

|    |                           |                                                        |
|----|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku            | inżynieria materiałowa                                 |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych                   |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia pierwszego stopnia (inżynierskie)               |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                                       |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna                                            |

|                                                                                                  |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.                                                                                               | Informacje podstawowe o module |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Nazwa modułu                                                                                     |                                | Multifunkcjonalne biomateriały                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Kod modułu                                                                                       |                                | IM1A_MBIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Liczba punktów ECTS                                                                              |                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Język wykładowy                                                                                  |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Cel i opis treści kształcenia                                                                    |                                | Moduł Biomateriały Multifunkcjonalne umożliwia studentom zdobycie wiedzy dotyczącej biomateriałów metalicznych, ceramicznych, węglowych i polimerowych o określonych właściwościach. Biomateriały multifunkcjonalne będą analizowane zgodnie z konwencją, która obejmować będzie technologię wytworzenia biomateriału, określenie jego właściwości i zastosowanie. Moduł ma na celu kształtowanie umiejętności projektowania biomateriałów multifunkcjonalnych w odpowiedzi na wyzwania współczesnej medycyny w oparciu o zależność pomiędzy metodą otrzymywania a właściwościami użytkowymi. Moduł zapewnia studentom umiejętność rozwiązywania problemów praktycznych z zakresu biomateriałów multifunkcjonalnych, których rozwój posiada kluczowe znaczenie dla gospodarki światowej i starzejącego się społeczeństwa. |
| Lista modułów koniecznych do zaliczenia przed przystąpieniem do tego modułu (o ile to konieczne) |                                | nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| 8.          | Zakładane efekty uczenia się modułu                                                                                                                            |                                              |                                |  |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|--|
| Kod         | Opis                                                                                                                                                           | Efekty uczenia się kierunku                  | Stopień realizacji (skala 1-5) |  |
| IM1A_MBIO_1 | Posiadanie wiedzy w zakresie inżynierii materiałowej dotyczącej projektowania biomateriałów multifunkcjonalnych wraz z charakterystyką otrzymanych materiałów. | IM1A_W02<br>IM1A_W03<br>IM1A_W04             | 3<br>3<br>3                    |  |
| IM1A_MBIO_2 | Umiejętność wykorzystania posiadanej wiedzy, formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biomateriałów multifunkcjonalnych.                              | IM1A_K02<br>IM1A_U04<br>IM1A_U05             | 3<br>3<br>3                    |  |
| IM1A_MBIO_3 | Gotowość do wypełniania zobowiązania wobec społeczeństwa poprzez rozwiązywanie problemów biomateriałowych w obszarze medycyny i ochrony zdrowia.               | IM1A_K03<br>IM1A_K04<br>IM1A_U03<br>IM1A_U07 | 3<br>3<br>3<br>3               |  |
| IM1A_MBIO_4 | Umiejętność objaśniania zagadnień związanych z doбором materiałów biomedycznych i multifunkcjonalnością wyrobu w środowisku biologicznym.                      | IM1A_K03<br>IM1A_U02                         | 3<br>3                         |  |

|             |                                                                                                                                                                                |          |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|
|             |                                                                                                                                                                                | IM1A_U08 | 3 |
| IM1A_MBIO_5 | Posiadanie wiedzy o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach z zakresu biomateriałów multifunkcjonalnych dla potrzeb medycyny i świadomość konieczności jej aktualizowania. | IM1A_K01 | 3 |
|             |                                                                                                                                                                                | IM1A_U01 | 3 |
|             |                                                                                                                                                                                | IM1A_W08 | 3 |

