Guia docent
820730 - REG - Recursos Energètics

Última modificació: 08/04/2026

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2013). (Assignatura obligatòria).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA TÈRMICA (Pla 2021). (Assignatura obligatòria).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2022). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Batet Miracle, Lluis

Altres: Arranz, Pol
Rives Sanz, Ronny

CAPACITATS PRÈVIES

Les pròpies de les titulacions d'accés al Màster.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CEMT-1. Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com a font d'energia fins al seu ús com a servei energètic. Identificar, descriure i analitzar la situació i característiques dels diferents recursos energètics i dels usos finals de l'energia, en les seves dimensions econòmica, social i ambiental; i formular judicis valoratius.

Transversals:
CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura s'estructura al voltant d'una sèrie de sessions, que proporcionen l'esquelet de suport a la resta d'activitats. Les sessions inclouen conferències i exercicis pràctics (pensats per ser síncrons) i es complementen amb materials d'aprenentatge asíncrons que els estudiants han de mirar, llegir o, en alguns casos, fer abans de la sessió síncrona.

Les conferències dotaran als estudiants d'elements de pensament i reflexió sobre diversos aspectes dels sistemes energètics. Es programaran diverses sessions "pràctiques", que seran de dos tipus. En algunes sessions, els estudiants , treballant en equip, intentaran resoldre un conjunt d'exercicis relacionats amb els continguts de l'assignatura, sota l'orientació del professor. En altres sessions, els estudiants participaran en tallers, discussions i debats, incorporant alguns aspectes de les ciències socials relacionats amb l'energia.

Paral·lelament, els estudiants hauran de treballar en la part asíncrona de l'assignatura (lectures, redaccions, exercicis i un projecte). Es proposarà als estudiants una sèrie d'exercicis i activitats a desenvolupar fora de l'aula. Els enunciats i directrius per a aquestes activitats es publicaran al campus digital ATENEA.

Durant el semestre, els estudiants treballaran, en equips de 3 o 4 persones, en un projecte tutelat sobre un tema energètic concret, i redactaran un informe tècnic sobre aquest tema, que defensaran davant del seu tutor. En alguns casos, segons el tema, serà possible escriure un article d'abast general en lloc de l'informe tècnic.

Els estudiants del màster SELECT al KTH i els estudiants de mobilitat virtual UNITE!, podran seguir una versió online de les sessions.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura pretén proporcionar una visió general dels sistemes energètics des de diferents punts de vista. Per fer-ho, durant el curs s'introduiran conceptes transversals que complementen i sintetitzen els continguts d'altres assignatures. A més, les anàlisis abastaran un ampli ventall de disciplines, des de la ciència i la tecnologia fins a l'economia i a altres ciències socials i humanitats.

Objectius generals d'aprenentatge:

Coneixement. En completar l'assignatura l'estudiant serà capaç de:
- Reflexionar sobre la necessitat de l'energia i la seva relació amb el desenvolupament humà i sostenible.
- Analitzar les implicacions de totes les transformacions que converteixen una "font d'energia" en un "servei energètic", reconeixent la complexitat del sistema energètic.
- Raonar sobre les múltiples implicacions (per a la societat, el medi ambient, l'economia, etc.) de l'estructura d'un sistema energètic.

Capacitats. En completar l'assignatura l'estudiant serà capaç de:
- Realitzar càlculs bàsics sobre el funcionament de diferents sistemes energètics: balanços energètics (entrades-sortides), impacte ambiental, costos econòmics, necessitats d'emmagatzematge d'energia, etc.
- Expressar i recolzar les seves idees de manera eficaç tant en debats parlats com en comunicacions escrites.

