26-27

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

SOSTENIBILIDAD AVANZADA EN INGENIERÍA DE FABRICACIÓN

CÓDIGO 28040113

UNED

26-27

SOSTENIBILIDAD AVANZADA EN INGENIERÍA DE FABRICACIÓN

CÓDIGO 28040113

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	SOSTENIBILIDAD AVANZADA EN INGENIERÍA DE FABRICACIÓN
Código	28040113
Curso académico	2026/2027
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AVANZADA DE FABRICACIÓN
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura *Sostenibilidad avanzada en ingeniería de fabricación*, es una asignatura optativa del *Máster Universitario en Ingeniería Avanzada de Fabricación*, con una carga lectiva de 5 créditos ECTS e impartida en el segundo semestre.
Sus contenidos vienen a completar y ampliar los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante sus estudios de grado, en disciplinas tales como *Tecnología Mecánica* y *Tecnologías de Fabricación* con un enfoque de los procesos de fabricación y tecnologías empleadas en ellos respetuoso con el medio ambiente.
Por otra parte, la asignatura *Sostenibilidad avanzada en ingeniería de fabricación* tiene relación con otras asignaturas del Máster como: *Análisis y simulación de procesos de conformado por deformación plástica*, *Procesos avanzados de mecanizado*, *Micro y nanofabricaicón*, y *Selección, inspección y certificación de materiales en aplicaciones industriales avanzadas* con las que comparte algunos temas aunque tratados con distintos enfoques.
La superación de esta asignatura permitirá adquirir una formación muy especializada en el ámbito de la fabricación sostenible; lo que proporcionará un perfil profesional muy adecuado para el desarrollo de actividades relacionadas con la incorporación de la sostenibilidad en la estrategia corporativa de la empresa, así como a conocer la legislación y la normativa sobre medio ambiente.
Asimismo, la asignatura aborda temas sobre los actuales campos de investigación en el ámbito de la sostenibilidad y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Por tanto, aportará a los egresados un perfil investigador en este campo que, junto con el resto de las asignaturas del Máster, le darán el bagaje suficiente para poder abordar el desarrollo de una Tesis Doctoral o de un Proyecto Industrial.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

La asignatura no tiene requisitos específicos, si bien, para su adecuado seguimiento y aprovechamiento, se precisan conocimientos, a nivel de grado universitario, de algunas de las siguientes disciplinas: *Tecnología Mecánica*, *Tecnologías de Fabricación*, y/o *Tecnología de Materiales*.
Se recomienda nivel B1 de comprensión lectora en lengua inglesa.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	EVA MARIA RUBIO ALVIR (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	erubio@ind.uned.es
Teléfono	91398-8226
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

Nombre y Apellidos	JORGE AYLLON PEREZ
Correo Electrónico	jorge.ayllon@ind.uned.es
Teléfono	91398-8908
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La actividad principal de tutorización de la asignatura y de seguimiento de los aprendizajes se realiza a través del curso virtual de la misma, implantado en la plataforma oficial de la UNED para enseñanzas oficiales de posgrado. A dicha plataforma se accede a través de la página principal de la Web de la UNED, mediante el enlace Campus-Uned y con las claves que se facilitan al formalizar la matrícula.

Por otra parte, la atención al estudiante se realizará en el Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación los miércoles lectivos:

•De 10:00h a 14:00h en el despacho 2.05 y en el teléfono 913 988 908.

•De 9:30h a 13:30h en el despacho 0.34 y en el teléfono 913 988 226.

También pueden formularse consultas en las direcciones de correo electrónico: jorge.ayllon@ind.uned.es / erubio@ind.uned.es..

Las consultas o envíos postales deberán dirigirse a:

Sostenibilidad avanzada en ingeniería de fabricación

Jorge Ayllón Peréz / Eva M.ª Rubio Alvir

Dpto. de Ingeniería de Construcción y Fabricación

E.T.S. de Ingenieros Industriales.

UNED C/ Juan del Rosal, 12

Ciudad Universitaria

28040-MADRID

Nota: A pesar de la existencia de varios conductos para el establecimiento de contacto con el equipo docente, se recomienda canalizar toda consulta y petición de información a través de las herramientas de comunicación disponibles en el Curso Virtual de la asignatura.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

CG1 Planificar y organizar

CG2 Analizar y sintetizar

CG3 Ser capaz de tomar decisiones y resolver problemas

CG4 Ser capaz de razonar de forma crítica

CG5 Comprender y expresar de forma escrita en lengua española en el ámbito de la ingeniería avanzada de fabricación

CG6 Comunicar y expresar de forma oral en lengua española en el ámbito de la ingeniería avanzada de fabricación

CG7 Ser capaz de comprender los textos técnicos en lengua inglesa

CG8 Saber comunicar y expresar de forma matemática, científica y tecnológica

CG9 Adquirir los conocimientos necesarios para manejar las tecnologías de información y comunicación

CG10 Ser capaz de gestionar información

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE02 Ser capaz de conocer, comprender y aplicar los fundamentos científicos y de los principales aspectos tecnológicos de los procesos de fabricación

CE03 Ser capaz de conocer, comprender y aplicar los métodos de planificación y control de sistemas y procesos de fabricación, así como abstraer nuevos modelos y soluciones

CE04 Ser capaz de conocer, comprender y aplicar los elementos que facilitan la fabricación flexible e integrada, relativos tanto a equipos como a métodos de planificación

CE05 Ser capaz de conocer, comprender y aplicar los métodos de análisis técnico-económicos de procesos de fabricación

CE06 Ser capaz de conocer, comprender y aplicar técnicas de diseño y fabricación de herramientas, matrices y utillajes de empleo en procesos productivos

CE07 Ser capaz de analizar los criterios y códigos de diseño de herramientas y utillajes

CE11 Ser capaz de realizar un análisis tecnológico de procesos alternativos y sostenibles de fabricación
CE13 Saber resolver problemas en entornos de ingeniería avanzada de fabricación
CE20 Adquirir habilidades en el uso de técnicas de manejo de la documentación científica, así como de técnicas de búsqueda bibliográfica
CE22 Ser capaz de analizar de forma crítica, evaluar y sintetizar las tecnologías avanzadas de fabricación

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con esta asignatura se pretende, básicamente, que el alumno adquiera conocimientos avanzados que le permitan abordar convenientemente problemas relacionados con la sostenibilidad de los procesos de fabricación
Por tanto, los resultados de aprendizaje esperados son:

•Conocer los conceptos y definiciones de sostenibilidad en ingeniería de fabricación.
•Conocer los campos de investigación y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en el ámbito de la fabricación.
•Conocer las principales tecnologías de fabricación sostenible y sus características básicas.
•Conocer las etapas fundamentales para el desarrollo sostenible de productos.
•Conocer los principales ciclos de materiales en industrias y líneas de producción.
•Saber integrar la sostenibilidad en la estrategia corporativa.
•Saber evaluar la sostenibilidad del ciclo de vida.
•Conocer los principales métodos de optimización en fabricación sostenible.
•Saber acceder a la legislación y la normativa sobre medio ambiente.

CONTENIDOS

Tema 01. Conceptos y definiciones de sostenibilidad en ingeniería de fabricación.

En este primer tema introductorio se recogen los principales conceptos y definiciones asociados con la sostenibilidad en el ámbito de la ingeniería de fabricación tales como sostenibilidad, sustentabilidad, medio ambiente, impacto ambiental, ciclo de vida, huella de carbono, calentamiento global, cambio climático, sistema de gestión mediambiental, ecoetiqueta y responsabilidad social corporativa, por citar solo los más relevantes.

Tema 02. Campos de investigación en el ámbito de la fabricación sostenible.

