

## 1. DATOS BÁSICOS

<b>Asignatura</b>	Eficiencia Energética y Almacenamiento de la Energía
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería en Sistemas Industriales
<b>Escuela/ Facultad</b>	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
<b>Curso</b>	Cuarto
<b>ECTS</b>	6
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Idioma/s</b>	Español o Inglés
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Curso académico</b>	23-24
<b>Docente coordinador</b>	Iván Iglesias Sánchez
<b>Docente</b>	Iván Iglesias Sánchez

## 2. PRESENTACIÓN

Esta asignatura de cuarto curso complementará el conocimiento adquirido en asignaturas como termodinámica y transmisión de calor, ingeniería energética e ingeniería eléctrica. Al finalizar esta materia, el estudiante será capaz de:

- Analizar la evolución histórica mundial de los consumos energéticos. Conocer la legislación nacional y europea en materia de ahorro energético.
- Discernir las pérdidas energéticas en los sectores transporte, residencial e industrial.
- Conocer los distintos tipos materiales utilizados en la actualidad para el almacenamiento y la transformación eficientes de la energía.

## 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### Competencias transversales:

- CT1 Valores éticos: Capacidad para pensar y actuar según principios universales basados en el valor de la persona que se dirigen a su pleno desarrollo y que conlleva el compromiso con determinados valores sociales.
- CT2 Aprendizaje autónomo: Conjunto de habilidades para seleccionar estrategias de búsqueda, análisis, evaluación y gestión de la información procedente de fuentes diversas, así como para aprender y poner en práctica de manera independiente lo aprendido.
- CT3 Trabajo en equipo: Capacidad para integrarse y colaborar de forma activa con otras personas, áreas y/u organizaciones para la consecución de objetivos comunes.
- CT4 Comunicación escrita / Comunicación oral: Capacidad para transmitir y recibir datos, ideas, opiniones y actitudes para lograr comprensión y acción, siendo oral la que se realiza mediante palabras y gestos y, escrita, mediante la escritura y/o los apoyos gráficos.

**Competencias específicas:**

- CE\_E14 Capacidad para el análisis, diseño y mantenimiento de sistemas eficientes energéticos.

**Resultados de aprendizaje:**

- Analizar la evolución histórica mundial de los consumos energéticos. Conocer la legislación nacional y europea en materia de ahorro energético.
- Discernir las pérdidas energéticas en los sectores transporte, residencial e industrial.
- Análisis y diseño de alternativas de almacenamiento energético.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CT1, CT2, CT3, CT4	RA1. Analizar la evolución histórica mundial de los consumos energéticos. Conocer la legislación nacional y europea en materia de ahorro energético.
CT1, CT2, CT3, CT4, CE_E14	RA2. Discernir las pérdidas energéticas en los sectores transporte, residencial e industrial.
CT1, CT2, CT3, CT4, CE_E14	RA3. Análisis y diseño de alternativas de almacenamiento energético

## 4. CONTENIDOS

La materia está organizada en seis unidades de aprendizaje, las cuales, a su vez, están divididas en temas:

**Unidad 1.** Política Europea de Ahorro y Eficiencia Energética.

- 1.1 Evolución histórica de los consumos.
- 1.2. Categorización por sectores y bloques continentales.
- 1.3 Directiva Europea de Eficiencia Energética.
- 1.4. Plan español de ahorro y eficiencia energética.

**Unidad 2.** Eficiencia Energética en el Transporte.

- 2.1. Planes de movilidad.
- 2.2. Vehículos propulsados a gas y eléctricos.

**Unidad 3.** Eficiencia Energética en la Edificación.

- 3.1. Limitación de la demanda.
- 3.2. Sistemas/installaciones de bajo consumo.
- 3.3 Sistemas renovables domésticos.

**Unidad 4.** Almacenamiento.

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral / master class.
- Aprendizaje cooperativo / Cooperative learning.
- Aprendizaje basado en problemas ABP / Problems based learning.
- Aprendizaje basado en proyectos / Project Based Learning.
- Actividades académicas dirigidas / Oriented academic activities.
- Entornos de simulación / Simulation environment.

