



## Teaching Guide

| Teaching Guide           |                                                                                              |        |                                                                            |           |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data         |                                                                                              |        |                                                                            | 2019/20   |
| Subject (*)              | Energy audit and evaluation of efficiency in building I: residential and small tertiary uses |        | Code                                                                       | 670526023 |
| Study programme          | Mestrado Universitario en Edificación Sostible (Plan 2017)                                   |        |                                                                            |           |
| Descriptors              |                                                                                              |        |                                                                            |           |
| Cycle                    | Period                                                                                       | Year   | Type                                                                       | Credits   |
| Official Master's Degree | 2nd four-month period                                                                        | First  | Optional                                                                   | 3         |
| Language                 | SpanishGalician                                                                              |        |                                                                            |           |
| Teaching method          | Face-to-face                                                                                 |        |                                                                            |           |
| Prerequisites            |                                                                                              |        |                                                                            |           |
| Department               | Enxeñaría Civil                                                                              |        |                                                                            |           |
| Coordinador              | Pérez Ordóñez, Juan Luis                                                                     | E-mail | juan.luis.perez@udc.es                                                     |           |
| Lecturers                | Martinez Lage, Isabel<br>Pérez Ordóñez, Juan Luis<br>Seara Paz, Gumersinda                   | E-mail | isabel.martinez@udc.es<br>juan.luis.perez@udc.es<br>gumersinda.spaz@udc.es |           |
| Web                      |                                                                                              |        |                                                                            |           |
| General description      |                                                                                              |        |                                                                            |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A52  | CE52 Coñecer e aplicar os fundamentos, recursos, tecnoloxía, aplicacións informáticas e normativa sobre aforro e eficiencia de enerxía de edificios de uso preferentemente residencial, ás unidades que o integran e unidades pequeno-mediano terciario integradas no inmovible. |
| B3   | CB03 Ser 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   | CB04 Saber comunicar conclusións ?e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.                                                                                                         |
| B5   | CB05 Posuír as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirigido ou autónomo.                                                                                                                                   |
| B6   | CG01 Capacidade de análise e síntese.                                                                                                                                                                                                                                            |
| B7   | CG02 Capacidade de organización e planificación.                                                                                                                                                                                                                                 |
| B8   | CG03 Coñecementos informáticos relativos ao ámbito do programa formativo.                                                                                                                                                                                                        |
| B9   | CG04 Capacidade de xestión da información.                                                                                                                                                                                                                                       |
| B10  | CG05 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B11  | CG06 Toma de decisións.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B12  | CG07 Traballo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B14  | CG09 Razoamento crítico.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B16  | CG11 Aprendizaxe autónoma.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B21  | CG16 Motivación pola calidade.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B23  | CG18 Orientación a resultados.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B24  | CG19 Orientación ao cliente.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| C1   | CT01 Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                                                                                                                    |
| C3   | CT03 Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.                                                                                             |
| C4   | CT04 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.                      |
| C6   | CT06 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                                           |



|    |                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| C7 | CT07 Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida. |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|

| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                             |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|-----|
| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | Study programme competences |     |
| 1- Realizar una auditoría energética en un edificio de uso residencial o en cualquiera de las unidades que lo integra, así como en locales comerciales integrados en edificios de uso preferentemente residencial.                                                                 | AC52 | BC3                         | CC1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC4                         | CC3 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC5                         | CC4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC6                         | CC6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC7                         | CC7 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC8                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC9                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC10                        |     |
| 2. Realizar una auditoría energética en un edificio de uso residencial o en cualquiera de las unidades que lo integra, así como en locales comerciales integrados en edificios de uso preferentemente residencial.                                                                 |      | BC11                        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC12                        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC14                        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC16                        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC21                        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC23                        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | BC24                        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
| 3. Conocer las técnicas de reconocimiento e inspección para obtener todos los datos técnicos tanto de la envolvente térmica como de los sistemas térmicos de edificios de uso preferentemente residencial.                                                                         |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
| 4. Realizar diagnosis para determinar aquellos aspectos con un comportamiento térmico o energético deficientes y que son mejorables tanto en la envolvente térmica como en los sistemas térmicos del edificio residencial para mejorar su eficiencia energética y su calificación. |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
| 5. Conocer soluciones técnicas de mejora para implantar en el edificio para mejorar su eficiencia energética y su calificación, realizando propuestas de rehabilitación energética integral.                                                                                       |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
| 6. Conocer la normativa técnica aplicable al comportamiento energético del edificio, la limitación de la demanda y la metodología normativa y las aplicaciones informáticas a emplear para obtener la calificación de la eficiencia energética.                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
| 7. Conocer los parámetros técnicos y energéticos que intervienen en los principales esquemas de certificación de la sostenibilidad en la edificación y realizar su evaluación.                                                                                                     |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
| 8- Conocer y utilizar tecnologías avanzadas de ingeniería en edificación y su empleo en la diagnosis, realización y optimización de proyectos.                                                                                                                                     |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                             |     |

| Contents                                               |                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                                  | Sub-topic                                                                                                                                                                                             |
| 1. Introducción                                        | 1.1 Situación Actual<br>1.2 Informe de Evaluación del Edificio                                                                                                                                        |
| 2. Eficiencia energética en la edificación.            | 2.1 Marco general y conceptos Básicos<br>2.2 Documentos reconocidos para determinar la eficiencia energética del inmueble de uso preferentemente residencial.                                         |
| 3. Certificación energética de edificios.              | 3.1 Procedimiento de certificación.<br>3.2 Aplicaciones informáticas específicas para la calificación de la eficiencia energética en inmuebles nuevos y existentes de uso preferentemente residencial |
| 4. Mejoras energética en la edificación.               | 4.1 Catálogo de soluciones técnicas para la rehabilitación energética del inmueble de uso preferentemente residencial.<br>4.2 Mejora de las condiciones existentes.                                   |
| 5. Fomento de la mejora energéticas en la edificación. | 5.1 Situación actual.<br>5.2 Requisitos documentales para la solicitud de subvenciones y préstamos en los casos de rehabilitación energética.                                                         |

| Planning |
|----------|
|----------|



| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                                              | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| ICT practicals                                                                                                                  | A52 B3 B4 B5 B6 B8<br>B9 B10 B11 B12 B16<br>B21 B23 B24 C1 C3<br>C4 C6 C7 | 10                   | 40                            | 50          |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A52 B6 B7 B14                                                             | 11                   | 11                            | 22          |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                           | 3                    | 0                             | 3           |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                                                                           |                      |                               |             |

| Methodologies                  |                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                  | Description                                                                                                                                                                |
| ICT practicals                 | Resolución de ejercicios prácticos empleando software de evaluación y certificación energética (HULC, CE3X, etc.) en edificios residenciales                               |
| Guest lecture / keynote speech | Exposición del contenido teórico y metodologías de trabajo para realizar la evaluación y certificación energética de los edificios. Se expondrán casos prácticos resueltos |

| Personalized attention |                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies          | Description                                                                                                                                     |
| ICT practicals         | La atención personalizada versa principalmente en resolver dudas que los softwares puedan ocasionar, a parte de las propia resolución de dudas. |

| Assessment     |                                                                           |                                                                                                 |               |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies  | Competencies                                                              | Description                                                                                     | Qualification |
| ICT practicals | A52 B3 B4 B5 B6 B8<br>B9 B10 B11 B12 B16<br>B21 B23 B24 C1 C3<br>C4 C6 C7 | Resolución de ejercicios prácticos empleando software de evaluación y certificación energética. | 100           |

| Assessment comments                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asistencia obligatoria a clase.<br>Los ejercicios realizados en las clases pueden ser susceptibles de incorporarse en la evaluación de metodología denominada "Prácticas a través de TIC". |

| Sources of information |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerio de Fomento (2017). DB HE: Ahorro de energía.. BOE</li> <li>- Ministerio de Fomento (2017). HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER-CALENER.</li> <li>- IDAE (2011). Escala de calificación energética. Edificios existentes. Madrid</li> <li>- IDAE (2009). Escala de calificación energética. Edificios Nuevos. Madrid</li> <li>- IDAE (2012). Manual de usuario de calificación energética de edificios existentes CE3X. Madrid</li> <li>- Rey Martínez, J; Velasco Gómez, E. Rey Hernández, JM. (2018). Eficiencia energética de los edificios: Auditorías energéticas. Paraninfo</li> <li>- Rey Martínez, J; Velasco Gómez, E. Rey Hernández, JM. (2018). Eficiencia energética de los edificios: Certificación energética. Paraninfo</li> </ul> |
| <b>Complementary</b>   | El Informe de Evaluación del Edificio: <a href="https://iee.fomento.gob.es/">https://iee.fomento.gob.es/</a> PROGRAMA DE AYUDAS PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES<br><a href="http://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/programa-de-ayudas-para-la-rehabilitacion-energetica-de-edificios-existentes">http://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/programa-de-ayudas-para-la-rehabilitacion-energetica-de-edificios-existentes</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



| Recommendations                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Subjects that it is recommended to have taken before                                                                                                                                                         |
| Systems and installations based on renewable energy and microgeneration/670526011<br>Techniques for mounting and integration of renewable energy systems/670526012                                           |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously                                                                                                                                                     |
| Techniques for saving and efficient use of energy in buildings: energy refurbishment/670526025<br>Techniques of air-conditioning and IAQ certification of indoor environmental quality in building/670526026 |
| Subjects that continue the syllabus                                                                                                                                                                          |
| Energy audit and evaluation of efficiency in building II: large tertiary use/670526024                                                                                                                       |
| 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.