

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Kompozyty w technice i medycynie

Rok akademicki: 2018/2019 Kod: CIM-2-103-BK-s Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa Specjalność: Biomateriały i kompozyty

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. Chłopek Jan (chlopek@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Gryń Karol (kgryn@agh.edu.pl)
dr hab. inż. Szaraniec Barbara (szaran@agh.edu.pl)

Krótką charakterystyka modułu

Kurs ma na celu rozszerzenie i rozwinięcie wiedzy z obszaru szeroko pojętych materiałów kompozytowych ze szczególnym uwzględnieniem cech materiałowych innych niż wyłącznie właściwości mechaniczne.

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)
Wiedza			
M_W001	posiada poszerzoną wiedzę z zakresu materiałów kompozytowych o ośnawach metalicznych, ceramicznych i polimerowych, zna podstawowe trendy w rozwoju nowoczesnych materiałów kompozytowych dla medycyny i techniki, zna podstawowe czynniki decydujące o doborze materiałów do konkretnej dziedziny medycyny i techniki zgodnie z ich przeznaczeniem.	IM2A_W14, IM2A_W15, IM2A_W06, IM2A_W07	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Prezentacja, Udział w dyskusji, Wynik testu zaliczeniowego
M_W002	posiada poszerzoną wiedzę w zakresie projektowania, doboru surowców i wzajemnych relacji między strukturą, mikrostrukturą i właściwościami materiałów kompozytowych	IM2A_W03, IM2A_W14, IM2A_W06, IM2A_W07	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Prezentacja, Wynik testu zaliczeniowego, Udział w dyskusji

M_W003	zna podstawowe uwarunkowania konstrukcyjno-materiałowe wyrobów kompozytowych stosowanych w chirurgii kostnej, w chirurgii miękkiej, neurochirurgii, kardiologii, chirurgii naczyniowej, w zaopatrzeniu ortopedycznym i sprzęcie rehabilitacyjnym, w przemyśle samochodowym, w lotnictwie i w budownictwie.	IM2A_W03, IM2A_W06, IM2A_W07	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji, Prezentacja, Wynik testu zaliczeniowego
M_W004	posiada wiedzę na temat pozyskiwania i przygotowania projektów badawczych uczelniano-przemysłowych oraz możliwości wdrożeń nowych rozwiązań materiałowych i technologicznych	IM2A_W15, IM2A_W06	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Prezentacja, Udział w dyskusji, Wynik testu zaliczeniowego
M_W005	rozumie znaczenie i potrzebę wdrażania zaawansowanych konstrukcji kompozytowych oraz współpracy na płaszczyźnie nauka-przemysł	IM2A_K05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Prezentacja, Udział w dyskusji, Wynik testu zaliczeniowego
Umiejętności			
M_U001	potrafi wytypować i zaprojektować materiał kompozytowy dla określonej funkcji w medycynie i technice	IM2A_U13, IM2A_U09	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Prezentacja, Udział w dyskusji, Wynik testu zaliczeniowego
M_U002	potrafi łączyć zagadnienia dotyczące właściwości mechanicznych, cieplnych, elektrycznych, trybologicznych, magnetycznych i biologicznych z konkretnymi materiałami, uwzględniając zapotrzebowanie i dostępność surowców oraz technologie	IM2A_U17, IM2A_U09, IM2A_U15	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Prezentacja, Udział w dyskusji, Wynik testu zaliczeniowego
Kompetencje społeczne			
M_K001	ma świadomość zagrożeń wynikających z produkcji, stosowania i utylizacji materiałów kompozytowych	IM2A_K03, IM2A_K01, IM2A_K06	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Prezentacja, Udział w dyskusji, Wynik testu zaliczeniowego
M_K002	rozumie znaczenie i potrzebę wdrażania zaawansowanych konstrukcji kompozytowych oraz współpracy na płaszczyźnie nauka-przemysł	IM2A_K05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Prezentacja, 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	Konwersatori um	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												

