



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

53001934 - Seguridad Energética

PLAN DE ESTUDIOS

05CN - D.M.U. En Ingeniería Industrial Y En Ciencia Y Tecnología Nuclear

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001934 - Seguridad Energética
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	05CN - D.m.u. en Ingeniería Industrial y en Ciencia y Tecnología Nuclear
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Emma Del Rio Redondo (Coordinador/a)	Fusión Nuclear	emma.delrio@upm.es	Sin horario. Solicitar previamente por e- mail.
Manuel Cotelo Ferreiro		manuel.cotelo@upm.es	Sin horario.

Oscar Luis Cabellos De Francisco		oscar.cabellos@upm.es	Sin horario.
-------------------------------------	--	-----------------------	--------------

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

MUII. (I) - ES BILINGÜE. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano).

MUCTN.CB06 - 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

MUCTN.CB07 - 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

MUCTN.CE07 - Es capaz de trabajar profesionalmente en las empresas del sector nuclear, diseñando, coordinando, dirigiendo e integrando los conocimientos necesarios para participar en la puesta en marcha y apoyo a operación de las instalaciones nucleares

MUCTN.CG05 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

MUCTN.CT04 - Trabaja en equipo. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares

MUCTN.CT05 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería

MUCTN.CT07 - Comunica. Habilidad para comunicar eficazmente

MUCTN.CT08 - Entiende los impactos. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global

MUCTN.CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos

MUCTN.CT12 - Es bilingüe. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano)

MUCTN.CT14 - Idea. Creatividad

MUII. (c) - DISEÑA. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

MUII. (d) - TRABAJA EN EQUIPO. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.

MUII. (i) - SE ACTUALIZA. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA19 - Capacidad de aplicar principios básicos científicos e ingenieriles para analizar las Fuentes de Energía y sus aplicaciones tecnológicas.

RA15 - Energía nuclear

RA20 - El alumno es capaz de valorar los efectos positivos y negativos de la solución a un problema de ingeniería que afectan a la sociedad, la economía y el medio ambiente.

RA11 - Preparación básica para desempeñar un trabajo en ingeniería o en organismo regulador sobre seguridad de las centrales nucleares

RA34 - Abordar las cuestiones éticas, sociales, legales e institucionales relacionadas con la gestión de residuos radiactivos

RA81 - Conocer los impactos del transporte en cuanto a seguridad e impacto medioambiental

RA80 - Conocer los conceptos relacionados con el transporte y sus modos

RA54 - Conocer y comprender la naturaleza del fenómeno del transporte

RA18 - Conocer las diferentes Fuentes de Energía incluyendo la tecnología para su aprovechamiento y su impacto ambiental, social y económico.

RA26 - Utilizar normas técnicas

RA47 - Energía eólica

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivos:

Comprender el concepto de seguridad energética en sus dimensiones técnicas, geopolítica, económica, desafíos medioambientales y desarrollos sostenibles.

Analizar el concepto de la severidad del concepto de seguridad energética según los impactos de velocidad, duración, singularidad y extensión.

Analizar el impacto de diversos parámetros tales como la garantía en el suministro y los distintos escenarios, eficiencia energética, dependencia energética y diversificación.

Identificar los factores que afectan a la seguridad nuclear y los agentes de riesgo involucrados en el concepto de seguridad y amenazas asimétricas.

Profundizar en los principios de la dimensión ética dentro del marco de la sostenibilidad ambiental y tecnológica.

