

## Materiały Biomedyczne

### Sylabus zajęć

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>Chemia<br><b>Specjalność</b><br>CHEMIA SĄDOWA<br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Chemii<br><b>Poziom studiów</b><br>studia pierwszego stopnia<br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki |                                                                                                                                                                                         | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2023/24<br><b>Kod zajęć</b><br>02CHECSS.14S.01933.23<br><b>Języki wykładowe</b><br>polski<br><b>Obligatoryjność</b><br>Fakultatywny<br><b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty specjalnościowe |
| <b>Koordynator zajęć</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | Anna Sz wajca                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | Anna Sz wajca                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Okres</b><br>Semestr 3                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład: 15, Zaliczenie z oceną</li> <li>Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną</li> </ul> | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>4                                                                                                                                                                                       |

#### Cele kształcenia dla zajęć

| Kod | Cel                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1  | Przekazanie wiedzy z zakresu specjalistycznego przygotowania do pracy w dziedzinie analizy i oceny zakresu zastosowania oraz sposobu użytkowania istniejących materiałów biomedycznych. |
| C2  | Wyrobień umiejętności projektowania i syntez nowych materiałów o zastosowaniach biomedycznych oraz przekazanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.                     |
| C3  | Przekazanie wiedzy o najnowszych trendach rozwoju chemii materiałów biomedycznych i ich zastosowań.                                                                                     |
| C4  | Przekazanie wiedzy na temat przygotowania do właściwej interpretacji wyników badań.                                                                                                     |

## Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

### Efekty uczenia się dla zajęć

| Kod                                          | Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie                                                                                               | Efekty uczenia się dla kierunku                         | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student/ka:</b>                  |                                                                                                                                       |                                                         |                                                              |
| W1                                           | zna i rozumie istotę i potrzebę stosowania materiałów biomedycznych.                                                                  | CHE_K1_W04,<br>CHE_K1_W11,<br>CHE_K1_W13                | Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport                           |
| W2                                           | zna budowę metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytowych materiałów biomedycznych.                                         | CHE_K1_W01,<br>CHE_K1_W02,<br>CHE_K1_W08                | Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport                           |
| W3                                           | zna obszary zastosowania materiałów biomedycznych oraz aspekty prawne ich stosowania.                                                 | CHE_K1_W04,<br>CHE_K1_W11,<br>CHE_K1_W17                | Test, Raport                                                 |
| W4                                           | zna pojęcie biogodności, biodegradowalności oraz dekontaminacji stosowanych materiałów biomedycznych.                                 | CHE_K1_W01,<br>CHE_K1_W04,<br>CHE_K1_W11,<br>CHE_K1_W13 | Kolokwium pisemne, Test                                      |
| W5                                           | zna techniki pozwalające zbadać istotne dla materiałów biomedycznych właściwości.                                                     | CHE_K1_W01,<br>CHE_K1_W14,<br>CHE_K1_W15                | Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport                           |
| <b>Umiejętności - Student/ka:</b>            |                                                                                                                                       |                                                         |                                                              |
| U1                                           | potrafi syntetyzować i scharakteryzować proste materiały o zastosowaniu biomedycznym.                                                 | CHE_K1_U04,<br>CHE_K1_U05,<br>CHE_K1_U16,<br>CHE_K1_U17 | Kolokwium pisemne,<br>Raport                                 |
| U2                                           | potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim.                                                                | CHE_K1_U20,<br>CHE_K1_U21,<br>CHE_K1_U24                | Test, Raport                                                 |
| U3                                           | potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą nowych rodzajów materiałów biomedycznych stosowanych w nanomedycynie i medycynie regeneracyjnej. | CHE_K1_U22,<br>CHE_K1_U25,<br>CHE_K1_U27                | Test                                                         |
| <b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b> |                                                                                                                                       |                                                         |                                                              |
| K1                                           | jest gotów/gotowa stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.                                                      | CHE_K1_K03,<br>CHE_K1_K04                               | Raport                                                       |
| K2                                           | jest gotów/gotowa potrzeby poszerzania wiedzy z chemii i nauk pokrewnych oraz umiejętnego wyszukiwania doniesień literaturowych.      | CHE_K1_K02,<br>CHE_K1_K05,<br>CHE_K1_K06                | Test                                                         |

### Treści programowe dla zajęć

| Lp. | Treści programowe dla zajęć                                                            | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 1.  | Materiały biomedyczne ich definicja i podział, synteza, modyfikacja i charakterystyka. | W1, W3, W5, U1, K1           | Wykład, Laboratorium |

| Lp. | Treści programowe dla zajęć                                                                                                  | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 2.  | Biomateriały wykorzystywane do leczenia, diagnozowania, wspierania lub zastępowania tkanek lub narządów organizmu ludzkiego. | W2, W4, U3, K1               | Wykład, Laboratorium |
| 3.  | Instrumentarium medyczne, wyroby medyczne i urządzenia.                                                                      | W1, W2, W4, U2, U3, K2       | Wykład               |
| 4.  | Materiały pochodzenia naturalnego lub syntetycznego wspomagające lub zastępujące tkanki.                                     | W4, U1, K1                   | Wykład, Laboratorium |
| 5.  | Nowe perspektywy rozwoju wytwarzania materiałów biomedycznych oparte na nanotechnologii i inżynierii tkankowej.              | W1, W3, U3, K2               | Wykład               |

### Informacje dodatkowe

| Forma zajęć  | Metody i formy prowadzenia zajęć                                                           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład       | Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Demonstracje dźwiękowe i/lub video |
| Laboratorium | Metoda laboratoryjna, Praca w grupach                                                      |

| Forma zajęć | Warunki zaliczenia zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład      | <p>1. Warunkiem przystąpienia do zaliczenia z zajęć jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>2. Ocena bdb z laboratorium może być podstawą do podwyższenia oceny z zajęć.</p> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%</li> </ul> |

| Forma zajęć  | Warunki zaliczenia zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratorium | <p>Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 80% zajęć oraz zaliczenie przewidzianych kolokwium i ćwiczeń.</p> <p>Składowe oceny końcowej z laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sprawdzenie wiedzy przed każdym ćwiczeniem (należy uzyskać min. 60% punktów, kolokwium należy poprawić na następnych zajęciach)</li> <li>2. raport z ćwiczenia</li> <li>3. wykonanie ćwiczenia</li> <li>4. prowadzący może przyznać dodatkowe punkty za bezbłędne wykonanie ćwiczenia lub raport.</li> </ol> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%</li> </ul> |

## Literatura

### Obowiązkowa

1. S. Błażewicz, J. Marciniak, "Biomateriały"- tom 4, AOW EXIT, Warszawa 2013

### Dodatkowa

1. C. Mauli Agrawal, Joo L. Ong, Mark R. Appleford, Gopinath Mani "Introduction to Biomaterials ", Cambridge University Press 2013

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

| Rodzaje zajęć studenta              | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Wykład                              | 15                                                                  |
| Laboratorium                        | 30                                                                  |
| Przygotowanie do zajęć              | 20                                                                  |
| Czytanie wskazanej literatury       | 15                                                                  |
| Przygotowanie raportu               | 15                                                                  |
| Przygotowanie do egzaminu           | 15                                                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>110                                         |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          | <b>ECTS</b><br>4                                                    |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

| Kod        | Treść                                                                                                                                                                                |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CHE_K1_K02 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przystępnego przedstawienia wybranych osiągnięć w chemii                                                                                           |
| CHE_K1_K03 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do prawidłowego szacowania ryzyka przy przeprowadzaniu eksperymentów chemicznych                                                                      |
| CHE_K1_K04 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do szacowania działalności zawodowej chemika oraz jej wpływu na środowisko i ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje                      |
| CHE_K1_K05 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do stosowania etyki zawodowej w działaniach własnych i innych                                                                                         |
| CHE_K1_K06 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do formułowania pytań służących pogłębieniu własnego zrozumienia tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania                            |
| CHE_K1_U04 | Absolwent/ka potrafi planować przeprowadzenie procesów chemicznych pod względem doboru reagentów i eliminacji tworzących się produktów ubocznych                                     |
| CHE_K1_U05 | Absolwent/ka potrafi przeprowadzać podstawowe procesy syntezy chemicznej                                                                                                             |
| CHE_K1_U16 | Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia podstawowych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych                                                               |
| CHE_K1_U17 | Absolwent/ka potrafi dobierać metody analizy instrumentalnej do zbadania określonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych                                                         |
| CHE_K1_U20 | Absolwent/ka potrafi wykorzystywać bazy danych do pozyskiwania informacji potrzebnych w pracy chemika                                                                                |
| CHE_K1_U21 | Absolwent/ka potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury zarówno w języku polskim jak i obcym, tablic fizykochemicznych i innych dostępnych źródeł                       |
| CHE_K1_U22 | Absolwent/ka potrafi przygotowywać konspekt z przeprowadzonych analiz danych literaturowych                                                                                          |
| CHE_K1_U24 | Absolwent/ka potrafi posługiwać się językiem angielskim pozwalającym na czytanie literatury fachowej oraz nowożytnym językiem obcym na poziomie B2                                   |
| CHE_K1_U25 | Absolwent/ka potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem chemiczny lub fizykochemiczny i zaproponować jego rozwiązanie                                            |
| CHE_K1_U27 | Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie danych z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych lub fizykochemicznych oraz źródeł literaturowych |
| CHE_K1_W01 | Absolwent/ka zna i rozumie prawa i zagadnienia chemiczne                                                                                                                             |
| CHE_K1_W02 | Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia fizyki i ich powiązania z prawami chemicznymi                                                                                                 |
| CHE_K1_W04 | Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk przyrodniczych                                                                                                                 |
| CHE_K1_W08 | Absolwent/ka zna i rozumie właściwości chemiczne substancji w zależności od ich budowy/składu                                                                                        |
| CHE_K1_W11 | Absolwent/ka zna i rozumie aspekty chemiczne procesów biologicznych                                                                                                                  |
| CHE_K1_W13 | Absolwent/ka zna i rozumie procesy i współzależności zachodzące w środowisku                                                                                                         |
| CHE_K1_W14 | Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe techniki laboratoryjne i analityczne                                                                                                           |
| CHE_K1_W15 | Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe metody analizy instrumentalnej                                                                                                                 |
| CHE_K1_W17 | Absolwent/ka zna i rozumie możliwości optymalizacji ekonomicznej procesów chemicznych oraz uwarunkowania prawno-ekonomiczne mające zastosowanie w obszarze nauk chemicznych          |