En este tema, se pasa revista al campo actual de investigación en fabricación sostenible, con especial atención a la tecnología y la gestión. En él se proporciona una definición del término fabricación sostenible, y se definen cuatro áreas complementarias de investigación: tecnologías de fabricación ("cómo se producen las cosas"), desarrollo de productos ("qué se

produce"), redes de creación de valor ("en qué contexto organizacional") e impactos globales de fabricación ("cómo hacer un cambio sistémico").

Tema 03. Tecnologías de fabricación sostenibles.

En este tema se presentan distintas soluciones innovadoras y sostenible para entornos de fabricación. Concretamente, se muestran los conceptos de máquinas-herramienta reconfigurables basadas en un sistema modular de bloques de construcción que permite la producción de productos homogéneos con altos estándares de calidad, costos más bajos y con la opción de reemplazo parcial, reparación, intercambio o actualización con intervalos regulares de servicio, evitando, así, tiempo de inactividad o subutilización.

Tema 04. Desarrollo sostenible de productos.

En este tema se muestra el desarrollo y la evolución de las iniciativas y enfoques de sostenibilidad observados desde la década de 1970 en un contexto corporativo. El tema se ha estructurado en tres períodos distintos que se caracterizan por sus propias especificidades, desafíos y áreas de enfoque.

Tema 05. Ciclos de reutilización de materiales en industrias y líneas de producción.

En este tema se introduce el concepto de simbiosis industrial que tiene como objetivo organizar la actividad industrial como un ecosistema vivo donde los subproductos de un proceso se utilizan como materia prima valiosa para otro proceso.

Tema 06. Integración de la sostenibilidad en la estrategia corporativa.

En este tema se muestra cómo, para lograr con éxito un desarrollo sostenible, las empresas tienen que definir e implementar una estrategia corporativa práctica en la que la sostenibilidad se encuentre totalmente integrada.

Tema 07. Evaluación de la sostenibilidad del ciclo de vida.

En este tema se presenta la necesidad de realizar evaluaciones de los procesos de fabricación y los productos con respecto a su desempeño en sostenibilidad que consideren las dimensiones: medio ambiente, economía y sociedad.
Concretamente, se centra en la evaluación de la sostenibilidad del ciclo de vida considerando la combinación de los siguientes tres métodos de evaluación: del ciclo de vida o LCA (del inglés, life cycle assessment), del coste del ciclo de vida o LCC (life cycle cost) y del ciclo de vida social o SLCA (del inglés, social life cycle assessment).

Tema 08. Métodos de optimización en fabricación sostenible.

En este tema, se presenta dos enfoques de vanguardia de la optimización matemática y cómo se pueden utilizar para resolver problemas sobre fabricación sostenible como son los enfoques multicriterio y de la dinámica del sistemas.

Tema 09. Legislación y normativa sobre medio ambiente.

En el tema se hace una primera aproximación a la legislación, normativas e iniciativas internacionales, nacionales y regionales o, incluso, locales que han surgido en las últimas décadas en relación con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

METODOLOGÍA

La asignatura *Sostenibilidad avanzada en ingeniería de fabricación* tiene las siguientes características generales:

- Es una asignatura impartida con la metodología "a distancia" implantada en la UNED. Al efecto se dispondrá de los recursos incorporados al curso virtual de la asignatura al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e.
- La planificación de su seguimiento y estudio permite su adaptación a estudiantes con diversas circunstancias personales y laborales. No obstante, en este sentido, suele ser aconsejable que, en la medida de sus posibilidades, cada estudiante establezca su propio modelo de estudio y seguimiento lo más regular y constante posible.
- Tiene un carácter predominantemente práctico, por lo que los planteamientos teóricos irán siempre seguidos de la resolución de actividades y ejercicios prácticos.

En particular, se recomiendan las siguientes metodologías docentes:

Antes de comenzar el estudio de la asignatura:

- Leer la guía de la asignatura.
- Leer las orientaciones particulares de cada tema.
- Buscar la bibliografía básica, la complementaria y los materiales que se encuentran en el curso virtual.
- Realizar un plan de trabajo personal en función del tiempo disponible que permita abordar el estudio de la asignatura manteniendo en el tiempo un hábito de estudio realista.
- Familiarizarse con las herramientas de comunicación y entrega de trabajos del curso virtual: foros, tablón de anuncios, tareas, etc.

Durante el estudio de la asignatura:

- Leer y analizar el material recomendado para cada tema.
- Elaborar esquemas y resúmenes de cada uno.

•Realizar las actividades propuestas en cada uno de ellos.

•Utilizar las herramientas de comunicación del curso virtual para estar informado de la marcha del curso y para plantear las dudas surgidas del estudio y seguimiento de la asignatura.

Para la evaluación de la asignatura

•Realizar el examen de la asignatura en las fechas indicadas por la ETS Ingenieros Industriales.

•Realizar las actividades propuestas en las PECs y en las Prácticas Virtuales de Laboratorio, y entregarlas en tiempo y forma a través de la herramienta "Tareas" del curso virtual.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Calculadora no programable

Criterios de evaluación

En la evaluación de la prueba presencial se valorará que el estudiante demuestre haber adquirido conocimientos sobre los principios de la sostenibilidad aplicados a la ingeniería de fabricación, incluyendo el análisis del impacto ambiental, el uso eficiente de recursos y las estrategias de economía circular. Asimismo, se evaluará su capacidad para aplicar estos conocimientos a casos prácticos, proponiendo soluciones que mejoren la sostenibilidad de los procesos productivos. También se valorará que sepa interpretar correctamente indicadores ambientales y justificar sus respuestas con claridad, rigor técnico y criterio ingenieril.

% del examen sobre la nota final	50
Nota del examen para aprobar sin PEC	10
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	5
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4
Comentarios y observaciones	

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad	Si
Descripción	

La prueba presencial consitirá en la realización de 1 a 4 preguntas teórico prácticas y/o de 1 o 2 ejercicios / problemas de desarrollo.

Criterios de evaluación

En la evaluación de la prueba presencial se valorará que el estudiante demuestre haber adquirido conocimientos sobre los principios de la sostenibilidad aplicados a la ingeniería de fabricación, incluyendo el análisis del impacto ambiental, el uso eficiente de recursos y las estrategias de economía circular. Asimismo, se evaluará su capacidad para aplicar estos conocimientos a casos prácticos, proponiendo soluciones que mejoren la sostenibilidad de los procesos productivos. También se valorará que sepa interpretar correctamente indicadores ambientales y justificar sus respuestas con claridad, rigor técnico y criterio ingenieril.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final: 50%

Fecha aproximada de entrega: Según el calendario de exámenes

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?: Si,PEC no presencial

Descripción

Durante el curso se realizarán una serie de actividades con el objetivo básico de que los estudiantes no sólo adquieran, tras el estudio de la asignatura, la capacidad de reproducir y aplicar los conceptos teóricos recogidos en las lecciones aportadas por el equipo docente, sino que desarrollen otras capacidades que les permitan:

Poder ampliar y profundizar en temas que sean de su interés buscando en bases de datos de carácter normativo, nacionales e internacionales, y científico-tecnológico de prestigio internacional.

Elaborar materiales propios realizados a partir del análisis y la síntesis de documentos encontrados mediante actividades de búsqueda.

Aprender o mejorar su habilidad para redactar informes técnicos y exponerlos oralmente.

Para alcanzar dicho objetivo las actividades a realizar serán principalmente:

Ejercicios (E): Aplicaciones prácticas de los conceptos teóricos aprendidos en el curso.

Búsquedas (B): Actividades encaminadas a la recopilación de información sobre temas concretos propuestos por el equipo docente.

Análisis (A): Actividades orientadas a la revisión y estudio de los Materiales Base (MB) dados o recomendados por el equipo docente y/o de los documentos recopilados en las búsquedas propias.

Síntesis (S): Actividades dirigidas a la elaboración, por parte de los estudiantes, de documentos que, basados en los Materiales Base (MB) y en las Búsquedas (B) realizadas, tengan características similares a las lecciones proporcionadas por el equipo docente. Esto es, sean intensivos en un determinado tema.

Exposiciones orales (EO): Actividades enfocadas a mejorar la habilidad de los estudiantes para hablar en público sobre algún tema técnico.

Criterios de evaluación

Dependiendo del tipo de tarea de que se trate, el criterio de evaluación a aplicar será diferente. Así, para los ejercicios y problemas propuestos se valorará la capacidad resolutiva; para las tareas de elaboración de materiales, la capacidad de búsqueda, análisis, síntesis y de redacción escrita; y, finalmente, para las pruebas orales la capacidad de síntesis y la claridad expositiva.

Ponderación de la PEC en la nota final: 30%

Fecha aproximada de entrega: 15 de mayo (convocatoria ordinaria de junio) / 01 de septiembre (convocatoria extraordinaria de septiembre)

Comentarios y observaciones

Las actividades se entregarán a través del curso virtual.

Cada curso académico, se entrega a los estudiantes un calendario de actividades con las fechas recomendadas para la realización de las tareas. Dicho calendario tiene solo un carácter orientativo y se da con la intención de marcar un ritmo de trabajo que se considera el más adecuado para el seguimiento del curso; siendo las fechas límite para la entrega:

15 de mayo en la convocatoria ordinaria de junio

01 de septiembre en la convocatoria extraordinaria de septiembre

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si,no presencial

Descripción

Prácticas Virtuales de Laboratorio

La actividad práctica de esta asignatura se canaliza a través de la realización de Prácticas Virtuales de Laboratorio de carácter OBLIGATORIO, que serán desarrolladas por los estudiantes a lo largo del semestre.

Las indicaciones específicas para su realización se facilitarán al inicio del curso a través del curso virtual.

La fecha límite para su entrega será:

31 de mayo en la convocatoria ordinaria de junio

01 de septiembre en la convocatoria extraordinaria de septiembre

Criterios de evaluación

Para cada una de las prácticas propuestas se valorará:

La coherencia global del trabajo.

La justificación de las hipótesis o supuestos adoptados.

La capacidad de análisis e interpretación crítica de los resultados.

El uso de herramientas de simulación será tenido en cuenta, pero no será el único criterio de evaluación.

Ponderación en la nota final: 20%

Fecha aproximada de entrega: 31 de mayo (convocatoria ordinaria de junio) / 1 de septiembre (convocatoria extraordinaria de septiembre)

Comentarios y observaciones

Para aprobar la asignatura es **OBLIGATORIO** entregar en tiempo y forma el informe de las Prácticas Virtuales de Laboratorio.

Su fecha límite de entrega es:

31 de mayo en la convocatoria ordinaria de junio

01 de septiembre en la convocatoria extraordinaria de septiembre

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Calificación final = 0,5 ·Nota del examen + 0,3 Nota de las PECs + 0,2 ·Nota de las Prácticas Virtuales de Laboratorio

El **examen** es **OBLIGATORIO** y se celebrará según el calendario propuesto por la universidad. La máxima nota que aportará a la calificación final será de **5 puntos**.

Las **PECs** son **OBLIGATORIAS**, su fecha límite de entrega es el **31 de mayo (convocatoria ordinaria de junio)** y **1 de septiembre (convocatoria extraordinaria de septiembre)** y, para que cuente su nota en la calificación final, se han de obtener en el examen, al menos, 4 puntos. Su aportación a la calificación final puede ser como máximo de **3 puntos**.

Las **Prácticas Virtuales de Laboratorio** son **OBLIGATORIAS**, su fecha límite de entrega es el **31 de mayo (convocatoria ordinaria de junio)** y **1 de septiembre (convocatoria extraordinaria de septiembre)**. Para que cuente su nota en la calificación final, se han de obtener en el examen, al menos, 4 puntos. Su aportación a la calificación final puede ser como máximo de **2 puntos**.