M_W001	posiada poszerzoną wiedzę z zakresu materiałów kompozytowych o osnowach metalicznych, ceramicznych i polimerowych, zna podstawowe trendy w rozwoju nowoczesnych materiałów kompozytowych dla medycyny i techniki, zna podstawowe czynniki decydujące o doborze materiałów do konkretnej dziedziny medycyny i techniki zgodnie z ich przeznaczeniem.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	posiada poszerzoną wiedzę w zakresie projektowania, doboru surowców i wzajemnych relacji między strukturą, mikrostrukturą i właściwościami materiałów kompozytowych	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W003	zna podstawowe uwarunkowania konstrukcyjno-materiałowe wyrobów kompozytowych stosowanych w chirurgii kostnej, w chirurgii miękkiej, neurochirurgii, kardiologii, chirurgii naczyniowej, w zaopatrzeniu ortopedycznym i sprzęcie rehabilitacyjnym, w przemyśle samochodowym, w lotnictwie i w budownictwie.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W004	posiada wiedzę na temat pozyskiwania i przygotowania projektów badawczych uczelniano-przemysłowych oraz możliwości wdrożeń nowych rozwiązań materiałowych i technologicznych	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W005	rozumie znaczenie i potrzebę wdrażania zaawansowanych konstrukcji kompozytowych oraz współpracy na płaszczyźnie nauka-przemysł	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	potrafi wytypować i zaprojektować materiał kompozytowy dla określonej funkcji w medycynie i technice	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

M_U002	potrafi łączyć zagadnienia dotyczące właściwości mechanicznych, cieplnych, elektrycznych, trybologicznych, magnetycznych i biologicznych z konkretnymi materiałami, uwzględniając zapotrzebowanie i dostępność surowców oraz technologie	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	ma świadomość zagrożeń wynikających z produkcji, stosowania i utylizacji materiałów kompozytowych	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_K002	rozumie znaczenie i potrzebę wdrażania zaawansowanych konstrukcji kompozytowych oraz współpracy na płaszczyźnie nauka-przemysł	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Wykłady z udziałem specjalistów lekarzy i producentów materiałów kompozytowych. Wykład ma na celu przedstawienie tendencji rozwoju tych grup materiałowych, nowych rozwiązań technologicznych dotyczących materiałów kompozytowych, problemów wytwórczych, badawczych, możliwości wdrożeń, marketingu wyrobów gotowych, przygotowania projektów badawczych uczelniano-przemysłowych przede wszystkim małych firm oraz możliwości zatrudnienia w obszarze kompozytów.

Tematyka wykładów:

1. Materiały kompozytowe w chirurgii kostnej (stomatologii, ortopedii)
2. Materiały kompozytowe w chirurgii miękkiej (więzadła, mięśnie, ścięgna)
3. Kompozyty w neurochirurgii, kardiochirurgii i chirurgii naczyniowej
4. Kompozyty w nowoczesnym zaopatrzeniu ortopedycznym i sprzęcie rehabilitacyjnym – funkcja biomechaniczna
5. Kompozyty w przemyśle samochodowym
6. Kompozyty w lotnictwie
7. Kompozyty dla budownictwa

Zajęcia seminaryjne

Modyfikacja właściwości mechanicznych, elektrycznych, magnetycznych i biologicznych kompozytów.

Materiały kompozytowe o podwyższonej odporności na ścieranie.

Kompozyty z surowców odnawialnych.

Kompozyty w wyposażeniu sali operacyjnej (narzędzia, elementy aparatury medycznej).

Zaopatrzenie ortopedyczne-gorsety ortopedyczne, aparaty ortopedyczne (ortezy), zaopatrzenie ortopedyczne stopy, sprzęt rehabilitacyjny.

Implanty stomatologiczne, implanty uszne, implanty krtani i tchawicy

Materiały na biosensory – działanie biosensorów

Sposób obliczania oceny końcowej

Warunki zaliczenia seminarium:

1. Kolokwia
2. Prasówka (nowe materiały, nowe konstrukcje)
3. Dyskusja, aktywność

$$OK=(0,5 \cdot KZ)+(0,5 \cdot S)$$

K Z- ocena z kolokwium zaliczeniowego

S - ocena z zajęć seminaryjnych

KZ, S - oceny uzyskane w pierwszym terminie lub średnia arytmetyczna z ocen uzyskanych we wszystkich terminach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Seminarium:

1. Przygotowanie projektu wyrobu z materiału kompozytowego uwzględniającego inżynierską strategię postępowania tj. przeprowadzenie procedury od określenia i zidentyfikowania problemu naukowego, poprzez analizę źródeł literaturowych, dobór odpowiednich materiałów, propozycję prototypowej konstrukcji oraz testów weryfikacyjnych.
2. Przedstawienie projektu w formie prezentacji multimedialnej.
3. Dyskusje nad przedstawionymi projektami, uwagi i komentarze.
3. Końcowe kolokwium zaliczeniowe. Tematyka zrealizowana podczas wykładów i seminariów.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Literatura