Actituds. L'assignatura pretén:
- Sensibilitzar l'estudiantat sobre la interrelació d'aspectes com l'eficiència energètica, l'economia, el desenvolupament humà, l'impacte ambiental, la seguretat de subministrament, etc.
- Sensibilitzar l'estudiantat sobre aspectes socials de l'ús de l'energia.
- Desenvolupar en l'estudiantat els valors de justícia, solidaritat i igualtat a partir de relacionar les situacions de conflicte i de subdesenvolupament amb les necessitats energètiques globals.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup gran	45,0	36.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Continguts de l'assignatura

Descripció:
Els continguts de l'assignatura són transversals i pretenen sintetitzar coneixements la base dels quals, en molts casos, és objecte d'altres assignatures. Es considera important, en el marc de l'assignatura, aprofundir en les interrelacions de tots els factors concurrents en l'estructura d'un sistema energètic i en les implicacions d'aquesta estructura.

Dedicació: 125h
Grup gran/Teoria: 45h
Aprenentatge autònom: 80h

ACTIVITATS

Sessions de curs

Descripció:
L'assignatura s'estructura al voltant d'una sèrie de sessions, que proporcionen l'estructura de suport a la resta d'activitats. Les sessions inclouen conferències i exercicis pràctics (pensats per ser síncrons) i es complementen amb materials d'aprenentatge asíncrons que els estudiants han de mirar, llegir o, en alguns casos, fer abans de la sessió síncrona.

Les conferències dotaran als estudiants d'elements de pensament i reflexió sobre diversos aspectes dels sistemes energètics. Es programaran diverses sessions "pràctiques", que seran de dos tipus. En algunes sessions, els estudiants (que treballen en equip) intentaran resoldre un conjunt d'exercicis relacionats amb els continguts de l'assignatura, sota l'orientació del professor. En altres sessions, els estudiants participaran en tallers, discussions i debats, incorporant alguns aspectes de les ciències socials relacionats amb l'energia (aquesta part del curs està alineada amb el projecte TEACHENER, http://www.teachener.eu/, un projecte ERASMUS+, en què ha participat la UPC).

Objectius específics:
Els continguts de l'assignatura són transversals i pretenen sintetitzar coneixements la base dels quals, en molts casos, és objecte d'altres assignatures. Per tant, és superflu enunciar aquí objectius específics de baix nivell. Es considera important, en el marc de l'assignatura, aprofundir en les interrelacions de tots els factors concurrents en l'estructura d'un sistema energètic i en les implicacions d'aquesta estructura.

Limitant la llista d'objectius als nivells alts de la taxonomia de Bloom, en acabar aquesta assignatura l'estudiant serà capaç de:
1. Explicar una determinada cadena de conversió energètica des de la font fins al producte i fer-ne càlculs de complexitat diversa (p. ex. quina quantitat d'energia és necessària per produir una llauna de conserva?).
2. Determinar la idoneïtat d'una determinada solució energètica (expressada en forma de pros i contres) per a una determinada necessitat (p. ex. ús de gas natural per produir electricitat, ús futur de vehicles elèctrics vs. vehicles híbrids...) a partir de dades globals d'economia energètica i d'anàlisis d'impacte ambiental i d'eficiència energètica.
3. Raonar sobre les implicacions geopolítiques de l'ús dels diferents recursos energètics.
4. Reflexionar sobre la relació que té la utilització de l'energia amb el desenvolupament humà aportant exemples de diferents regions del món (comparant, p.ex., consum energètic per càpita vs. IDH).
5. Comparar l'impacte ambiental de diferents solucions energètiques.
6. Explicar la relació, expressada a partir de la intensitat energètica, que té el consum energètic a nivell estatal amb l'economia.
7. Analitzar la seguretat de subministrament energètic d'un territori a partir de les dades estructurals i conjunturals.
8. Donar una opinió raonada sobre les projeccions i escenaris de futur de la demanda energètica regional i mundial, considerant la complexitat del sistema energètic.
9. Donar una opinió raonada sobre la demanda energètica i la idoneïtat de la cobertura dels serveis energètics actuals (p. ex. mobilitat en tren vs. automòbil) i sobre la pròpia essència d'aquests serveis (p. ex. mobilitat vs. ordenació de l'espai metropolità).
10. Síntesi d'informació (per exemple, dades estadístiques) de fonts diverses.

Material:
Tots els documents relacionats amb les sessions es posaran a disposició dels estudiants, en el seu moment, al campus virtual ATENEA, incloses les diapositives (i, si cal, un vídeo gravat) de les presentacions.

Lliurament:
Al final de cada sessió pràctica, els grups lliuraran una còpia del treball realitzat durant la sessió.

L'assistència a sessions síncrones és obligatòria. Per tal de tenir dret a ser avaluat de l'assignatura es requerirà l'assistència a un mínim del 75% d'aquestes activitats.

Competències relacionades:
CEMT-1. Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com a font d'energia fins al seu ús com a servei energètic. Identificar, descriure i analitzar la situació i característiques dels diferents recursos energètics i dels usos finals de l'energia, en les seves dimensions econòmica, social i ambiental; i formular judicis valoratius.
CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Dedicació: 40h
Grup gran/Teoria: 27h
Activitats dirigides: 13h

Projecte de curs tutelat

Descripció:
Els estudiants, organitzats en grups de 3 o 4, desenvoluparan un treball de curs al llarg de tot el quadrimestre.

Objectius específics:
Els estudiants hauran de demostrar:
- que han assolit els objectius específics dels diferents temes de l'assignatura relacionats amb el seu treball
- que han assolit objectius de nivell superior en el procés de fer el treball de curs.

El treball de curs pretén que l'estudiant desenvolupi les següents habilitats:
- Treball en grup
- Busca i tractament d'informació relacionada amb temes energètics i ambientals
- Redacció d'informes tècnics
- Identificació del valor afegit
- Avaluació de la qualitat d'un informe tècnic
- Exposició i defensa oral d'informes tècnics

També es vol que l'estudiant:
- Desenvolupi una matriu de valors pel que fa a aspectes com el risc, l'impacte ambiental, la seguretat de subministrament, l'accessibilitat a l'energia, l'optimització econòmica, el desenvolupament social i humà, etc.
- Reflexioni sobre una sèrie de valors com: la solidaritat, el diàleg, la honestedat i la justícia.

Material:
Els estudiants disposaran d'una guia referent al treball al campus digital de l'assignatura. En aquesta guia es detallen els requeriments de continguts i forma i d'interacció amb el tutor, juntament amb els criteris d'avaluació del treball.

Els estudiants podran triar el tema del treball d'entre una llista que també estarà disponible en el campus digital.

Lliurament:
La data de lliurament del projecte s'establirà cap a final de curs. Posteriorment tindrà lloc la defensa del projecte, que tindrà una part conjunta i una individual. La qualificació del projecte tindrà, doncs, una component de grup i una component individual.

La detecció de còpia o plagi en aquesta activitat provocarà la suspensió de qualificació automàtica de tota l'assignatura.

Dedicació: 42h
Activitats dirigides: 2h
Aprenentatge autònom: 40h

Altres activitats

Descripció:
Els estudiants realitzaran activitats de forma individual o en grup (segons l'activitat) i enviaran un lliurament amb un termini determinat. La durada prevista de cada activitat dependrà del seu abast. En algun cas es pot realitzar avaluació per parells, si la natura de l'activitat ho permet.

Objectius específics:
Es definiran per a cada activitat.

Material:
La descripció de cada activitat estarà disponible per als estudiants del campus virtual ATENEA. La descripció proporcionarà informació sobre possibles fonts d'informació (si cal) i els criteris d'avaluació.

Lliurament:
Es fixarà un termini per a cada activitat. Per optar a l'avaluació de les activitats, els estudiants han de validar la seva feina. Es programarà sessions de defensa (en línia), si cal, per a la validació d'algunes activitats. Les altres activitats es validaran mitjançant qüestionaris en línia o mitjançant qüestions específiques a l'examen.

La detecció de plagi o còpia en les activitats provocarà la suspensió automàtica de la qualificació de tot el curs.

Dedicació: 40h
Aprenentatge autònom: 40h

Examen final

Descripció:
Hi haurà un examen final escrit dirigit a l'avaluació de l'assoliment dels objectius del curs. L'examen constarà d'una part descriptiva, sobre els diversos temes tractats a les sessions, i una part pràctica on l'alumne haurà de resoldre alguns exercicis.

Dedicació: 3h
Grup gran/Teoria: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

L'avaluació es basa en l'activitat d'autoaprenentatge de l'estudiantat, en el treball tutelat de curs en grup, en petites activitats fetes a l'aula i en l'examen final.

El pes relatiu de cadascuna de les activitats d'autoaprenentatge en la nota final serà aproximadament proporcional a la seva durada.

Per obtenir l'avaluació de les activitats i del projecte del curs, els estudiants han de validar la seva feina. Es programaran sessions de defensa, si cal, per a la validació d'algunes activitats. La resta d'activitats es validaran mitjançant qüestionaris en línia o mitjançant qüestions específiques a l'examen.

Pes de cadascuna de les parts en la qualificació final si la qualificació de l'examen final es superior o igual a 3.5:
30% Examen final
30% Projecte de curs tutelat
30% Altre treball realitzat en forma individual o en grup al llarg del curs
10% Activitats fetes a l'aula

Pes de cadascuna de les parts en la qualificació final si la qualificació de l'examen final es inferior a 3.5:
70% Examen final
10% Projecte de curs tutelat
10% Altre treball realitzat en forma individual o en grup al llarg del curs
10% Activitats fetes a l'aula

L'assistència a les activitats síncrones és obligatòria. Per tal de tenir dret a ser avaluat de l'assignatura es requerirà l'assistència a un mínim del 75% de les sessions síncrones. En cas de no complir-se aquest requisit, es considerarà l'estudiant com a No Presentat. Els estudiants que no compleixin aquest requeriment tampoc podran presentar-se a la reavaluació.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'assistència a les activitats presencials és obligatòria. Per tal de tenir dret a ser avaluat de l'assignatura es requerirà l'assistència a un mínim del 75% de les activitats síncrones (conferències i sessions pràctiques). Els estudiants que no compleixin aquest requeriment seran avaluats com a No-Presentat i no tindran opció a reavaluació.

Amb síncron volem dir que la interacció professor-alumne té lloc en el mateix període de temps. És el cas de les activitats presencials (a l'aula) i també el cas d'algunes activitats en línia.

L'avaluació de les activitats individuals i en grup estarà condicionada al resultat de la prova de validació. En el cas del projecte de curs en grup, la defensa final (per grup i individual) servirà de prova de validació. Per a les altres activitats s'establiran proves adients.

La detecció de còpia o plagi en qualsevol activitat no presencial o a l'examen final provocarà la suspensió de qualificació automàtica de tota l'assignatura. En aquest cas, els estudiants afectats no tindran opció a reavaluació.

Per a cada activitat s'establirà un termini de lliurament. Si el termini no es respecta, hi haurà una penalització en la qualificació de l'activitat afectada.

BIBLIOGRAFIA

Complementària:

- Smil, Vaclav. Power density: a key to understanding energy sources and uses [en línia]. Cambridge: The MIT Press, 2015 [Consulta: 12/09/2025]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5891215. ISBN 9780262529730.
- Smil, Vaclav. How the world really works : a scientist's guide to our past present and future. London: Penguin, 2022. ISBN 9780241989678.
- Rifkin, Jeremy. The third industrial revolutio : how lateral power is transforming energy, the economy, and the world [en línia]. New York: Palgrave MacMillan, 2011 [Consulta: 30/03/2026]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3136536l. ISBN 9780230115217.
- Högselius, Per. Energy and Geopolitics [en línia]. Abingdon, Oxon ; New York, NY: Routledge, 2019 [Consulta: 30/03/2026]. Disponible a: https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.4324/9781315177403/energy-geopolitics-per-h%C3%B6gselius. ISBN 9781315177403.

RECURSOS

Altres recursos:

Els materials del curs, les notes de classe, les presentacions, els exercicis i material addicional estaran disponibles a ATENEA