

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	GEOLOGIE ȘI GEOFIZICĂ
1.3. Departamentul	INGINERIE GEOLOGICĂ
1.4. Domeniul de studii	INGINERIE GEOLOGICĂ
1.5. Ciclul de studii ¹⁾	MASTER
1.6. Specializarea/ Programul de studii	INGINERIE GEOLOGICĂ ȘI GEOTEHNICĂ AMBIENTALĂ
1.7. Forma de învățământ	ZI

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		RESURSE DE ENERGIE NECONVENTIONALE						
2.2. Titularul activităților de curs		Lect.dr.ing. Iulian Popa						
2.3. Titularul activităților de seminar		Lect.dr.ing. Iulian Popa						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Verificare	2.7. Regimul disciplinei	Continut ²⁾	S
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână– forma cu frecvență	2	din care: 3.2. curs	1	3.3. seminar	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5. curs	14	3.6. seminar	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.4.4. Tutoriala					7
3.4.5. Examinări					10
3.4.6. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	72				
3.8. Total ore pe semestru	100				
3.9. Numărul de credite ⁴⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Curs de Hidraulică/Mecanica fluidelor, Hidrogeologie, Resurse minerale naturale, Foraj, Geologie generală
4.2. de competențe	Cunoștințe de bază referitoare la: curgerea fluidelor, parametri hidrogeologici, foraj geologic/hidrogeologic, câmpul termic al Pământului

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sala cu sistem de proiectie
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	<ul style="list-style-type: none"> Sală cu calculatoare Prezența obligatorie la orele de seminar / laborator (conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de master în Universitatea din București)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Sa cunoasca terminologia specifică disciplinei <i>Resurse de energie neconvenționale</i></p> <p>Sa cunoască <i>componentele balanței energetice și ponderea resurselor minerale naturale</i></p> <p>Sa recunoasca <i>formele de energie asociată apei subterane și posibilitățile de valorificare</i></p> <p>Sa inteleaga functionarea <i>sistemelor hidrotermale</i></p> <p>Sa isi insusească căile de sporire cantitativa si calitativa a <i>resurselor energetice regenerabile</i></p> <p>Sa stapaneasca <i>metodele de investigare și evaluare termică a formațiunilor geologice</i></p> <p>Sa cunoasca <i>principalele structuri hidro-geo-termale din România</i></p> <p>Sa isi insuseasca <i>proiectarea și construirea sistemelor GSHP-BHE</i></p> <p>Să poată explica și interpreta <i>conceptele generale și specifice privind procesele din cadrul sistemelor geologice cu surse neconvenționale/regenerabile de energie;</i></p> <p>Să realizeze <i>modelarea, simularea și analiza performanțelor unui sistem geologic ca sursă de energie neconvențională;</i></p>
Competențe transversale	<p>Sa demonstreze capacitatea <i>de a identifica surse de energie neconvenționale</i></p> <p>Sa poata dezvolta proiecte de <i>valorificare a potențialului geo-termal</i></p> <p>Sa poatăgândi activitate științifică referitoare la <i>apa subterană ca mediu de stocare a energiei și căldurii</i></p> <p>Sa demonstreze preocupare privind <i>utilizarea multiplă a resurselor hidrominerale</i></p> <p>Sa participe la activitățile de cercetare privind <i>curgerea și transportul termic în diverse structuri geologice</i></p> <p>Să dețină capacitatea <i>de a efectua cercetări avansate și experimente în domeniul surselor neconvenționale/regenerabile de energie;</i></p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Sa-si insuseascacunostintele referitoare: Investigarea si promovarea unor surse neconvenționale de energie / căldură.
7.2. Obiectivele specifice	Să înțeleaga: distributia temperaturii în subteran prin procese cuplate de curgere-transport, Să cunoască: potențialul energetic al teritoriului României, Să poată calcula: parametrii termici ai unui foraj și cantitatea de energie/căldură asociată.

8. Conținuturi

8.1. CURS	Metode de predare	Observații
Număr de ore - 14		
Surse de energie neconvenționale. Performanța energetică. Indicatori ai performanței	(2h) <i>prelegere</i>	1 p
Procese cuplate in subteran: curgere – transport masic – transport caldura	(2h) <i>prelegere</i>	1 p
Ecuatia transferului termic in acvifere: soluții analitice/numerice, regim staționar/ nestaționar.	(2h) <i>prelegere</i>	1 p
Proprietăți termale ale formațiunilor geologice. Clasificarea resurselor/sistemelor geotermale. Potentialul geotermic și structuri hidrogeotermale în România.	(2h) <i>prelegere</i>	1 p
Evaluarea resurselor hidrotermale din Romania: Structuri de mare adancime (zacaminte geotermale); Structuri de mica adancime (Sisteme GSHP-BHE); Sisteme cu circuit deschis (GWHP)/inchis	(2h) <i>prelegere</i>	1 p
Sisteme "Hot Dry Rocks" (HDR) / HFR / EGS / SGS	(1h) <i>prelegere</i>	0.5 p
Utilizarea resurselor termale în zone urbane. Studii de caz : ELI NP, Beius, Basel, Zaragoza	(2h) <i>prelegere</i>	1 p
Resurse de ape termale din tuneluri : studii de caz (Elvetia, China)	(1h) <i>prelegere</i>	0.5 p
Bibliografie Obligatorie:		
<ul style="list-style-type: none"> - Rybach L, Shallow Systems: Geothermal Heat Pumps, 2012, Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, Comprehensive Renewable Energy, Volume 7, pages 189-207 - Directive 2009/28/EC (promotion of the use of energy from renewable sources) - HG nr. 1535/2003, privind aprobarea Strategiei de valorificare a surselor regenerabile de energie - Vincenzo Pasquale, Massimo Verdoya, Paolo Chiozzi, 2013, Geothermics: Heat Flow in the Lithosphere, Springer Science & Business Media, 119 pp - Albu M, Banks D, Harriet Nash, 1997, Mineral and Thermal Groundwaters, Chapman & Hall, Londra 		
Bibliografie Facultativă:		
<ul style="list-style-type: none"> - Marc A. Rosen, Seama Koohi-Fayegh, 2017, Geothermal Energy: Sustainable Heating and Cooling Using the Ground, John Wiley & Sons, 312 pp - Werner Balderer, Adam Porowski, Hussein Idris, James W. LaMoreaux, 2014, Thermal and Mineral Waters: Origin, Properties and Applications, Springer Science & Business Media, 135 pp - Albu M, Termodinamica crustei terestre, Ed. Tehnică, 1984 - http://geothermalworldwide.com/egs.html - http://www.geothermalenergy.org 		
8.2.LUCRĂRI PRACTICE	Metode de predare	Obs.
Număr de ore – 14		
Măsurarea / determinarea parametrilor hidrogeologici si termici (acvifer, foraj)	(2h) <i>Prezentare + Exercițiu calcul</i>	<i>Aplic. calculator</i>
Determinarea coeficientului de transfer termic prin convecție liberă	(2h) <i>Prezentare + Exercițiu calcul</i>	<i>Aplic. calculator</i>
Calcul indicatori de eficienta (eficienta termica – TE, eficienta utilizării – Fu, rata de reinjectare,	<i>Prezentare + Exercițiu calcul</i>	<i>Aplic. calculator</i>