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

**Modalidad presencial:**

Actividad formativa	Número de horas
Tutorías individuales o grupales/Individual or group tutorials	10
Resolución de ejercicios, problemas, test y trabajos prácticos/ Resolution of exercises, problems, test and practical work	20
Exposiciones y presentaciones por parte del profesor (Master clases)/Expositions and presentations by the teacher (Master classes)	4.3
Exposiciones y presentaciones asíncronas por parte del profesor (Master clases)/Asynchronous expositions and presentations by the teacher (Master classes)	5
Estudio y análisis de casos/Study and analysis of cases	14
Visitas a empresas e instalaciones/Visits to companies and plants	8,3
Elaboración de proyectos reales o simulados (mediante metodología de tipo aprendizaje basado en proyectos)/ Preparation of real or simulated projects (through Project-based learning methodology)	50
Búsqueda de información y/o elaboración de trabajos escritos e informes/Serach of information and/or preparation of written assigment and reports	8.3
Pruebas de evaluación/ Assessment tests	5
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>

## 7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

**Modalidad presencial:**

SISTEMAS DE EVALUACION	Min%	Máx. %
Pruebas para evaluar objetivos cognitivos teórico/prácticos (Pruebas objetivas tipo test, Exposiciones escritas, Exposiciones orales, Casos/problemas)	20%	40%
Pruebas para evaluar objetivos de habilidades (Participación en sesiones grupales, Pruebas de simulación, Participación en casos/problems Rol playing, Informes)	20%	40%
Pruebas para evaluar actitudes (Participación en clase, Rúbricas de evaluación de actitudes)	10%	10%
Examen final de competencias (Prueba final de conjunto. Incluye diferentes tipos de las pruebas anteriormente citadas)	20%	40%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

## 7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás:

- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba escrita final
- Realizar todas las prácticas y entregar todas las ACTIVIDADES de EVALUACIÓN, y obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en todas ellas.
- 50% asistencia Se valorará la participación en clase.
- Obtener una calificación igual que 5,0 en la calificación final (aplicando los % indicados anteriormente).

Cuando no se cumple con los mínimos requeridos para realizar la media ponderada de las actividades evaluables (no se llega al mínimo en alguno de los puntos anteriores), la nota final será:

- la media ponderada si su valor es menor o igual a 4
- 4 si el valor de la media ponderada es mayor de 4

La nota en convocatoria ordinaria se considerará como **NP (No Presentado)** cuando el alumno no haya entregado ninguna actividad evaluable de las que forman parte de la media ponderada.

## 7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás superar los siguientes requisitos:

- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba escrita final
- Realizar todas las prácticas y entregar todas las ACTIVIDADES de EVALUACIÓN, y obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en todas ellas.
- 50% asistencia Se valorará la participación en clase.
- Obtener una calificación igual que 5,0 en la calificación final (aplicando los % indicados anteriormente).

Se deben entregar todas las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, o bien aquellas que no fueron entregadas.

Cuando no se cumple con los mínimos requeridos para realizar la media ponderada de las actividades evaluables (no se llega al mínimo en alguno de los puntos anteriores), la nota final será:

- la media ponderada si su valor es menor o igual a 4
- 4 si el valor de la media ponderada es mayor de 4

La nota en convocatoria extraordinaria se considerará como **NP (No Presentado)** cuando el alumno no haya entregado ninguna actividad nueva con respecto a lo presentado en la convocatoria ordinaria.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, o bien aquellas que no fueron entregadas.

## 8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Actividades	Fecha
Unidad 1. Política Europea de Ahorro y EficienciaEnergética	Relaciones de problemas	1-4
Unidad 2. Eficiencia Energética en el Transporte	Relaciones de problemas	5-9
Unidad 3. Eficiencia Energética en la Edificación	Relaciones de problemas	10-15
Unidad 4. Almacenamiento	Relaciones de problemas	16-18

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- Hasanbeigi, Ali Price, Lynn. Industrial Energy Audit Guidebook: Guidelines for Conducting an Energy Audit in Industrial Facilities. Univ. California (2010).

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- Síntesis de la legislación de la UE: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/index\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/index_es.htm)
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético: <http://www.idae.es/>
- Boletín Oficial del Estado - Ministerio de la Presidencia: <http://www.boe.es>
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino: <http://www.marm.es>
- Legislación de la Comunidad de Madrid: <http://www.madrid.org/wleg/index.htm>
- Comunidad de Madrid: <http://www.madrid.org>
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: <http://www.mityc.es>

## 10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:  
[orientacioneducativa@universidadeuropea.es](mailto:orientacioneducativa@universidadeuropea.es)

## 11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.

## 1. BASIC INFORMATION

<b>Course</b>	Energy Efficiency and Energy Storage
<b>Degree program</b>	Degree in Industrial Systems Engineering
<b>School</b>	Architecture, Engineering and Design
<b>Year</b>	Fourth
<b>ECTS</b>	6
<b>Credit type</b>	Optional
<b>Language(s)</b>	Spanish
<b>Delivery mode</b>	Face to face
<b>Semester</b>	First Semester
<b>Academic year</b>	22-23
<b>Coordinating professor</b>	Iván Iglesias Sánchez
<b>Professor</b>	Iván Iglesias Sánchez

## 2. PRESENTATION

This fourth-year subject will complement the knowledge acquired in subjects such as thermodynamics and heat transfer, energy engineering and electrical engineering. At the end of this subject, the student will be able to:

- Analyse the world historical evolution of energy consumption. Know the national and European legislation on energy saving.
- Discern energy losses in the transport, residential and industrial sectors.
- Know the different types of materials currently used for the efficient storage and transformation of energy.

## 3. COMPETENCIES AND LEARNING OUTCOMES

### Core competencies:

- CB2: That students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional manner and possess the skills that are usually demonstrated through preparation and defense of arguments and resolution of problems within their area of study.
- CB3: That students have the ability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to make judgments that include a reflection on relevant issues of social, scientific or ethical nature.
- CB4: To allow students to communicate information, ideas, problems and solutions both to a specialized and non-specialized audience

### General competencies:

- CG3. Knowledge in basic and technological subjects, which enables them to learn new methods and theories, and give them with versatility to adapt to new situations.

- CG5. Knowledge for the realization of measurements, calculations, valuations, appraisals, expertizes, studies, reports, work plans and other analogous works.

**Cross-curricular competencies:**

- CT1 Ethical values: Ability to think and act according to universal principles based on the value of the person that are aimed at their full development and that entails a commitment to certain social values.
- CT2 Autonomous learning: Set of skills to select strategies for searching, analysing, evaluating and managing information from different sources, as well as to learn and put into practice what has been learnt independently.
- CT3 Teamwork: Ability to integrate and collaborate actively with other people, areas and/or organisations to achieve common objectives.
- CT4 Written communication / Oral communication: Ability to transmit and receive data, ideas, opinions and attitudes in order to achieve understanding and action, being oral that which is carried out through words and gestures and written, through writing and/or graphic supports.

**Specific competencies:**

- CE\_E14 Ability to analyse, design and maintain energy efficient systems.

**Learning outcomes:**

- To analyse the historical evolution of energy consumption worldwide. To understand national and European legislation on energy saving.
- Discern energy losses in the transport, residential and industrial sectors.
- Analysis and design of energy storage alternatives.

The following table shows the relationship between the competencies developed during the course and the learning outcomes pursued:

Competencies	Learning outcomes
CT1, CT2, CT3, CT4	LO1. Analyse the world historical evolution of energy consumption. Know the national and European legislation on energy saving.
CT1, CT2, CT3, CT4, CE_E14	LO2 Discern energy losses in the transport, residential and industrial sectors.
CT1, CT2, CT3, CT4, CE_E14	LO3 Analysis and design of energy storage alternatives

## 4. CONTENT

The subject is organised into six learning units, which in turn are divided into themes:

- Unit 1. European Energy Saving and Efficiency Policy.
  - 1.1 Historical evolution of consumption.
  - 1.2 Categorisation by sectors and continental blocks.
  - 1.3 European Energy Efficiency Directive.
  - 1.4 Spanish Energy Saving and Efficiency Plan.
- Unit 2. Energy Efficiency in Transport.
  - 2.1. Mobility plans.
  - 2.2. Gas-powered and electric vehicles.

- Unit 3. Energy Efficiency in Buildings.
  - 3.1. Demand limitation.
  - 3.2. Low consumption systems/installations.
  - 3.3. Domestic renewable systems.
- Unit 4. Storage.

## 5. TEACHING-LEARNING METHODOLOGIES

The types of teaching-learning methodologies used are indicated below:

- Clase magistral / master class
- Aprendizaje cooperativo / Cooperative learning
- Aprendizaje basado en problemas ABP / Problems based learning
- Aprendizaje basado en proyectos / Project Based Learning
- Actividades académicas dirigidas / Oriented academic activities
- Entornos de simulación / Simulation enviorenment.

## 6. LEARNING ACTIVITIES

Listed below are the types of learning activities and the number of hours the student will spend oneach one:

**Campus-based mode:**

Learning activity	Number of hours
Tutorías individuales o grupales/Individual or group tutorials	10
Resolution of exercises, problems, test and practical work	20
Expositions and presentations by the teacher (Masterclasses)	4.3
Asynchronous expositions and presentations by the teacher (Master classes)	5
Study and análisis of cases	14
Visits to companies and plants	8,3
Preparation of real or simulated projects (throught Project-based learning methodology)	50
Serach of information and/or preparation of written assigment and reports	8.3
Pruebas de evaluación/ Assessment tests	5
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>

## 7. ASSESSMENT

Listed below are the assessment systems used and the weight each one carries towards the finalcourse grade:

**Campus-based mode:**

Assessment system	Min%	Máx. %
Tests to evaluate theoretical / practical cognitive objectives (objective	20%	40%

tests, written tests, oral presentations, cases / problems)		
Tests to evaluate objectives of skills (Participation in group sessions, Simulation tests, Participation in cases / problems Rolplaying, Reports)	20%	40%
Tests to evaluate attitudes (Participation in class, attitudes assessment rubric)	10%	10%
Final examination of competencies (final test of the whole, includes different types of the aforementioned tests)	20%	40%

When you access the course on the *Campus Virtual*, you'll find a description of the assessment activities you have to complete, as well as the delivery deadline and assessment procedure for each one.

