

FIȘA DISCIPLINEI

Resurse energetice alternative

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Geologie
1.4. Domeniul de studii	Geologie
1.5. Ciclul de studii	Master, 2 ani
1.6. Programul de studii / Calificarea	Geologie aplicată / Master
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Resurse energetice alternative				Codul disciplinei		BME9022
2.2. Titularul activităților de curs					Șef lucr. dr. Dan Mircea Tămaș			
2.3. Titularul activităților de seminar					Șef lucr. dr. Dan Mircea Tămaș			
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		Ob

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	154	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					38
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					13
3.5.5. Examinări					5
3.5.6. Alte activități					2
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				98	
3.8. Total ore pe semestru				154	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Dobândirea anterioară a unor cunoștințe de bază din domeniul geologiei
4.2. de competențe	Utilizarea infrastructurii electronice și didactice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Activități față în față - Cursurile se desfășoară într-un format interactiv, în cadrul sălilor de curs dotate cu infrastructura necesară. Prezența fizică a studenților este esențială pentru a facilita discuțiile și clarificările legate de concepte complexe. • Sistem de proiecție video - indispensabil pentru ilustrarea conținuturilor teoretice și aplicative. Materialele proiectate includ: prezentări PowerPoint cu diagrame, grafice și scheme, animații și simulări 3D, exemple video din industrie pentru a demonstra aplicarea practică a cunoștințelor teoretice. • Acces la materiale didactice electronice - acces la materialele didactice prin varii platforme online (site-ul facultății, site-ul BCU, platforme precum Moodle sau Microsoft Teams), la suportul de curs și la bibliografia minimală.
--------------------------------	--

	• Interacțiune didactică – prin participarea activă a studenților prin metode precum întrebări și discuții deschise cu scopul de stimulare a gândirii critice, exemple din studii de caz reale pentru aplicarea cunoștințelor teoretice, dezbateri pe teme de actualitate din sectorul energetic.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Activități față în față - Laboratoarele se desfășoară într-un format interactiv, în cadrul unei săli dotate cu infrastructura necesară. Multe din lucrările practice vor fi de forma unor exerciții scrise, cartare manuală, diverse experimente, dar și exerciții digitale. Prezența fizică a studenților este obligatorie (minim 70%) pentru a facilita discuțiile și clarificările legate de concepte complexe. • Computere și sistem de proiecție video – calculatoarele disponibile trebuie să fie adecvate pentru utilizarea de pachetele software specifice domeniului (ex. Petrel, OpendTect, etc.). Sistemul de proiecție este necesar atât pentru ilustrarea conținuturilor aplicative cât și pentru îndrumarea în timp real în timpul lucrărilor practice. • Participarea la minim 70% din lucrările de laborator este condiție pentru acceptarea studentului la examen (în sesiunea normală sau/și în sesiunea de restanțe).

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• Înțelegerea principiilor geologice fundamentale care stau la baza identificării și exploatării resurselor energetice alternative. • Cunoașterea proceselor naturale și tehnologice implicate în generarea, stocarea și conversia diferitelor surse de energie (geotermală, hidrogen, nucleară, solară, eoliană, hidro). • Evaluarea potențialului geologic pentru stocarea hidrogenului, a gazului comprimat și a dioxidului de carbon (CO₂). • Capacitatea de a analiza relația dintre structurile geologice și eficiența instalării infrastructurii pentru energie regenerabilă (parcuri eoliene, fotovoltaice, hidrocentrale). • Aplicarea metodelor de analiză geologică și geofizică în explorarea resurselor neconvenționale și în monitorizarea sistemelor de stocare subterană. • Înțelegerea aspectelor tehnice și de mediu legate de captarea și stocarea CO₂ și de posibilele riscuri geologice asociate. • Utilizarea de date și modele pentru a estima disponibilitatea resurselor și pentru a evalua fezabilitatea energetică a unor zone geologice. • Cunoașterea tendințelor globale privind cererea, consumul și tranziția energetică, în corelație cu sustenabilitatea resurselor naturale. • Înțelegerea ciclului de viață al proiectelor de energie alternativă, de la explorare și dezvoltare până la operare și închidere.
Competențe transversale	• Dezvoltarea abilității de a lucra interdisciplinar, integrând cunoștințe din geologie, economie și mediu. • Capacitatea de a analiza critic informații complexe și de a lua decizii informate privind politicile energetice. • Comunicarea eficientă a informațiilor tehnice și științifice către diverse audiențe, atât în scris, cât și oral. • Utilizarea tehnologiei informației și a software-urilor specializate pentru analiza datelor energetice și geologice. • Abilități de cercetare aplicată și inițiativă în identificarea soluțiilor durabile pentru tranziția energetică. • Lucrul în echipă și colaborarea în proiecte care implică specialiști din domenii diferite (geologi, ingineri, economiști, ingineri de mediu). • Gândire sistemică și holistică în abordarea problemelor legate de resurse, consum și impact asupra mediului. • Adaptabilitate la schimbările tehnologice și legislative din domeniul energiilor regenerabile și neconvenționale. • Conștientizarea importanței eticii profesionale și a responsabilității sociale în utilizarea resurselor energetice. • Gestionarea timpului și a resurselor în cadrul proiectelor legate de energie, cu orientare spre eficiență și inovație.

