

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Module name: Degradation processes of metallic implants

Academic year: 2019/2020 Code: ZSDA-3-0212-s ECTS credits: 2

Faculty of: Szkoła Doktorska AGH

Field of study: Szkoła Doktorska AGH Specjalty: —

Study level: Third-cycle studies Form and type of study: Full-time studies

Lecture language: Polski i Angielski Profile of education: Academic (A) Semester: 0

Course homepage: —

Responsible teacher: prof. nadzw. dr hab. Krawiec Halina (krawiec@agh.edu.pl)

### Module summary

Moduł obejmuje charakterystkę procesów degradacyjnych jakim poddane są materiały stosowane w implantologii. Zostaną przedstawione problemy degradacji implantów w roztworach fizjologicznych spowodowane tarciem, korozją i erozją.

### Description of learning outcomes for module

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Connections with FLO	Method of learning outcomes verification (form of completion)
Social competence: is able to			
M_K001	Student jest posiada kompetencje pozwalające mu oszacować i rozwiązywać problemy związane z eksploatacją materiałów metalicznych w medycynie.	SDA3A_K01	Activity during classes
Skills: he can			
M_U001	Student potrafi oszczcować zagrożenia jakie niesie niszczenie imlantów dla zdrowia człowieka i dla środowiska naturalnego.	SDA3A_U01	Presentation
Knowledge: he knows and understands			
M_W001	1. Student wie jakiej degradacji ulegają implanty krótko i długoterminowe.	SDA3A_W03	Presentation
M_W002	Stdent zna mechanizmy niszczenia impantów i jest świadomy zagrożeń jakie z tego faktu wynikają.	SDA3A_W01, SDA3A_W05	Presentation

**Number of hours for each form of classes**

Suma	Form of classes										
	Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**FLO matrix in relation to forms of classes**

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Form of classes										
		Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Social competence: is able to												
M_K001	Student jest posiada kompetencje pozwalające mu oszacować i rozwiązywać problemy związane z eksploatacją materiałów metalicznych w medycynie.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skills: he can												
M_U001	Student potrafi oszczcować zagrożenia jakie niesie niszczenie imlantów dla zdrowia człowieka i dla środowiska naturalnego.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Knowledge: he knows and understands												
M_W001	1. Student wie jakiej degradacji ulegają implanty krótko i długoterminowe.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Stdent zna mechanizmy niszczenia impantów i jest świadomy zagrożeń jakie z tego faktu wynikają.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	20 h
Preparation for classes	2 h
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	4 h
Realization of independently performed tasks	10 h
Examination or Final test	2 h
Contact hours	2 h
Summary student workload	40 h
Module ECTS credits	2 ECTS

## Additional information

### Module content

#### Lectures

Procesy niszczenia metalicznych implantów

Wykład obejmuje następujące zagadnienia:

1. Mechanizm degradacji implantów metalicznych spowodowanych tarciem w agresywnych roztworach fizjologicznych.
2. Typy korozji metalicznych implantów w roztworach fizjologicznych.
3. Mechanizm korozji szczelinowej, wżerowej i tribokorozji zachodzącej dla długoterminowych implantów tytanowych.
4. Charakterystyka niszczenia biodegradowalnych stopów magnezu stosowanych jako implanty ortopedyczne.
5. Degradacja materiałów spowodowana erozją.
6. Sposoby modyfikacji powierzchni długoterminowych i biodegradowalnych implantów ograniczających ich niszczenie spowodowane agresywnym środowiskiem i czynnikami mechanicznymi.

#### Teaching methods and techniques:

Lectures: Prezentacje multimedialne

#### Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Warunkiem dopuszczenia studenta do zaliczenia przedmiotu jest 70% obecności na wykładach.

#### Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Lectures:

- Attendance is mandatory: Yes
- Participation rules in classes: Wymagane jest 70% obecności na wykładach.

### **Method of calculating the final grade**

Ocena końcowa jest średnią ocen z dwóch prezentacji.

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Jeśli nieobecność studenta jest usprawiedliwiona, to zaległości student może wyrównać przygotowując samodzielnie referat lub prezentację multimedialną na zadany temat.

### **Prerequisites and additional requirements**

brak

### **Recommended literature and teaching resources**

1. Yufeng Zheng et al., *Metallic Biomaterials*, 2017 Wiley – VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstr. 12, 694669 Weinheim, Germany.
2. *Surface modification of Magnesium and its alloys for biomedical applications*, Ed. by T.S.N Sankara Narayanan, Il – Song Park and Min-Ho Lee, Elsevier 2015.

### **Scientific publications of module course instructors related to the topic of the module**

1. H. KRAWIEC, V. Vignal, J. LOCH, P. Erazmus-Vignal, Influence of plastic deformation on the microstructure and corrosion behaviour of Ti-10Mo-4Zr and Ti-6Al-4V alloys in the Ringer's solution at 37C, *Corrosion Science* vol. 96 (2015) 160-170.
2. H. KRAWIEC, V. Vignal, E. Schwarzenboeck, J. BANAŚ, Role of plastic deformation and microstructure in the micro-electrochemical behaviour of \$Ti-6Al-4V\$ in sodium chloride solution, *Electrochimica Acta* 104 (2013) 400-406.

### **Additional information**

None