiales y sistemas constructivos evolucionados. En función de la planificación del curso, esta actividad podrá sustituirse por una clase magistral.
Supervised projects	<p>A lo largo del curso, el alumno desarrollará un trabajo que concluirá con una breve presentación oral ante sus compañeros. Para su realización, se plantean dos tipos de trabajo alternativos entre los que podrá optar. No obstante, los profesores orientarán al alumno en relación con el tema que proponga, y se reservan el derecho de reajustar los temas con fines docentes.</p> <p>a) Propuesta técnica de aplicación de un material existente (p. ej: material de desecho o subproducto de la industria) para la edificación-construcción. Se estudiarán los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño del sistema constructivo. Viabilidad técnica de la propuesta. - Durabilidad de la propuesta. - Mejoras que proporciona la nueva aplicación. - Valoración de la solución de reciclado del material de desecho. - Sostenibilidad en la producción industrial del material/sistema constructivo. <p>b) Estudio de un sistema constructivo evolucionado existente, compuesto por:</p> <p>b1) Materiales innovadores.</p> <p>b2) Materiales convencionales con un tratamiento constructivo, de diseño y de aplicación innovador.</p> <p>Se elegirá alguno de los sistemas constructivos del temario que no hayan sido expuestos por el profesor.</p>



Oral presentation	Se realizará una presentación del trabajo tutelado delante de los compañeros, el profesor fomentará la participación en la discusión acerca del tema tras la presentación.
-------------------	--

Personalized attention

Methodologies	Description
Oral presentation	El alumno será atendido en horario de tutorías para aclaraciones acerca de los temas tratados en las actividades planteadas.
Guest lecture / keynote speech	El profesor realizará un seguimiento con atención a grupos de trabajo guiándolos en el desarrollo de los mismos.
Events academic / information	
Supervised projects	

Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Oral presentation	A31 A32 B4	Se valorarán las destrezas de los alumnos así como los medios audiovisuales, maquetas, paneles, muestras a escala real, etc. que se utilicen en la misma.	25
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B13 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	Será obligatoria la asistencia al menos de un 80% de las sesiones.	10
Events academic / information	A2 C4	Se valorará la asistencia activa en la sesión.*	5
Supervised projects	A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	Se realizará en grupo otorgando la misma nota a todos los componentes del mismo.	60

Assessment comments

<p>La asignatura se plantea con un sistema de evaluación continua, para lo cual es importante la asistencia del alumno a las actividades planteadas. Este tipo de evaluación se desarrolla con el apoyo de la atención personalizada del profesor, con especial relevancia del trabajo desarrollado durante el curso, que concluye con la presentación oral del mismo. Esta evaluación continua conforma la primera oportunidad de superar la asignatura. En caso de que no se alcance un mínimo en las actividades propuestas se ofrecerán dos opciones al alumno que constituyen la segunda oportunidad de superar la asignatura: rehacer el trabajo llegando a una mayor profundidad técnica del tema tratado y su presentación a través de la plataforma de teleformación en las fechas designadas a tal efecto, o bien la realización de un examen final.</p> <p>*Nota: En caso de que la conferencia prevista se sustituyese por una clase magistral, se suprimirá el 5 % de calificación correspondiente a la asistencia activa a la conferencia, y la calificación de los trabajos tutelados pasará a tener una calificación del 65 %.</p>
--

Sources of information



<p>Basic</p>	<p>- MONOGRAFÍAS BEYLERIAN, George M.; DENT, Andrew, ed. lit. Material connexion: The global resource of new and innovative materials for architects, artists and designers. Londres: Thames & Hudson, 2005. ISBN 0-500-51844-2. LONCOUR, X; DENEYER, A; BLASCO, M et al. Ventilated double façade: Classification and illustration of façade concepts. Bruselas: Belgian Building Research Institute [BBRI], 2004. ISBN - . Disponible en web: http://www.bbri.be/activefacades/new/download/Ventilated%20Doubles%20Facades%20-%20Classification%20&%20illustrations.dvf2%20-%20final.pdf OESTERLE, Eberhard; LIEB, Rolf-Dieter; LUTZ, Martin et al. Double skin façades: Integrated planning. Nueva York: Prestel USA, 2001. ISBN 791325043. PAREDES BENÍTEZ, Cristina, ed. lit. La Biblia de los materiales de arquitectura. Barcelona: Loft, 2011. ISBN 978-84-9936-766-8. PARICIO ANSUÁTEGUI, Ignacio; PARDAL MARCH, Cristina. La fachada ventilada y ligera. Barcelona: Bisagra, 2006. ISBN 84-931320-5-5. POIRAZIS, Harris. Double Skin Façades for Office Buildings: Literature Review. Lund: Lund Institute of Technology, 2004. ISBN 91-85147-02-8. RITTER, Axel. Smart materials in architecture, interior architecture and design. Basilea: Birkhäuser, 2007. ISBN 978-3-7643-7327-6. - TESIS DOCTORALES Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DICKSON, Allan. Modelling double-skin façades. University of Strathclyde, Glasgow, 2004. GIMÉNEZ MOLINA, Mª Carmen. Alternativas para la mejora de la eficiencia energética de los acristalamientos: los vidrios dinámicos. Tesis Doctoral. Director: Dr. Benito Lauret Aguirregabiria. Universidad Politécnica de Madrid, 2011. PARDAL MARCH, Cristina. La hoja interior de la fachada ventilada. Análisis, taxonomía y prospectiva. Tesis Doctoral. Director: Dr. Ignacio Paricio Ansuátegui. Universidad Politécnica de Cataluña, 2010.</p>
<p>Complementary</p>	<p>- PÁGINAS WEBAA.VV. BestFaçade Project [en línea]. Disponible en web: http://www.bestfacade.com/ AGIRRE PEÑA, Imanol. Fachadas Arquitectónicas [en línea]. Disponible en web: http://fachadasarquitectonicas.blogspot.com.es/ FERNÁNDEZ SOLLA, Ignacio. Façades Confidential [en línea]. Disponible en web: http://facadesconfidential.blogspot.com.es/ INL. International Iberian Nanotechnology Laboratory [en línea]. Disponible en web: http://inl.int/ INTELLIGLASS SL. IntelliGlass. Ventanas inteligentes para un consumo energético eficiente [en línea]. Disponible en web: http://www.intelliglass.es PHANTOMS FOUNDATION. Nanospain. Red Españolade Nanotecnología [en línea]. Disponible en web: http://www.nanospain.org/ STO AG. Sistema de fachadas ventiladas StoVentec [en línea]. Disponible en web: http://www.sto.es/17729_ES-Fachada-Fachada_ventilada_-_Sistema_StoVentec.htm</p>

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Proyectos de i+d+i:relación investigación empresa/670503002

Other comments

(*)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.