coeficient de performanță COP).	(2h)		
Testarea forajelor termice/termale.	(2h)	Prezentare + Exercițiu calcul	Aplic. calculator
Determinarea cantitatii de căldură extrasă din sol	(2h)	Prezentare + Exercițiu calcul	Aplic. calculator
Investigarea geochimică a fluidelor geotermale. Probleme de colmatare, coroziune	(2h)	Prezentare + video	Studio de caz
Amplasarea și proiectarea unui sistem GeoDH	(2h)	Exercițiu calcul	Aplic. calculator
Bibliografie Obligatorie:			
<ul style="list-style-type: none"> Rybach L, Shallow Systems: Geothermal Heat Pumps, 2012, Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, Comprehensive Renewable Energy, Volume 7, 2012, Pages 189-207 Directiva 2009/28/EC (promotion of the use of energy from renewable sources) HG nr. 1535/2003, privind aprobarea Strategiei de valorificare a surselor regenerabile de energie Vincenzo Pasquale, Massimo Verdoya, Paolo Chiozzi, 2013, Geothermics: Heat Flow in the Lithosphere, Springer Science & Business Media, 119 pp Albu M, Banks D, Harriet Nash, 1997, Mineral and Thermal Groundwaters, Chapman & Hall, Londra 			
Bibliografie Facultativă:			
<ul style="list-style-type: none"> Albu M, Energia geotermică, Ed. Tehnică, 1987 Ove Stephansson, John Hudson, Lanru Jing, 2004, Coupled Thermo-Hydro-Mechanical-Chemical Processes in Geo-systems, Elsevier, 852 pp Ernst Huenges, Patrick Ledru, 2011, Geothermal Energy Systems: Exploration, Development, and Utilization, John Wiley & Sons, 486 pp Lurkiewicz A, Popa I, Mocuta M, Groundwater management vs anthropic stresses in a protected area: Case of Peța Lake, Oradea - Băile Felix - 1 Mai Spa, Romania, Symposium KARST 2018 – Expect the Unexpected, Trebinje, Bosnia-Hertegovina http://geothermalworldwide.com/egs.html http://www.geothermalenergy.org 			

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

<ul style="list-style-type: none"> Disciplina răspunde concret cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional a învățământului superior în domeniul geostiințelor, în strânsă conexiune cu aplicații ingineresti în studiul mediului; Programa disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de inginerie geologică din UB, fiind corelată cu programe de studii similare din universități europene; Contextul actual de dezvoltare al ingineriei geologice aplicate asigura multiple domenii de activitate, potențialii angajatori fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial, al mediului de cercetare - dezvoltare, precum și organizații/asociații/ societăți/ companii naționale, internaționale sau multinaționale; Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică adecvată, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de studii postuniversitare și doctorat; Programul de studii face parte din politica și strategia Universității din București, atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al aptitudinii și deschiderii internaționale oferite studenților.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Cunoaștere și înțelegere	Verificare - scris	0.4
10.5. Seminar/Laborator	Explicare și interpretare	Proiect	0.6
10.6. Standard minim de performanță:		Realizarea și prezentarea proiectului	

¹ Ciclul de studii - se alege una din variantele- Licența/Master/Doctorat

² Regimul disciplinei (continut) - pentru nivelul de licența se alege una din variantele - DF (disciplina fundamentală), DD (disciplina din domeniu), DS (disciplina de specialitate), DC (disciplina complementară). -pentru nivel master se alege una din variantele DA- disciplina de aprofundare, DC- disciplina complementară, S- disciplina de sinteză

³ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele – DI (disciplina obligatorie) DO (disciplina opțională) DFac (disciplina facultativă).

⁴ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

Data completării

09.01.2021

Titular curs

Lect.dr.ing. Iulian Popa

Titular lucrari laborator/seminarii

Lect.dr.ing. Iulian Popa

Data avizării în departament

18.10.2021

Director de departament

Lect. dr.ing. I. Popa

Data avizării în Consiliul Facultății

19.10.2021

Decan

Prof.dr.ing. L. Petrescu