## 7.1. First exam period

To pass the course in the ordinary exam, you must:

- Obtain a grade higher or equal to 5.0 out of 10.0 in the final written exam.
- Complete all the practical exercises and hand in all the ASSESSMENT ACTIVITIES, and obtain a grade higher or equal to 5.0 out of 10.0 in all of them.
- Have a 50% attendance rate, and class participation will be evaluated.
- Obtain a grade equal to 5.0 in the final grade (applying the percentages indicated above).

When the minimums required for the weighted average of the evaluable activities are not met(the minimum is not reached in any of the above points), the final mark will be:

- the weighted average if its value is less or equal to 4
- 4 if the value of the weighted average is higher than 4.

The mark in the ordinary exam will be considered as NP (Not Presented) when the student has not handed in any of the evaluable activities that form part of the weighted average.

## 7.2. Second exam period

To pass the course in the extraordinary period you must:

- Obtain a grade higher or equal to 5.0 out of 10.0 in the final written exam.
- Complete all the practical exercises and hand in all the ASSESSMENT ACTIVITIES, and obtain a grade higher or equal to 5.0 out of 10.0 in all of them.
- Obtain a grade equal to 5.0 in the final grade (applying the percentages indicated above).

When the minimums required for the weighted average of the evaluable activities are not met(the minimum is not reached in any of the above points), the final mark will be:

- the weighted average if its value is less or equal to 4
- 4 if the value of the weighted average is higher than 4.

The mark in the ordinary exam will be considered as NP (Not Presented) when the student hasnot handed in any of the evaluable activities that form part of the weighted average.

## 8. SCHEDULE

This table shows the delivery deadline for each assessable activity in the course:

Assessable activities	Deadline
Unit 1. European Policy on Energy Saving and Efficiency	1-4
Unit 2. Energy Efficiency in Transport	5-9
Unit 3. Energy Efficiency in Buildings	10-15
Unit 4. Storage	16-18

This schedule may be subject to changes for logistical reasons relating to the activities. The student will be notified of any change as and when appropriate.

## 9. BIBLIOGRAPHY

The reference work for the follow-up of the subject is:

- Hasanbeigi, Ali Price, Lynn. Industrial Energy Audit Guidebook: Guidelines for Conducting an Energy Audit in Industrial Facilities. Univ. California (2010).

Recommended bibliography is given below:

- Síntesis de la legislación de la UE:  
[http://europa.eu/legislation\\_summaries/index\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/index_es.htm)
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético: <http://www.idae.es/>
- Boletín Oficial del Estado - Ministerio de la Presidencia: <http://www.boe.es>
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino: <http://www.marm.es>
- Legislación de la Comunidad de Madrid: <http://www.madrid.org/wleg/index.htm>
- Comunidad de Madrid: <http://www.madrid.org>
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: <http://www.mityc.es>

## 10. EDUCATIONAL GUIDANCE AND DIVERSITY UNIT

From the Educational Guidance and Diversity Unit we offer support to our students throughout their university life to help them reach their academic achievements. Other main actions are the students inclusions with specific educational needs, universal accessibility on the different campuses of the university and equal opportunities.

From this unit we offer to our students:

1. Accompaniment and follow-up by means of counselling and personalized plans for students who need to improve their academic performance.
2. In terms of attention to diversity, non-significant curricular adjustments are made in terms of methodology and assessment for those students with specific educational needs, pursuing an equal opportunities for all students.
3. We offer students different extracurricular resources to develop different competences that will encourage their personal and professional development.
4. Vocational guidance through the provision of tools and counselling to students with vocational doubts or who believe they have made a mistake in their choice of degree.

Students in need of educational support can write to us at:

[orientacioneducativa@universidadeuropea.es](mailto:orientacioneducativa@universidadeuropea.es)

## 11. ONLINE SURVEYS

Your opinion matters!

The Universidad Europea encourages you to participate in several surveys which help identify the strengths and areas we need to improve regarding professors, degree programs and the teaching-learning process.

The surveys will be made available in the “surveys” section in virtual campus or via e-mail.

Your assessment is necessary for us to improve.

Thank you very much for your participation.