4.2. Temario de la asignatura

1. The concept of energy security. Definitions and variables.
2. Energy resources and supplies. Non-renewable energy sources and renewable energy sources.
3. Global geopolitical energy scenario.
4. Energy security. Challenges and vulnerabilities
5. Nuclear energy: Programs in development in emerging countries and in the process of industrialization.
6. Nuclear energy in the field of energy security.
 - 6.1. Long term operation
 - 6.2. Flexible operation
7. Nuclear energy and climate action.
8. Codes of conduct and global nuclear energy security regime.
9. Intangible technologies and export of dual use products. Wassenaar Arrangement, Australia Group, United Nations Security Council.
10. Energy security strategies in the European Union.
11. National regulatory bodies for energy development.
12. International regulatory bodies for energy development.
13. 15- Energy challenges in the 21st century. Sustainability and development.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Unidad didáctica 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia a clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00
2	Unidad didáctica 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Unidad didáctica 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Unidad didáctica 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Unidad didáctica 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Unidad didáctica 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Unidad didáctica 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Unidad didáctica 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Seminario y resumen OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
9	Unidad didáctica 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Unidad didáctica 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Unidad didáctica 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Informe PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00
12	Unidad didáctica 12 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Defensa oral PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00

13	Unidad didáctica 13 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Defensa oral PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
14	Presentación de trabajos finales Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Defensa oral PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
15	Presentación trabajos finales Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
16				
17				

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	10%	5 / 10	MUCTN.CT04 MUCTN.CT07 MUCTN.CT08 MUCTN.CT10 MUCTN.CG05
8	Seminario y resumen	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	5 / 10	MUCTN.CT04 MUCTN.CT07 MUCTN.CT08 MUCTN.CT10 MUCTN.CG05
11	Informe	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	40%	5 / 10	MUCTN.CT05 MUCTN.CT07 MUCTN.CT08 MUCTN.CT10 MUCTN.CT12 MUCTN.CT14 MUCTN.CB06 MUCTN.CT04 MUCTN.CB07 MUCTN.CG05 MUII. (d) MUII. (i) MUII. (l)
12	Defensa oral	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	40%	5 / 10	MUCTN.CT07 MUCTN.CT08 MUCTN.CT10 MUCTN.CT04 MUCTN.CT05 MUCTN.CT12 MUCTN.CT14 MUCTN.CB06 MUCTN.CB07 MUCTN.CG05 MUII. (c) MUII. (d) MUII. (i) MUII. (l) MUCTN.CE07

13	Defensa oral	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	%	/ 10	
14	Defensa oral	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	%	/ 10	

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	10%	5 / 10	MUCTN.CT04 MUCTN.CT07 MUCTN.CT08 MUCTN.CT10 MUCTN.CG05
8	Seminario y resumen	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	5 / 10	MUCTN.CT04 MUCTN.CT07 MUCTN.CT08 MUCTN.CT10 MUCTN.CG05
11	Informe	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	40%	5 / 10	MUCTN.CT05 MUCTN.CT07 MUCTN.CT08 MUCTN.CT10 MUCTN.CT12 MUCTN.CT14 MUCTN.CB06 MUCTN.CT04 MUCTN.CB07 MUCTN.CG05 MUII. (d) MUII. (i) MUII. (l)
12	Defensa oral	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	40%	5 / 10	MUCTN.CT07 MUCTN.CT08 MUCTN.CT10 MUCTN.CT04 MUCTN.CT05 MUCTN.CT12 MUCTN.CT14 MUCTN.CB06 MUCTN.CB07 MUCTN.CG05 MUII. (c) MUII. (d) MUII. (i) MUII. (l) MUCTN.CE07

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Informe	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	50%	5 / 10	MUCTN.CT04 MUCTN.CT05 MUCTN.CT07 MUCTN.CT08 MUCTN.CT10 MUCTN.CT12 MUCTN.CT14 MUCTN.CB06 MUCTN.CB07 MUCTN.CG05 MUII. (d) MUII. (i) MUII. (l) MUCTN.CE07
Defensa oral	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	50%	5 / 10	MUCTN.CT04 MUCTN.CT05 MUCTN.CT07 MUCTN.CT08 MUCTN.CT10 MUCTN.CT12 MUCTN.CT14 MUCTN.CB06 MUCTN.CB07 MUCTN.CG05 MUII. (c) MUII. (d) MUII. (i) MUII. (l) MUCTN.CE07

6.2. Criterios de evaluación

La evaluación se basa en la asistencia a clase y/o seminarios de interés para los estudiantes relacionados con la asignatura y recomendados por los profesores (20%) donde a través de la participación de los estudiantes en las distintas actividades que se realicen y la discusión de la materia se podrá seguir el aprendizaje del alumno. Otra actividad de evaluación es la presentación oral de un trabajo final por parte de los estudiantes (40%) sobre un tema relacionado con la materia y del que tendrán que entregar con anterioridad un documento escrito (40%) y el documento de la presentación. El trabajo final puede ser individual o en grupo en función del número de estudiantes matriculados en la asignatura.

La asistencia a clase es obligatoria. Aquellos alumnos con un porcentaje de asistencia inferior al 75% deberán realizar un examen y superarlo con una calificación de 4 o superior. En este caso la calificación del examen tendrá un peso del 50 % de la nota final y el trabajo, el otro 50% (25% documento escrito, 25% defensa oral).

En el caso de evaluación extraordinaria será necesaria la presentación de un nuevo documento escrito y su defensa oral (50% documento escrito, 50% presentación oral). En el caso de no haber asistido a un 75% o más de las clases durante el curso, será necesario la realización de un examen que el estudiante deberá superar con una calificación de 4 o superior para poder aprobar la asignatura (documento escrito 25%, defensa oral 25%, examen 50%) .

En la tabla anterior hay actividades (defensa oral) que no tienen porcentaje en la calificación porque las presentaciones de los estudiantes se reparten en 3 días, pero cada uno de ellos solo presenta 1 día, por lo que el porcentaje es del 40% para cada uno de los estudiantes.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Referencia 1	Bibliografía	Bahgar, G. Energy Security. An Interdisciplinary Approach. Wiley.(2001).
Referencia 2	Bibliografía	Carpintero Santamaría, N. Geoestrategia del gas y del petróleo en las ex-repúblicas soviéticas. La crisis energéticas y su repercusión en la Economía, Seguridad y Defensa. Centro Superior de Estudios de la

		Defensa Nacional. (2008)
Referencia 3	Bibliografía	Carpintero Santamaría, N. Seguridad nacional y estrategias energéticas. https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/m/o/monografia_119.pdf . Ministerio de Defensa 2011
Referencia 4	Recursos web	Carpintero Santamaría, N. Uno de cada tres ciberataques en USA van contra el sector energético. APTIE. https://www.elradar.es/uno-tres-ciberataques-usa-van-sector-energetico/ (2019)
Referencia 5	Bibliografía	Carpintero Santamaria, N. Seguridad energética en el suministro de petróleo y gas natural. Factores de vulnerabilidad y nuevas rutas de abastecimiento. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. (2013)
Referencia 6	Bibliografía	Carpintero Santamaría, N. Geopolítica de la energía I. La nueva geopolítica de la energía. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. (2014).
Referencia 7	Bibliografía	Carpintero-Santamaria, N. Factors affecting nuclear security. En Conflict, Violence and Terrorism and their Prevention. Martin R. et al (eds). Cambridge Scholars Publishing. (2014)
Referencia 8	Bibliografía	Carpintero-Santamaría, N. Nuclear energy and social impact. En Nuclear power and energy security. S. Apikyan and Diamond, D. (Eds) Springer. 2010
Referencia 9	Bibliografía	Carpintero-Santamaria, N. and Otero Gonzalez, P. Cyberspace: A platform for organized crime. En Cyberspace. Risks and benefits for society, security and development. J. Martín Ramirez and L. García Segura (Eds). Springer. (2017).

Referencia 10	Bibliografía	Carpintero-Santamaría, N. Science and social communication. En Science, Progress in Society. Alain Tressaud (Ed). Springer. (2018).
Referencia 11	Bibliografía	Energy security. Reliable, affordable access to all fuels and energy resources.. International Energy Agency. https://www.iea.org/topics/energy-security
Referencia 12	Bibliografía	Estevan Bolea, M.T. et al. La energía en España. Foro de la Sociedad Civil. (2012).
Referencia 13	Bibliografía	Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/
Referencia 14	Bibliografía	Gallego, E. Radiaciones ionizantes y protección radiológica. Foro Nuclear.
Referencia 15	Bibliografía	García-Herranz, N. La energía nuclear y su importancia medioambiental. XXXI Jornadas nacionales sobre energía y educación. (2014)
Referencia 16	Bibliografía	Jiménez Varas, G. y Queral Salazar, C. La energía nuclear en China: pasado, presente y futuro (1ª parte). Dyna. Vol. 92, Nº 2. (2017)
Referencia 17	Bibliografía	Gómez de Agreda, A. Consecuencias geoestratégicas del cambio climático. En cambio climático, energía y derecho internacional: Perspectivas de futuro. Thomson Reuters. Aranzadi (2012)
Referencia 18	Bibliografía	Martínez-Val, J.M. Fuentes de energía primaria. Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. (2007)
Referencia 19	Bibliografía	Minguez, E. El futuro de la energía nuclear hacia 2020. Documento de Trabajo 15/2015. IEEE. (2015)

Referencia 20	Bibliografía	Mosco, V. (2019) The smart city in a digital world. Emerald Publishing Limited. ISBN 978-1-78769-135-3
Referencia 21	Bibliografía	Perlado, J. M. and Velarde, G. Energy from Inertial Fusion. International Atomic Energy Agency. (1995)
Referencia 22	Bibliografía	Perlado, J.M. Cambio climático y energía nuclear. En Cambio climático y su repercusión en la Economía, Seguridad y Defensa. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional.
Referencia 23	Bibliografía	Santé, J.M. El enclave de Cabinda. En Panorama geopolítico de los conflictos. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5816295 (2016)
Referencia 24	Recursos web	Smith, G. et al. Estimates of how deeply outbreak could dent oil demand vary widely, making it difficult for OPEC to gauge response. https://www.chron.com/business/energy/article/OPEC-Officials-Meet-for-Urgent-Analysis-of-Virus-15028351.php
Referencia 25	Bibliografía	Soria Lascorz, E. y Hernández González, C. Situación de las energías renovables en España. CIEMAT. (2016)
Referencia 26	Bibliografía	Velarde, G. et al. La energía nuclear después de Fukushima. Escuela de Altos Estudios de la Defensa. Ministerio de Defensa. (2013)
Referencia 27	Bibliografía	Velarde, G. Energías alternativas y su papel en el futuro energético de la Unión Europea. Seguridad nacional y estrategias energéticas. https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links

Referencia 28	Bibliografía	Velarde, G. and Carpintero-Santamaría, N. Energy synergy: A framework for energy stability. https://www.researchgate.net/publication/290269977_Energy_Synergism_A_Framework_for_Energy_Stability . (2012)
Referencia 29	Bibliografía	Velarde, G. and Carpintero-Santamaría, N. (Eds) Inertial confinement nuclear fusion: A historical approach by its pioneers. Foxwell and Davies Publishing. (2007)
Referencia 30	Bibliografía	Verrastro, F.A. and Caruso, G. The Arab Oil Embargo ? 40 Years Later. October 16, 2013. Center for Strategic and International Studies. The Arab oil embargo. 40 years later. https://www.csis.org/analysis/arab-oil-embargo%E2%80%9440-years-later

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE: El contenido de la asignatura SEGURIDAD ENERGETICA está en relación con los siguientes ODS:

3. Salud y bienestar.
6. Agua limpia y saneamiento.
7. Energía asequible y no contaminante.
8. Trabajo decente y crecimiento económico.
9. Industria, innovación e infraestructura.

- 11. Ciudades y comunidades sostenibles.
- 12. Producción y consumo responsable.
- 13. Acción por el clima.
- 15. Vida de ecosistemas terrestres.

INFORMACION SOBRE EL CRONOGRAMA: Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.