



## PRESENTACIÓN

### Breve descripción:

The "Sustainable Engineering" course offers a comprehensive exploration of key topics in sustainability. Students will develop competences in understanding the concept of sustainability and applying mathematical models for sustainable processes. These competences are vital in equipping students to address real-world challenges and contribute to a more sustainable future in the field of engineering.

### Titulación (Módulo/Materia):

- Ingeniería en Tecnologías Industriales (Formación Personal y Social/Formación General)
- Ingeniería Mecánica (Formación Personal y Social/Formación General)
- Ingeniería Eléctrica (Formación Personal y Social/Formación General)
- Ingeniería en Electrónica Industrial (Formación Personal y Social/Formación General)
  - Ingeniería en Sistemas de telecomunicación (Formación Personal y Social /Formación General)
  - Ingeniería en Organización Industrial (Formación Personal y Social /Formación General)
  - Ingeniería en Diseño industrial y Desarrollo de productos (Formación Personal y Social/Formación General)
  - Ingeniería Biomédica (Formación Personal y Social/Formación General)
- Ingeniería en Inteligencia Artificial ((Formación Personal y Social/Formación General)

### Detalles:

- **ECTS:** 4 ECTS
- **Curso, semestre:** 2.º curso, 2.º semestre
- **Carácter:** Optativo
- **Idioma:** Castellano

### Profesores de la asignatura:

- Jaca García, María del Carmen / Profesora titular
- Fernández Arevalo, Tamara / Profesora colaboradora
- Garmendia Serrano, Ainhoa / Profesor invitado
- Monzón Martín, Diego / Invitado
- Sánchez Urkia, Gorka / Invitado

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

- **INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES**
  - R21 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
  - R36 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
  - R23 - Conseguir graduados que resuelvan problemas multidisciplinares con iniciativa, capacidad de toma de decisión, creatividad y razonamiento crítico.



# Universidad de Navarra

- R26 - Proporcionar las bases científico-tecnológicas necesarias para el aprendizaje autónomo, o para cursar estudios de postgrado que le permitan profundizar y/o especializarse en diferentes campos de la ingeniería.
- R29 - Capacitar al egresado en un conjunto de competencias sociales, interpersonales, emocionales y de trabajo en un entorno multidisciplinar e internacional.
- **INGENIERÍA MECÁNICA**
  - R21 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
  - R30 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
  - R24 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
  - R25 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
  - R27 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- **INGENIERÍA ELÉCTRICA**
  - R23 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
  - R32 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
  - R26 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
  - R27 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
  - R29 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- **INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**
  - R19 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
  - R23 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
  - R28 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
  - R22 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
  - R25 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- **INGENIERÍA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN**
  - R21 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
  - R28 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
  - R23 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.



# Universidad de Navarra

- R24 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- **INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**
  - R20 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
  - R33 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
  - R26 - Capacitar al graduado en un conjunto de competencias sociales, interpersonales, emocionales y de trabajo en un entorno multidisciplinar e internacional.
  - R27 - Transmitir al graduado una actitud respetuosa con las personas, la seguridad en el trabajo, el entorno social y ambiental, basada en la cultura de la mejora continua, formación e innovación.
  - R40 - Proporcionar bases sólidas en ciencias, tecnología, dirección de operaciones, producción y gestión de empresas.
  - R22 - Formar profesionales capaces de concebir, organizar y administrar empresas industriales y de servicios, así como otras instituciones en todas sus áreas funcionales y dimensiones: técnica, organizativa, financiera y humana, con una fuerte dimensión emprendedora y de innovación.
- **INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS**
  - R19 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
  - R24 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
- **INGENIERÍA EN INGENIERÍA BIOMÉDICA**
  - R29 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
  - R39 - Comprender que es propio del espíritu universitario afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.
  - R30 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
  - R34 - Capacitar al egresado en un conjunto de competencias sociales, interpersonales, emocionales y de trabajo en un entorno multidisciplinar e internacional.
- **INGENIERÍA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL**
  - R20 - Aplicar técnicas, principios y herramientas para el trabajo en un equipo multidisciplinar en un entorno multilingüe
  - R22 - Interpretar la información de la propia disciplina en su conexión con el resto de saberes valorando desde una perspectiva crítica la pertinencia y el alcance de la misma.
  - R24 - Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero

## PROGRAMA

### 1. Sostenibilidad y Economía Circular

- Concepto de sostenibilidad. Los ODS.



# Universidad de Navarra

- La Economía Circular (EC): concepto y estrategias para su aplicación.
- La Economía Circular del plástico.

## 2. Materiales sostenibles

- Estudio y aplicación de distintos tipos de materiales.
- Catalogación y bibliotecas de materiales.

## 3. Proceso sostenible

- Introducción
- LCA- Life Cycle Analysis
- Casos de estudio

---

## CONTENS OF THE COURSE

### 1. Sustainability and the Circular Economy

- Concept of sustainability. SDGs.
- Circular Economy (CE).
- The circular economy of plastics.

### 2. Sustainable Materials

- Study and application of different types of materials.
- Material libraries and cataloguing.

### 3. Sustainable process

- Introduction
- LCA- Life Cycle Analysis
- Case studies

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

La **dedicación de 100-120 horas** (4 ECTS) a la asignatura de Sustainable Engineering se divide en las siguientes actividades formativas:

- Clases presenciales teóricas: 47 horas
- Clases presenciales prácticas, laboratorios o talleres: 3 horas
- Trabajos dirigidos: 35 horas
- Tutorías: 2 horas
- Estudio personal: 25 horas
- Evaluación: 4 horas

## METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases expositivas
- Trabajo individual o en grupo para resolver casos o problemas

## EVALUACIÓN

### CONVOCATORIA ORDINARIA



# Universidad de Navarra

- La nota se obtiene haciendo la media con las notas parciales obtenidas: **práctica reciclado (5%), tema 1 (45%), tema 2 (25%), tema 3 (25%)**. El reparto por tipo de actividades será:
  - Trabajo individuales o en equipo: 35%
  - Resolución de casos prácticos: 30%
  - Evaluaciones parciales (examen): 35%
- La nota final se calcula con la media ponderada de las notas obtenidas en cada parte, siempre que se **haya obtenido un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes**. En caso contrario, la nota máxima final será un 4, aunque la media sea superior.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Se asignarán trabajos prácticos y exámen respetando la proporción de la nota en la convocatoria ordinaria: práctica reciclado (5%), tema 1 (45%), tema 2 (25%), tema 3 (25%).

---

## ASSESSMENT

### FIRST CALL

- The grade is obtained by averaging the partial grades from the three topics: **recycling practice (5%), topic 1 (45%), Topic 2 (25%), Topic 3 (25%)**. The distribution by type of activities will be:
  - Individual or team work: 35%.
  - Resolution of practical cases: 30%.
  - Partial and final evaluations (exam): 35%.

The final grade is calculated with the weighted average of the grades obtained in each part, provided that a **minimum of 4 out of 10 points has been achieved in each of the parts**. Otherwise, the maximum final grade will be a 4, even if the average is higher.

### SECOND CALL

- Practical assignments and exams will be assigned in accordance with the weighting of the marks in the regular exam: recycling practice (5%), topic 1 (45%), topic 2 (25%), topic 3 (25%).

## HORARIOS DE ATENCIÓN

Contactar previamente con el profesorado por email (preferiblemente a través de ADI)

## BIBLIOGRAFÍA

- Guía práctica para implementar la economía circular en las pymes. Rebeca Arnedo Lasheras, Carmen Jaca García, Carlos León Perfecto, Marta Ormazabal Goenaga. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Sustainable engineering: Drivers, metrics, tools, and applications. Reddy, K. R., Cameselle, C., & Adams, J. A. (2019). John Wiley & Sons. [Localízalo en la biblioteca](#)
- Introduction to sustainability. Brinkmann, R. (2016). John Wiley & Sons. [Localízalo en la biblioteca](#)
- Plastic: Remaking Our World, Vitra Design Museum, 2022. [Localízalo en la biblioteca](#)



Universidad  
de Navarra

- Plástico: Un idilio Tóxico, Susan Freinkel, 2012. [Localízalo en la biblioteca](#)

- Petrocalipsis: Crisis energética global y cómo (no) la vamos a solucionar", Antonio Turiel, 2020.  
[Localízalo en la biblioteca](#)