

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Magnetyczny rezonans jądrowy w geofizyce

Rok akademicki: 2015/2016      Kod: BGF-1-702-s      Punkty ECTS: 2

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Geofizyka      Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia      Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski      Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A)      Semestr: 7

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr inż. Puskarczyk Edyta (puskar@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Puskarczyk Edyta (puskar@agh.edu.pl)

## Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
<b>Wiedza</b>			
M_W001	Zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne związane z polem magnetycznym, własnościami magnetycznymi skał i minerałów	GF1A_W03, GF1A_W01, GF1A_W02	Wynik testu zaliczeniowego
M_W002	Zna specyfikę pomiarów laboratoryjnych i pomiarów otworowych z wykorzystaniem zjawiska magnetycznego rezonansu jądrowego	GF1A_W04	Wynik testu zaliczeniowego
M_W003	Zna zasady pomiaru MRJ oraz wie jak dokonać poprawnej interpretacji wyników	GF1A_W06, GF1A_W10, GF1A_W14	Wynik testu zaliczeniowego
<b>Umiejętności</b>			
M_U001	Potrafi opisać specyfikę pomiarów laboratoryjnych i pomiarów otworowych z wykorzystaniem zjawiska magnetycznego rezonansu jądrowego	GF1A_U04, GF1A_U11	Wynik testu zaliczeniowego
M_U002	Potrafi zaplanować pomiary MRJ oraz dokonać poprawnej interpretacji wyników	GF1A_U08, GF1A_U12, GF1A_U11	Wynik testu zaliczeniowego
<b>Kompetencje społeczne</b>			

M_K001	Potrafi w sposób kompetentny i odpowiedzialny określić ważności i kolejność wykonywanych zadań podczas planowania i wykonywania pomiarów MRJ	GF1A_K03, GF1A_K04	Udział w dyskusji, Wynik testu zaliczeniowego
--------	--	--------------------	---

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne związane z polem magnetycznym, własnościami magnetycznymi skał i minerałów	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna specyfikę pomiarów laboratoryjnych i pomiarów otworowych z wykorzystaniem zjawiska magnetycznego rezonansu jądrowego	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Zna zasady pomiarów MRJ oraz wie jak dokonać poprawnej interpretacji wyników	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi opisać specyfikę pomiarów laboratoryjnych i pomiarów otworowych z wykorzystaniem zjawiska magnetycznego rezonansu jądrowego	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi zaplanować pomiary MRJ oraz dokonać poprawnej interpretacji wyników	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Potrafi w sposób kompetentny i odpowiedzialny określić ważności i kolejność wykonywanych zadań podczas planowania i wykonywania pomiarów MRJ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

1. Pole magnetyczne, własności
2. Materiały magnetyczne, własności magnetyczne skał i minerałów
3. Opis klasyczny zjawiska rezonansu magnetycznego
4. Opis kwantowy zjawiska rezonansu magnetycznego
5. Relaksacja jąder atomowych, relaksacja spinowo - sieciowa, relaksacja spinowo-spinowa
6. Metody pomiarów rezonansowych, sygnał swobodnej precesji, pomiar stałej relaksacji podłużnej i poprzecznej
7. Laboratoryjne pomiary spektrometryczne
8. Interpretacja pomiarów petrofizycznych metodą magnetycznego rezonansu jądrowego
9. Otworowe pomiary rezonansowe
10. Przegląd sond otworowych do profilowań sygnału magnetycznego rezonansu jądrowego
11. Interpretacja pomiarów otworowych
12. Omówienie i interpretacja danych rzeczywistych

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Obecność na wykładach, zaliczenie testu końcowego,

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Wpis na siódmy semestr pierwszego stopnia studiów, zaliczenie przedmiotów: petrofizyka i geofizyka otworowa

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. Coates, G.R., Xiao, L., Prammer, M.G., 1999, NMR Logging Principles & Applications, Halliburton Energy Services, Houston
2. Günter, H., 1983, Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego. PWN, Warszawa
3. Hennel, J.W., Klinowski, J., 2000, Podstawy Magnetycznego Rezonansu Jądrowego. Wydawnictwo naukowe UAM, Poznań
4. Hornak, J.P., 1996-2010, The basics of MRI. Interactive Learning Software, Henrietta, NY, <http://www.cis.rit.edu/htbooks/nmr>

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

Brak

## **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	20 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	10 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS