

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: **Biom mineralogia**

Rok akademicki: **2015/2016**    Kod: **BIS-2-104-IM-s**    Punkty ECTS: **3**

Wydział: **Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska**

Kierunek: **Inżynieria Środowiska**    Specjalność: **Inżynieria mineralna**

Poziom studiów: **Studia II stopnia**    Forma i tryb studiów: **Stacjonarne**

Język wykładowy: **Polski**    Profil kształcenia: **Ogólnoakademicki (A)**    Semestr: **1**

Strona www: **—**

Osoba odpowiedzialna: **prof. dr hab. inż. Pawlikowski Maciej (mpawlik@agh.edu.pl)**

Osoby prowadzące: **prof. dr hab. inż. Pawlikowski Maciej (mpawlik@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_W008              | Student ma podstawy i wiedzę z zakresu metod badań mineralizacji tkanek roślin, zwierząt, człowieka  | IS2A_W06, IS2A_W05           | Egzamin   |
| M_W009              | Student ma wiedzę o zjawiskach chemicznych występujących w organizmie zwłaszcza na kontakcie minerałów (obecnych w organizmach) i tkanek biologicznych   | IS2A_U01, IS2A_W06, IS2A_W05 | Egzamin   |
| M_W010              | Student zna skład mineralny i budowę kości, ich rolę w organizmie, osteoporozę i jej wpływ na mineralizację tkanek, mineralizację i demineralizację zębów, zwapnienia tętnic w tym wieńcowych, zastawek serca, kamienie nerkowe, pęcherzowe, trzustkowe, mineralizację chrząstki stawowej, płuc, mózgu, wybranych nowotworów | IS2A_W06, IS2A_W05           | Egzamin   |
| M_W011              | Student zna mineralogiczne zjawiska pośmiertnej dekompozycji organizmu i wpływ tego zjawiska na środowisko   | IS2A_W06, IS2A_K02, IS2A_W05 | Egzamin   |
| <b>Umiejętności</b> |  |                              |   |

|        |  |  |                      |
|--------|--|--|----------------------|
| M_U012 | Student zna technologie syntezy różnych substancji stosowanych w medycynie (leki, protezy, syntetyczna kość, plastiki stosowane w medycynie) | IS2A_W09, IS2A_U11, IS2A_U03           | Egzamin, Prezentacja |
| M_U013 | Student zna techniki mineralogicznych badań tkanek pochodzących ze skamieniałości (roślinnych i zwierzęcych)                                 | IS2A_W09, IS2A_U11, IS2A_U03           | Egzamin, Prezentacja |
| M_U014 | Student zna techniki badań człowieka stosowane w medycynie (EKG, RTG, tomografia)  | IS2A_K02, IS2A_W09, IS2A_U11, IS2A_U03 | Egzamin, Prezentacja |
| M_U015 | Student zna wpływ skażenia środowiska (jedzenie, napoje, powietrze i in.) na funkcjonowanie narządów i tkanek                                | IS2A_K02, IS2A_U11, IS2A_U03           | Egzamin, Prezentacja |

## 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_W008       | Student ma podstawy i wiedzę z zakresu metod badań mineralizacji tkanek roślin, zwierząt, człowieka  | +           | -                     | -                       | -                    | -              | +                   | -                  | -                | -                   | -    | -          |
| M_W009       | Student ma wiedzę o zjawiskach chemicznych występujących w organizmie zwłaszcza na kontakcie minerałów (obecnych w organizmach) i tkanek biologicznych   | +           | -                     | -                       | -                    | -              | +                   | -                  | -                | -                   | -    | -          |
| M_W010       | Student zna skład mineralny i budowę kości, ich rolę w organizmie, osteoporozę i jej wpływ na mineralizację tkanek, mineralizację i demineralizację zębów, zwapnienia tętnic w tym wieńcowych, zastawek serca, kamienie nerkowe, pęcherzowe, trzustkowe, mineralizację chrząstki stawowej, płuc, mózgu, wybranych nowotworów | +           | -                     | -                       | -                    | -              | +                   | -                  | -                | -                   | -    | -          |
| M_W011       | Student zna mineralogiczne zjawiska pośmiertnej dekompozycji organizmu i wpływ tego zjawiska na środowisko   | +           | -                     | -                       | -                    | -              | +                   | -                  | -                | -                   | -    | -          |
| Umiejętności |  |             |                       |                         |                      |                |                     |                    |                  |                     |      |            |

|        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M_U012 | Student zna technologie syntezy różnych substancji stosowanych w medycynie (leki, protezy, syntetyczna kość, plastiki stosowane w medycynie) | + | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - |
| M_U013 | Student zna techniki mineralogicznych badań tkanek pochodzących ze skamieniałości (roślinnych i zwierzęcych)                                 | + | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - |
| M_U014 | Student zna techniki badań człowieka stosowane w medycynie (EKG, RTG, tomografia)  | + | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - |
| M_U015 | Student zna wpływ skażenia środowiska (jedzenie, napoje, powietrze i in.) na funkcjonowanie narządów i tkanek                                | + | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - |

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

### Wykład

1. Gospodarka mineralna organizmu człowieka (2h)
2. Mineralizacja i starzeniowa demineralizacja kości (2h)
3. Mineralizacja złamań kości i mineralizacja zrostu kostnego (2h)
4. Mineralizacja chrząstki stawowej i tkanek zawierających kolagen (2h)
5. Skład mineralny zębów, procesy niszczenia zębów oraz pasty mineralne (2h)
6. Mineralizacja naczyń krwionośnych człowieka: tętnicy podstawy mózgu, tętnicy biodrowej, aorty, krezki, naczyń wieńcowych serca (4h)
7. Mineralizacja elementów serca (zastawki, homografty, zastawki zwierzęce), mineralizacja aorty (2h)
8. Mineralizacja przeszczepów serca - demineralizacja kości (2h)
9. Kamienie żółciowe, mineralizacja pęcherzyka żółciowego, przewodów żółciowych i ich protez (2h)
10. Kamica żółciowa i pęcherzowa i mineralizacja tarczycy i trzustki (2h)
11. Mineralizacja guzów nowotworowych. Mineralizacja płuc (2h)
12. Biomateriały i lekarstwa mineralne stosowane w medycynie (2h)
13. Najnowsze wyniki badań nad rozpuszczaniem zwapnień naczyń tętnicznych człowieka (2h)
14. Minerale a powstanie życia na Ziemi (2h)

### Zajęcia seminaryjne

Studenci sami opracowują tematy wg. załączonego spisu i referują je oraz dyskutują na seminariach:

- Występowanie i rola Ca, P, C, Na w tkankach człowieka
- Występowanie i rola K, Mg, Fe, Cu w tkankach człowieka
- Biomateriały nieorganiczne stosowane w chirurgii medycznej
- Występowanie i rola K, Mg, Fe, Cu w tkankach człowieka
- Zasada działania ultrasonografii - jej przydatność w diagnostyce medycznej
- Zasada działania EKG i jej przydatność w identyfikacji zaburzeń pracy serca

- Zalety i wady badań rentgenowskich
- Minerale zewnętrzne niebezpieczne dla człowieka
- Minerale powstające w organizmie człowieka
- Występowanie minerałów leczniczych w Polsce
- Rola przeszczepów organów
- Biomateriały organiczne stosowane w chirurgii medycznej
- Wpływ naturalnego i sztucznego pola elektromagnetycznego na zdrowie i funkcjonowanie człowieka
- Relacja diety spożywczej - zdrowie człowieka
- Środki ochrony roślin, a zdrowie człowieka
- Procesy dekompozycji po ustaniu procesów życiowych organizmu
- Wpływ konserwantów na zdrowie człowieka
- Rola minerałów w powstaniu życia na Ziemi
- Rola osteoporozy i jej wpływ na funkcjonowanie organizmu człowieka
- Minerale wewnętrzne niezbędne do funkcjonowania organizmu
- Minerale niekorzystne - występujące w organizmie człowieka
- Minerale niebezpieczne dla człowieka i ich występowanie w Polsce
- Minerale o właściwościach leczniczych używane w farmacji
- Technologie komputerowe wykorzystywane w medycynie
- Symulacje komputerowe procesów biologicznych
- Zasada działania tomografii komputerowej
- Techniki fizyki jądrowej przydatne w leczeniu i diagnostyce medycznej
- Rekonstrukcje komputerowe w medycynie policyjnej
- Relacje woda - zdrowie człowieka
- Wpływ skażenia środowiska na zdrowie człowieka
- Zjawiska elektryczne w organizmie człowieka

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa stanowi średnią z egzaminu oraz oceny opracowania seminaryjnego

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Zaliczone ćwiczenia i egzaminy z mineralogii, petrografii i geochemii

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

- Kita B., Pawlikowski M. 1983. Badania mineralogiczno-chemiczne kości udowej człowieka w aspekcie procesu starzenia. Chirurgia Narządów Ruchu i Ortop. Pol. T. XLIII, str 87-91.
- Białas B., Kita B., Pawlikowski M., Pospóła W. 1986. Preliminary studies of synthetic hydroxyapatite and their application to bone grafts. Mineralogia Pol. v. 17, nr 1, str. 95-107.
- Pawlikowski M., 1987. Mineralizacja organizmu człowieka żyjącego. Prace Mineral. nr 79 /Book/.
- Niedźwiedzki T., Pawlikowski M., 1987. Zmiany w mineralnej części kości w pobliżu stawów rzekomych. Chirurgia Narz. Ruchu i Ortop. Pol. T.LII, z. 2, str. 100-107.
- Niedźwiedzki T., Pawlikowski M., Kita B., 1987. Zmiany mineralogiczne w chrząstce stawu biodrowego u osób ze zmianami zwyrodnieniowymi. Chirurgia Narz. Ruchu i Ortop. Pol. T.LII, str 354-356.
- Niedźwiedzki T., Pawlikowski M., 1990. Zmiany mineralogiczne zachodzące w obszarze gojenia złamań kości długich. Chirurgia Narz. Ruchu i Ortop. Pol. T. 55, str. 277-
- Pawlikowski M., Ryskała Z., 1991. Charakterystyka mineralogiczno-chemiczna fosforanowej mineralizacji wybranych naczyń tętniczych człowieka. Roczniki Nauk.-Dyd. WSP w Krakowie Prace fizjologiczne, str. 81-104.
- Pawlikowski M., 1991. Gospodarka Ca i P w organizmie człowieka. Str. 61-66. In: A. Szymański (red.) Biomineralogia i biomateriały. PWN Warszawa 302 str. /Book/.
- Pawlikowski M., 1991. Mineralizacja naczyń krwionośnych i płuc. Str. 67-83. In: A. Szymański (red.) Biomineralogia i biomateriały. PWN Warszawa 302 str. /Book/.

- Pawlikowski M., 1991. Budowa i skład kamieni żółciowych. Str. 84-91. In: A. Szymański (red.) Biomineralogia i biomateriały. PWN Warszawa 302 str. /Book/.
- Pawlikowski M., 1991 Mineralizacja trzustki. Str. 92-96. In: A. Szymański (red.) Biomineralogia i biomateriały. PWN Warszawa 302 str. /Book/.
- Pawlikowski M., 1991. Mineralizacja guzów nowotworowych. Str. 97-102. In: A. Szymański (red.) Biomineralogia i biomateriały. PWN Warszawa 302 str.
- Niedźwiedzki T., Pawlikowski M., Brudnicki J., 1992. Zmiany mineralogiczne zachodzące wraz z wiekiem w krążku międzykręgowym na poziomie L4-L5. Chir. Narz. Ruchu. Ortop. Pol., T. LVII, str.225-229
- Niedźwiedzki T., Dąbrowski Z., Miszta H., Pawlikowski M., 1993 Bone healing after bone marrow stromal cell transplantation to the bone defect. Biomaterials, v. 14, no.2, p. 115-121.
- Pawlikowski M., 1993. Kryształy w organizmie człowieka. Secesja. (Atlas), 132 str.
- Pawlikowski M., Pfitzner R., 1992. Mineralizacja zastawek serca. Folia Medica Cracoviensia . T. XXXIII, str. 3-24.
- Pawlikowski M., 1994. Mineralizacja tkanek organizmu człowieka jako efekt starzenia. Prace Spec. PTMin Z. 5, str. 196.
- Pawlikowski M., Pfitzner R., Wachowiak J., 1994. Mineralization (calcification) of coronary arteries. Materia Medica Polona v. 26, p. 3-8.
- Pawlikowski M., Pfitzner R., 1995. Zastosowanie metod mineralogicznych w badaniach tkanek człowieka. I. Sposoby badania mineralizacji. Przegl. Lekarski 52, 4, str. 119-123. 28.
- Pawlikowski M., Pfitzner R., 1995. Zastosowanie metod mineralogicznych w badaniach tkanek człowieka. II. Mineralizacja struktur serca. Przegl. Lekarski 52, 4, str. 24-27.
- Pawlikowski M., 1995. Sekrety mineralizacji tkanek. Książka Wyd. PAN Kraków.
- Niedźwiedzki T., Pawlikowski M., Brudnicki J., Palka E., 1995. Zmiany mineralogiczne zachodzące w stawach kręgosłupa w czasie starzenia się Chir. Narz. Ruchu i Ortop. Pol. LX, supl. 1, str. 163-167.
- Pawlikowski M., Pfitzner K., Skinner C. 1995. Cholesterol-mineral concentrations of the aneurysmatic wall. Acta Angiologica. Supl. 1 str. 15.
- Pawlikowski M., Pfitzner R., Skinner C.W., 1996. Mineral - Cholesterol Concentrations of the Aortic Aneurysmatic Wall. Pol. J. Pathol. 74, 4, str. 225-252.
- Pawlikowski M., 1998 Preliminary results of dissolution of human blood vessel mineralization Proceedings of 5th Int. Congr. on Applied Mineralogy in Mineral Industry. p. 497 Warsaw 2-5 June 1996.
- Pawlikowski M., Pfitzner R., 1999 Mineralizacja serca i dużych naczyń. Wydawnictwo IGSMiE PAN Kraków, 142 str.
- Pawlikowski M., 1999 Preliminary results of dissolution of substances mineralizing human arteries. Arch. Mineralog. T.LII, str. 195-210
- Zamorska L., Pawlikowski M., Nechay O., 2001 Preliminary results of investigation of calcification in Human placenta. Abstract. Conf. Intern. Federation of Placenta Associations . 9th Meeting in the European Placenta Group. Placenta. nr 22, A1-8.
- Pawlikowski M., Niedźwiedzki T., 2002 Mineralogia kości. Wyd. PAN Oddział w Krakowie. str 11.
- Lipnicka P., Pawlikowski M., Pfitzner R., 2003 Znaczenie rozpuszczania syntetycznego hydroksyapatytu w badaniach nad destrukcją złogów miażdżycowych. Folia Med. Crac. v XLIV, 1-2, str 187-200.
- Pfitzner R., Pawlikowski M., Stępień E., 2003 Mineral pathology of hearth valves. Przegl. lek nr 60, supplement 4.
- Pawlikowski M., 2004 Mineralogy and chemistry of osteoporosis - mechanism of mineralization (calcification) of human tissues. Prec. Goldschmidt Conf. Kopenhaga 2004, str A531.
- Pawlikowski M., 2005 (za rok 2004) Quartz and origin of life. Abstracts Of 229 ACS National Meeting. San Diego, Ca, March 13-17 2005, p. 11
- Such J., Pawlikowski M., Kaczmarek M., (2006 za rok 2005) Mineralogical phenomena in bone and teeth from selected archaeological sites in Egypt. In: Current trends in dental morphology researche (ed. E. Ządzińska). Wyd. Uniw. Łódź, str 141-159.
- Pawlikowski M., Kwinta A., 2007 Kamica moczowa jako ciągły proces krystalizacji i rozpadu w świetle badań biomineralogicznych. Urologia Polska no 594, str 290-293.
- Pawlikowski M., 2011 Biomineralization of cancer tissues. 20th Int. Symp. Molecular and Physiological Aspects of Regulatory Processes of the Organism. Cracow. Ed. H. Lach. Wyd. Abaton. Kraków, str. 190-191.
- Pawlikowski M., 2011 Osteoporoza jako źródło mineralizacji tkanek. Materiały Konf. Mechanizmy służące utrzymaniu życia i regulacji fizjologicznych. Kraków str.79-83.
- Bieniek A., Niedźwiedzki T., Pawlikowski M., 2011 Badania mineralogiczne zjawisk osteoporozy głów kości udowej a rentgenowskie badania densytometryczne. Ortopedia, traumatologia Rehabilitacja . Kongres of Polish Osteoarthrology Society and Polish Foundation of Osteoporosis. Kraków 29.09-1.10. str. 150-151.

- Pawlikowski M., 1993 Krysztály organizmie człowieka. Wyd. Secesja, 132 str.  
 Pawlikowski M., 1995 Sekrety mineralizacji tkanek. Wyd. Polska Akademia Nauk, 97 str.  
 Pawlikowski M., Pfitzner R., 1999 Mineralizacja serca i dużych naczyń. Wyd. IGSMiE PAN. Kraków, 142 str.  
 Pawlikowski M., Niedźwiedzki T., 2002 Mineralogia kości. Wyd. PAN Kraków, 111 str.  
 Pawlikowski M., 2012 Atomic Structural Templates of the Earliest Life on Earth: Vibration and Lightning Experiments with Quartz and Amino Acids. In: J. Seckbach (ed.) Genesis - In the Beginning: Precursors of Life, Chemical Models and Early Biological Evolution. Springer, Dordrecht, NL. pp: 171- 177.  
 Pawlikowski. M., Kwinta A., Zwolińska B., 2012 Examination of green laser's optical fibres used in urological surgery. Molecular and physiological aspects of regulatory processes of the organisms. Cracow, p. 265.  
 Pawlikowski M., 2014 Osteoporosis as a source of tissue mineralization . Research on osteoporosis therapy and dissolution of arterial mineralization, Journal of Life Sciences Vol. 8, No. 7, pp. 610-625

### Informacje dodatkowe

Brak

### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

| Forma aktywności studenta                                     | Obciążenie studenta |
|---|---------------------|
| Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe                            | 2 godz              |
| Udział w wykładach  | 28 godz             |
| Udział w zajęciach seminaryjnych                              | 28 godz             |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                        | 8 godz              |
| Przygotowanie do zajęć  | 14 godz             |
| Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp. | 10 godz             |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta                          | 90 godz             |
| Punkty ECTS za moduł  | 3 ECTS              |