1. K.Konsztowicz, Kompozyty wzmacniane włóknami. Podstawy Technologii, Wyd AGH, 1983
2. L. Nicolais Composite Materials, Springer 2011
3. D. Gay, S. V.Hoa, Composite materials, design and applications, Taylor and Francis Group, 2007
3. L. A. Dobrzański, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006

Czasopisma

1. Biomaterials
2. Journal of Materials Science - Materials in Medicine
3. Journal of Biomedical Materials Research
4. Journal of Biomaterials Applications
5. Journal of Biomaterials Science
6. Journal of Applied Biomaterials & Biomechanics
7. Engineering of Biomaterials/Inżynieria Biomateriałów
8. Acta of Bioengineering and Biomechanics
9. Acta Biomaterialia
10. Bio-medical Materials and Engineering
11. Biomedical Materials
12. Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications
13. Dental Materials
14. Dental Materials Journal
15. Composites Theory and Practice
16. Journal of Composite Materials
17. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing
18. Composites Part B: Engineering
19. Composites Science and Technology
20. Applied Composite Materials
21. Polymer Composites

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Biokompozyty z surowców odnawialnych: praca zbiorowa / pod red. S. Kuciela i H. Rydarowskiego: Ocena trwałości w środowisku naturalnym — [Study of biocomposites durability in natural environment] / Barbara SZARANIEC, Anna MORAWSKA-CHOCHÓŁ — Kraków : Politechnika Krakowska, 2012
2. Influence of the intramedullary nail preparation method on nail's mechanical properties and degradation rate / Anna MORAWSKA-CHOCHÓŁ, Jan CHŁOPEK, Barbara SZARANIEC, Patrycja DOMALIK-PYZIK, Ewa Balacha, Maciej Boguń, Rafael Kucharski // Materials Science and Engineering. C, Biomimetic Materials, Sensors and Systems ; ISSN 0928-4931. — 2015 vol. 51, s. 99-106
3. Biowchłanialne płytki zespalające dla weterynarii — Biodegradable fixation plates for veterinary

medicine / Barbara SZARANIEC, Karol GRYŃ, Tomasz Szponder, Beata Żylińska // Inżynieria Biomateriałów - Engineering of Biomaterials 2014, 125, s. 30-36

4. Mechanical, biological and microstructural properties of biodegradable models of polymeric stents made of PLLA and alginate fibers / Magdalena Bartkowiak-Jowska, Romuald Będziński, Barbara SZARANIEC, Jan CHŁOPEK // Acta of Bioengineering and Biomechanics — 2011 vol. 13 no. 4, s. 21-28

5. Wytrzymałość zmęczeniowa wielofunkcyjnej resorbowalnej płytki kompozytowej w symulowanych warunkach biologicznych — Fatigue strength tests of multifunctional resorbable composite plates in simulated biological conditions / Karol GRYŃ, Barbara SZARANIEC, Jan CHŁOPEK // Inżynieria Biomateriałów = Engineering of Biomaterials / Polskie Stowarzyszenie Biomateriałów ; ISSN 1429-7248. — 2018 vol. 21 no. 147, s. 21-30.

6. Badania biologiczne kompozytów polimerowych zawierających nanocząstki srebra — Biological studies of polymer composites containing silver nanoparticles / Magdalena ZIĄBKA, Michał DZIADEK, Karol GRYŃ, Karolina Klesiewicz, Elżbieta Menaszek // Acta Bio-Optica et Informatica Medica = Inżynieria Biomedyczna ; ISSN 1234-5563. — 2017 vol. 23 nr 2, s. 75-86

7. The influence of bioactive additives on polylactide accelerated degradation / Anna MORAWSKA-CHOCHÓŁ, Paulina Uszko, Barbara SZARANIEC, Karol GRYŃ, Jan CHŁOPEK // e-Polymers [Dokument elektroniczny]. — Czasopismo elektroniczne ; ISSN 1618-7229. — 2016 vol. 16 iss. 6, s. 475-480

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Przygotowanie do zajęć	14 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Udział w wykładach	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	14 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS