



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Energia geotermalna</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>geothermal energy</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2012/13</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b> <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b> <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b>
Koordinator modułu	<b>Dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski prof. PŚk</b>
Zatwierdził:	

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>nieobowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>II</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>Semestr letni</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>nie</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>15</b>			<b>15</b>	



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Poznanie problematyki energetyki opartej na energii geotermalnej, stosowanych rozwiązań technicznych wytwarzania energii w oparciu o energię ciepłą ziemi, jak również uwarunkowań ekonomicznych i ekologicznych tej energii <i>(3-4 linijki)</i>
-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna potencjał (zasoby) i możliwości wykorzystania energii geotermalnej	w	IŚ_W09	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_02	Zna możliwości techniczne wykorzystania niskotemperaturowych źródeł ciepła	w	IŚ_W09	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_03	Zna technologie uzyskiwania energii z wnętrza ziemi	w	IŚ_W08 IŚ_W09	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
U_01	Potrafi wykonać proste obliczenia związane z uzyskiwaniem energii geotermalnej	w	IŚ_U20	T1A_U07 T1A_U09 T1A_U15
U_02	Potrafi wykazać ekonomiczną celowość stosowania tego typu energii i uzasadniać swoje opinie	w	IŚ_U02	T1A_U01 T1A_U05 T1A_U07
K_01	Rozumie znaczenie postępu technicznego	w	IŚ_K09	T1A_K02
K_02	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych technologii energetyki odnawialnej	w	IŚ_K03	T1A_K01 T1A_K02 T1A_K04

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Zagadnienia wstępne: rola energii w rozwoju ludzkości, racjonalizacja wykorzystania energii i jej akumulacja	W_01 U_02 K_01
2.	Potencjał i możliwości praktycznego wykorzystania energii geotermalnej na terenie kraju	W_02 U_02 K_01
3.	Technologie stosowane przy uzyskiwaniu energii geotermalnej	W_03 U_01 K_01



4.	Bilans energetyczny instalacji geotermalnej	W_03 U_01 K_01
5.	Problemy technologiczne związane z różną jakością wód geotermalnych	W_03 U_01 K_01
6.	Praktyczne przykłady zastosowania energii geotermalnej	W_01 U_01 K_01
7.	Uwarunkowania ekonomiczne i perspektywy rozwoju energii geotermalnej	W_02 U_02 K_01 K_02

### 2. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zajęć	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Projekt instalacji geotermalnej zasilające w ciepło wybrany budynek	U_02 K_01

### 3. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

#### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium
W_02	Kolokwium
W_03	Kolokwium
U_01	Kolokwium
U_02	Kolokwium
K_01	Projekt
K_02	Projekt



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w zaliczeniu	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>17</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,68</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu/ <b>zaliczenia</b>	<b>3</b>
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>8</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,32</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>25</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>0</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>0</b>

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Lewandowski W.M.: <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i>, WNT Warszawa 2007.</li><li>2. Ney R., Sokołowski J.: <i>Wody geotermalne Polski i możliwości ich wykorzystania</i>, Nauka Polska nr 6, Warszawa 1987.</li><li>3. Nowak W., Sobański R.: <i>Systemy pozyskiwania i wykorzystania energii geotermalnej</i>, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej 2000.</li><li>4. Uliasz-Misiak B.: <i>Wykorzystanie niskotemperaturowej energii geotermalnej z ujęć wód podziemnych</i>, Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Wydawnictwo</li></ol>
------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Politechnika Świętokrzyska

**WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI**

	PAN Kraków 1999.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	