



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001054 - Biorrefinerías

PLAN DE ESTUDIOS

05AX - Master Universitario en Ingeniería de la Energía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001054 - biorrefinerias
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AX - Master Universitario en Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
M ^a . Angeles Chouciño Naya	420	choucino.naya@upm.es	V - 16:00 - 20:00 Se recomienda contactar previamente con el profesor por email.
Jose Laureano Canoira Lopez	439	laureano.canoira.lopez@upm.es	J - 09:00 - 12:00 V - 10:30 - 13:30 Es recomendable contactar previamente con el

			profesor por e-mail
David Bolonio Martin (Coordinador/a)	426	david.bolonio@upm.es	M - 15:30 - 18:30 J - 15:30 - 18:30 Es recomendable contactar previamente con el profesor por e-mail
Maria Jesus Garcia Martinez	421	mj.garcia@upm.es	L - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00 Es recomendable contactar previamente con el profesor por e-mail
Natalia Elizabeth Fonseca Gonzalez	501	natalia.fonseca@upm.es	L - 12:00 - 14:00 J - 16:00 - 18:00 Es recomendable contactar previamente con el profesor por e-mail

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Combustibles Y La Combustion
- Combustion Industrial
- Tecnologia Del Gas, Petroleo Y Carbon
- Tecnologias Limpias De La Combustion
- Transporte, Almacenamiento Y Distribucion De Combustibles

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Tecnología ambiental

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 26 - Evaluar el potencial energético de las fuentes de energía renovable: radiación solar, recurso eólico, recurso hidráulico, potencial energético de la biomasa, recurso energético marino, etc.; a partir de las bases de datos meteorológicas

CE 27 - Diseñar sistemas de energías renovables, para aplicaciones diversas y complejas, dentro de contextos multidisciplinares analizando de forma crítica las implicaciones ambientales

CE 28 - Analizar el comportamiento energético de los sistemas de energías renovables determinando y aplicando criterios innovadores de optimización energética, económica y ambiental

CE 30 - Aplicar metodologías de diseño, simulación y análisis de los componentes y sistemas de energías renovables: solares, eólicos, hidráulicos, de biomasa, de energías marinas y otras energías renovables; para contribuir a su desarrollo tecnológico y a su competitividad con otras tecnologías energéticas

CE 40 - Aplicar los procesos de producción de biocarburantes y analizar su comportamiento frente a los combustibles tradicionales.

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Energética.

CG 4 - Ser 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.

CG 5 - Comprender el impacto de la Ingeniería Energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG 6. - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan), de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG 7 - Poseer habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando, de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, para su adecuado desarrollo profesional o como investigador

CG 8 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG 9. - Capacidad de trabajar en un contexto internacional (entorno bilingüe inglés-castellano).

4.2. Resultados del aprendizaje

RA123 - RA1. Analizar las implicaciones sociales y ambientales de los biocarburantes

RA125 - RA3. Ensayar las normas de calidad de los biocarburantes

RA126 - RA4. Calcular los ciclos de vida de los biocarburantes

RA124 - RA2. Aplicar los procesos de producción de bicarburantes

RA127 - RA5. Relacionar el funcionamiento en el motor de los biocarburantes con sus ventajas e inconvenientes medioambientales, respecto de los combustibles tradicionales

RA128 - RA6. Formular opiniones, a partir de información incompleta o limitada, sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas al binomio cultivos energéticos cultivos - tradicionales

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene por objetivo dar una visión general de las posibilidades actuales y futuras de las biorrefinerías en la producción de bioenergía y bioproductos

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción: Biorrefinerías y Biocombustibles
2. Biodiesel
3. Bioetanol
4. Biocombustible de aviación
5. Bioproductos
6. Análisis de ciclo de vida de los biocombustibles
7. Comportamiento de los biocombustibles en motores

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción. Biorrefinerías y Biocombustibles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Resolución de ejercicios en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
2	Procesos de producción de biodiesel Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Resolución de ejercicios en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
3		Producción de biodiesel y bioetanol: práctica de síntesis de biodiesel y bioetanol Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Informe de práctica TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:20
4	Procesos de producción de bioetanol Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Resolución de ejercicios en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
5		Purificación y caracterización de biodiesel y bioetanol Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Informe de práctica TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:20
6	Biocombustible de aviación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Bioproductos Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Resolución de ejercicios en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
8	Biocombustibles en empresas petroleras Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9		Simulación de producción de biocombustibles Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas		Simulación Aspen ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:00