Para poder sumar a la calificación final de la asignatura, las notas de las PECs y de las Prácticas Virtuales de Laboratorio han de ser entregadas en tiempo y forma y en el examen se han de obtener, al menos, 4 puntos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Para el seguimiento de la asignatura, se recomiendan los apuntes, materiales y fichas elaborados por el Equipo Docente que se facilitan a través del curso virtual de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Como bibliografía de consulta más adecuada para el seguimiento de la asignatura se recomienda el siguiente libro:

•Stark, R., Seliger, G., Bonvoisin, J., Sustainable Manufacturing. Challenges, solutions and implementation perspectives, Serie: Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management, Springer Open, 2017.

(libro de Acceso Abierto a través de Springer Open en el siguiente enlace:
httpss://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-48514-0.pdf)

Para complementar y ampliar temas concretos que sean de su interés, se pueden consultar los siguientes manuales:

•Comín, P. y Font, B., Consumo sostenible, Icaria, Barcelona, 1999.
•Corderas, J., Ingeniería ambiental de la empresa: tecnologías limpias, Ed. Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, 1999.
•Daly, H.E., Toward some operational principles of sustainable development, Ecological economics, 2(1), 1990,1-6.
•Lewin, R., La sexta extinción, Tusquets Ed.,Barcelona, 1997.
•Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. y Behrens, W., Beyond the limits, Earthscan publications, London, 1992.
•Rigola, M., Producción más limpia, Ed. Rubes, Barcelona, 1998.
•Tilbury, D., Environmental education for sustainability: defining de new focus of environmental education in the 1990s. Environmental Education Research, 1(2), 1995,195-212.
•World Commission on Environment and Development, Nuestro futuro común, Alianza Ed., Madrid, 1988.
•World Commission on Environment and Development, Our common Future, Oxford University Press, Oxford, 1987.

También se recomienda la consulta de publicaciones específicas sobre los contenidos de la asignatura. A través de la Biblioteca de la UNED se puede acceder a diversas fuentes documentales entre las que cabe destacar las revistas científicas en formato electrónico. Algunas de las que guardan mayor relación con la asignatura y tienen mayor prestigio en el área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación son:

•Sustainability
•Sustainability Science
•Sustainability Accounting Management and Policy Journal
•Nature Sustainability
•Energy Sustainability and Society
•MRS Energy &Sustainability
•Challenges in Sustainability
•Materials Today Sustainability
•Ecosystem Health and Sustainability
•Indonesian Journal of Sustainability Accounting and Management
•International Journal of Sustainability in Higher Education
•Environment Development and Sustainability
•RISUS-Journal on Innovation and Sustainability
•Current Opinion in Environmental Sustainability
•International Journal of Agricultural Sustainability
•Process Integration and Optimization for Sustainability

•International Journal of Built Environment and Sustainability
•Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Engineering Sustainability
•VITRUVIO-International Journal of Architectural Technology and Sustainability

Para los estudiantes matriculados en los posgrados oficiales de la UNED, el acceso a estos recursos se realiza a través del espacio virtual Campus UNED al que se accede con la claves que se dan al realizar la matrícula.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Como ya ha sido indicado, los materiales básicos para el seguimiento y estudio de los contenidos serán puestos a disposición de los estudiantes en el curso virtual de la asignatura. También se emplearán los restantes recursos del curso virtual para la comunicación con los estudiantes, así como para la transmisión de contenidos e indicaciones para el seguimiento del curso.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Prácticas Virtuales de Laboratorio no presenciales y asíncronas

Las **Prácticas Virtuales de Laboratorio** son prácticas no presenciales asíncronas de carácter **OBLIGATORIO**, que serán desarrolladas por los estudiantes a lo largo del semestre.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.