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: - Fundamentele geologice ale principalelor resurse energetice alternative (geotermală, solară, eoliană, hidro, nucleară, hidrogen). - Diferențele între sursele de energie regenerabilă, neconvențională și convențională, precum și caracteristicile fiecărei categorii. - Procesul de declin al combustibililor fosili și implicațiile asupra geopoliticii și economiei energetice globale. - Principiile de funcționare și aplicabilitatea surselor geotermale și nucleare în contextul resurselor subsolului. - Sursele, metodele de generare și mecanismele geologice implicate în producerea și stocarea hidrogenului. - Principiile de captare și stocare a dioxidului de carbon (CCS) și aplicațiile în combaterea schimbărilor climatice. - Fundamentele sistemelor de stocare subterană a gazelor (comprimate sau lichefiate) și condițiile geologice necesare. - Relația dintre geostiințe și sursele de energie regenerabilă (eoliană, solară, hidro), inclusiv influența factorilor geologici asupra infrastructurii energetice. - Modelele privind cererea, disponibilitatea și consumul de energie la scară globală și regională. - Impactul tehnologic, ecologic și economic al tranziției către resurse energetice alternative.
Aptitudini	Studentul este capabil să: - Evalueze potențialul geologic pentru exploatarea și stocarea resurselor energetice alternative. - Aplice cunoștințele geologice în alegerea celor mai adecvate tehnologii pentru producerea sau stocarea energiei. - Analizeze factori geologici, climatici și tehnologici pentru localizarea optimă a instalațiilor energetice (eoliene, solare, geotermale, etc.). - Interpreteze date privind compoziția și structura subsolului în scopul stocării sigure a CO₂ sau hidrogenului. - Compare avantajele și dezavantajele diverselor surse de energie alternativă în funcție de contextul geologic și socio-economic. - Evalueze fezabilitatea tehnică și economică a implementării proiectelor energetice neconvenționale. - Dezvolte proiecte sau studii de caz în care integrează date științifice, scenarii energetice și soluții de tranziție durabilă. - Utilizeze metode și instrumente de cercetare (analize, modelări, simulări) pentru explorarea și planificarea resurselor alternative. - Comunice eficient concluziile tehnice, științifice și strategice privind utilizarea surselor alternative de energie.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru: - Documentarea și analiza științifică a potențialului unei regiuni din perspectiva resurselor energetice alternative. - Evaluarea critică a politicilor energetice actuale și propunerea de soluții adaptate contextului geologic și socio-economic. - Formularea de recomandări tehnice și strategice pentru utilizarea eficientă a resurselor alternative. - Realizarea de studii independente privind impactul geologic și de mediu al implementării unor soluții energetice durabile. - Integrarea datelor din surse multiple (științifice, tehnice, economice) pentru construirea unor soluții realiste și sustenabile. - Exersarea inițiativei și a gândirii critice în rezolvarea provocărilor legate de tranziția energetică. - Asumarea unui rol activ în echipe interdisciplinare implicate în proiecte energetice. - Respectarea principiilor de sustenabilitate, siguranță și etică profesională în analiza și propunerea soluțiilor de utilizare a resurselor. - Organizarea eficientă a activității proprii în vederea realizării proiectelor și livrabilelor la termenele stabilite. - Actualizarea constantă a cunoștințelor în contextul schimbărilor rapide din domeniul energiilor alternative.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea unei înțelegeri fundamentale și aplicate asupra resurselor energetice alternative, prin corelarea aspectelor geologice, tehnologice și de mediu cu contextul actual al tranziției energetice precum și pregătirea studenților pentru identificarea, evaluarea și propunerea de soluții durabile privind producerea, stocarea și utilizarea resurselor de energie alternativă, cu accent pe rolul geoștiințelor în acest proces.
7.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea limitărilor actuale ale resurselor convenționale și analiza tendințelor privind declinul combustibililor fosili. - Dobândirea de cunoștințe privind geologia și potențialul resurselor alternative: energie geotermală, nucleară, eoliană, solară, hidro și hidrogen. - Studierea metodelor geologice și ingineresti de generare, captare, conversie și stocare a energiei în diverse forme. - Analiza condițiilor geologice pentru stocarea sigură a hidrogenului, a gazelor comprimate și a dioxidului de carbon (CCS). - Evaluarea impactului geoștiințific asupra amplasării și eficienței infrastructurii energetice regenerabile (parcuri eoliene, solare, hidrocentrale). - Înțelegerea fluxurilor energetice globale: cerere, consum, disponibilitate, cu accent pe durabilitate și echitate energetică. - Formarea abilităților de analiză interdisciplinară pentru proiecte energetice, incluzând componente tehnice, economice și de mediu. - Dezvoltarea competențelor de interpretare și comunicare a datelor tehnice privind resursele alternative, în contexte academice și profesionale. - Promovarea unui comportament responsabil față de utilizarea resurselor și susținerea soluțiilor energetice sustenabile în viața profesională și socială.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere în geologia resurselor energetice - bazele geologice ale formării și localizării resurselor energetice, cu accent pe cele alternative.	expunere, conversație, studii de caz, exerciții	
Declinul combustibililor fosili - se analizează scăderea rezervelor de combustibili fosili și nevoia de tranziție către surse durabile datorită impactului negativ asupra mediului.		
Energia geotermală și nucleară - se studiază sursele de energie geotermală și nucleară și condițiile geologice necesare exploatării acestora / a resurselor necesare pentru ele.		
Hidrogenul – generare, geologie și stocare Se explorează metodele de producere și potențialele resurse de hidrogen alb, precum și alte metode de producere a hidrogenului și de stocare a hidrogenului în context geologic.		
Stocarea gazului comprimat - se abordează condițiile geologice necesare pentru stocarea subterană a gazelor sub presiune.		
Captarea și stocarea dioxidului de carbon - se analizează procesele de captare și stocare geologică a CO ₂ pentru reducerea emisiilor industriale.		
Energia eoliană, solară și hidro – relația cu geoștiințele. Se examinează legătura dintre geoștiințe și implementarea infrastructurii pentru energii regenerabile.		
Cererea, disponibilitatea și consumul de energie - se discută despre echilibrul între cererea de energie, resurse disponibile și sustenabilitate.		

Bibliografie Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030, Aprilie 2020. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ro_final_necp_main_ro.pdf Constantinescu, E. & Anastasiu, N. 2019. Resursele minerale ale României, – vol. III – Resurse energetice. Editura Academiei Române, București.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Pentru lucrările de laborator, studenții sunt puși în posesia unor date pentru studii de caz și proiecte de explorare, care trebuie analizate și interpretate, iar în final sunt dezbătute în grup sub coordonarea titularului de disciplină.	expunere, conversație, studii de caz, exerciții, realizarea de proiecte și prezentări individuale și în grup	
Bibliografie Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030, Aprilie 2020. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ro_final_necp_main_ro.pdf Constantinescu, E. & Anastasiu, N. 2019. Resursele minerale ale României, – vol. III – Resurse energetice. Editura Academiei Române, București.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei Resurse Energetice Alternative sunt în concordanță cu așteptările comunității academice și științifice, ale organizațiilor profesionale de profil (precum AAPG, EAGE, SEG, etc.) și ale angajatorilor din sectorul energetic și geostiințific. Tematica abordată reflectă direcțiile actuale de cercetare și practică din domeniul tranziției energetice, incluzând subiecte precum geologia aplicată în energia geotermală, captarea și stocarea CO₂, utilizarea hidrogenului și dezvoltarea infrastructurii pentru energie regenerabilă. Curricula este structurată pentru a răspunde cerințelor de formare exprimate de industrie, punând accent pe competențe aplicate – cum ar fi analiza geologică, evaluarea resurselor și integrarea soluțiilor sustenabile în proiecte reale. Disciplina sprijină pregătirea studenților pentru certificări și angajabilitate în domenii emergente, asigurând compatibilitatea formării academice cu standardele naționale și internaționale în domeniul resurselor energetice alternative.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Teoretice: întrebări deschise sau grilă pentru evaluarea cunoștințelor fundamentale. Aplicative: Rezolvarea unui studiu de caz sau interpretarea unui set de date.	Verificare în scris a cunoștințelor teoretice și practice (întrebări grilă, întrebări deschise, exerciții de interpretare, calcule).	60%
10.5 Seminar/laborator	Implicarea activă în discuții, studii de caz și activități de grup și realizarea de teme sau exerciții practice bazate pe date reale sau simulate, cu punctaje alocate pentru corectitudine, creativitate și aplicarea tehnicilor învățate.	Notarea proiectelor individuale realizate în timpul laboratoarelor.	40%
10.6 Standard minim de performanță			
- Participarea la minimum 70% din lucrările practice de laborator; - Cunoașterea a minim 50% din informația prezentată în cadrul cursurilor; - Cunoașterea a minim 60% din informația prezentată în cadrul laboratoarelor.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								

Data completării:

11.03.2025

Semnătura titularului de curs

Șef lucr. dr. Dan Mircea Tămaș

Semnătura titularului de seminar

Șef lucr. dr. Dan Mircea Tămaș

Data avizării în departament:

28.03.2025

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. Nicolae Har

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".