10		Simulación de producción de biocombustibles Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas		Simulación Aspen ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:00
11	Análisis de ciclo de vida de biocombustibles Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Resolución de ejercicios en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
12	Análisis de ciclo de vida de biocombustibles Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Resolución de ejercicios en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
13	Comportamiento de los biocombustibles en motores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Comportamiento de los biocombustibles en motores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				Examen general de adquisición de conocimientos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00 Examen general de adquisición de conocimientos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Resolución de ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	0 / 10	CE 40
2	Resolución de ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	0 / 10	CE 40
3	Informe de práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:20	7.5%	5 / 10	CE 40
4	Resolución de ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	0 / 10	CE 40
5	Informe de práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:20	7.5%	5 / 10	CE 40
7	Resolución de ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	0 / 10	CE 40
9	Simulación Aspen	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	7.5%	0 / 10	CE 30
10	Simulación Aspen	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	7.5%	0 / 10	CE 30

11	Resolución de ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	0 / 10	CE 40
12	Resolución de ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	0 / 10	CE 40
17	Examen general de adquisición de conocimientos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	58%	4 / 10	CG 1 CG 2 CG 8 CG 4 CG 3 CG 9. CE 27 CG 6. CE 40 CG 7 CG 5 CE 28 CE 26

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Informe de práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:20	7.5%	5 / 10	CE 40
5	Informe de práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:20	7.5%	5 / 10	CE 40
9	Simulación Aspen	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	7.5%	0 / 10	CE 30
10	Simulación Aspen	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	7.5%	0 / 10	CE 30
17	Examen general de adquisición de conocimientos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	4 / 10	CG 1 CG 2 CG 8 CG 4 CG 3 CG 9. CE 27 CG 6. CE 40 CG 7 CG 5

7.2. Criterios de evaluación

En la convocatoria ordinaria el alumno puede elegir entre evaluación continua (por defecto) o evaluación mediante sólo prueba final (para optar a esta opción, el alumno debe mandar un correo al coordinador de la asignatura en el período de dos semanas desde el comienzo de la asignatura).

Para la evaluación continua, se considerará que por problemas/trabajos entregados se alcanzará un máximo del 42% de la nota, siempre que en el examen final se alcance una nota mínima de 4.0 puntos; en caso contrario, la nota de la asignatura será la del examen final. El 58% restante de la nota se ponderará en el examen final en función del número de horas de clase impartidas de teoría y problemas en los distintos bloques.

La realización de las prácticas es obligatoria para poder aprobar la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Sadhukhan, J., Ng, K. S., & Hernandez, E. M. (2014). Biorefineries and chemical processes: design, integration and sustainability analysis. John Wiley & Sons.	Bibliografía	
Kamm, B., Gruber, P.R., Kamm, M. (2006). Biorefineries. Industrial processes and products. Status quo and future directions. Wiley VCH.	Bibliografía	
Lechón, Y. (2005). Análisis de Ciclo de Vida de Combustibles alternativos para el Transporte: Fase II. Análisis de Ciclo de Vida de Comparativo del Biodiésel y del Diésel: Energía y Cambio Climático.	Bibliografía	

Mittelbach, M., & Remschmidt, C. (2007). Biodiesel: el manual completo. Martin Mittelbach.	Bibliografía	
Nag, A.(2008). Biofuels refining and performance. McGraw Hill.	Bibliografía	
Soetaert, W., & Vandamme, E. J. (Eds.). (2011). Biofuels (Vol. 15). John Wiley & Sons.	Bibliografía	
Hou, C. T., & Shaw, J. F. (2008). Biocatalysis and bioenergy. John Wiley & Sons.	Bibliografía	
Deublein, D., & Steinhauser, A. (2011). Biogas from waste and renewable resources: an introduction. John Wiley & Sons.	Bibliografía	
San Miguel, G., & Gutiérrez, F. (2015). Tecnologías para el uso y transformación de biomasa energética.	Bibliografía	
Ramírez-Corredores, M. M., & Borole, A. P. (2011). Biocatalysis in oil refining. Elsevier.	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura permite trabajar algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible como el ODS 7 "Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos", el ODS12 "Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles", el ODS13 "Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos" y el ODS15 "Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica".

En caso de darse un estado de confinamiento similar al producido durante el curso 2019/20, tanto las metodologías docentes, actividades y criterios de evaluación podrán sufrir modificaciones. Estas serán comunicadas a los estudiantes por los mecanismos oficiales y de acuerdo a la normativa aplicable. En dicho caso, las modificaciones se corregirán mediante la correspondiente adenda a la Guía de Aprendizaje.