| 9. Metody prowadzenia zajęć |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-----------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Kod                         | Kategoria                                  | Nazwa (opis)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| a01                         | Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających | Wykład informacyjny/kursowy<br>systematyczny kurs z określonej dyscypliny naukowej w ujęciu syntetycznym; realizacja zakłada bierny odbiór przekazanych informacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| a05                         | Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających | Objaśnienie/wyjaśnienie<br>eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| b01                         | Zbiór metod problemowych                   | Wykład problemowy<br>analiza wybranego problemu naukowego lub praktycznego z weryfikacją i próbą rozwiązania wykładanych kwestii oraz wskazaniem konsekwencji wynikających z tego rozwiązania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| b04                         | Zbiór metod problemowych                   | Metody aktywizujące: dyskusja/debata<br>wymiana poglądów z użyciem merytorycznych argumentów, w wyniku której dochodzi do ścierania się różnych poglądów, wypracowania kompromisów i określania wspólnych stanowisk; dyskusja prowadzona jest w oparciu o reguły wcześniej ustalone z grupą: w tym dotyczące czasu, sposobu i kolejności prezentacji stanowisk oraz zasad kulturalnej dyskusji; dyskusja służy poszukiwaniu najlepszych rozwiązań, prezentowaniu różnych punktów widzenia, nie jest rywalizacją; odmiany d.: burza mózgów, debata oksfordzka, dyskusja panelowa, drzewo decyzyjne, dyskusja konferencyjna; debata to uporządkowany spór pomiędzy zwolennikami i przeciwnikami jakiegoś poglądu, toczona zwykle przez specjalistów z dziedziny lub wybranych uprzednio przedstawicieli grupy zajmującej się wspólnym problemem |  |
| c06                         | Zbiór metod eksponujących                  | Pokaz/demonstracja<br>wzorcowe zaprezentowanie sposobu wykonania określonych czynności z omówieniem; celem jest wyzwolenie czynności naśladowczych indywidualnie lub w grupie uczestników obserwujących działanie osoby prowadzącej zajęcia aż do ukształtowania właściwego nawyku poprzez odbywanie regularnych ćwiczeń; metoda pokazu łączona jest z praktycznym ćwiczeniem czynności/zachowań                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| c07                         | Zbiór metod eksponujących                  | Prezentacja<br>mechaniczne przedstawienie syntetycznego obrazu treści w formie grafiki prezentacyjnej, np. szeregu slajdów lub innych form multimedialnych zwykle z omówieniem/innym komentarzem; typowe składniki prezentacji - tekst ujęty w punkty, wykresy, grafika (obrazy) i animacje; ew. efekty dźwiękowe lub muzyka; ilustracja multimedialna treści zajęć prezentowana w formie rzutowanego obrazu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| d03                         | Zbiór metod programowanych                 | Praca z innym narzędziem dydaktycznym<br>np. z wykorzystaniem stron internetowych w dowolny sposób lub wg reguł ustalonych przez prowadzącego zajęcia; lub inne, specyficzne dla przedmiotu studiów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| e01                         | Zbiór metod praktycznych                   | Ćwiczenie laboratoryjne/doświadczenie<br>[w tym, w terenie] metoda praktycznego stosowania wiedzy; realizowana w trzech fazach: dostrzeżenie problemu wywołanego treścią zadania, sformułowanie problemu i próba samodzielnego rozwiązania z oceną skutków; celem jest zdobycie umiejętności, sprawności i nawyków oraz utrwalenie posiadanych wiadomości, tak aby wiedza stała się wiedzą operatywną; metoda laboratoryjna zakłada większą niż przeprowadzenie doświadczenia samodzielność uczących się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |

| 10. Formy prowadzonych zajęć |              |               |                                        |                                       |                          |
|------------------------------|--------------|---------------|----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Kod                          | Nazwa        | Liczba godzin | Sposób weryfikacji efektów uczenia się | Efekty uczenia się modułu             | Metody prowadzenia zajęć |
| IM1A_SMB_fs_1                | wykład       | 30            | egzamin                                | IM1A_MBio_1, IM1A_MBio_5              | a01, b01, b04, c07       |
| IM1A_SMB_fs_2                | laboratorium | 30            | zaliczenie                             | IM1A_MBio_2, IM1A_MBio_3, IM1A_MBio_4 | a05, b04, c06, d03, e01  |

| 11. Praca studenta poza udziałem w zajęciach obejmuje w szczególności: |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Kod                                                                    | Kategoria                                             | Nazwa (opis)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Czy częściowo zalicza się do BUNA-y? |
| a01                                                                    | Przygotowanie do zajęć                                | Kwerenda materiałów i przegląd działań niezbędnych do uczestnictwa w zajęciach<br><i>przegląd literatury, dokumentacji, narzędzi i materiałów oraz specyfiki i zakresu działań wskazanych w sylabusie jako wymagane do pełnego uczestnictwa w zajęciach</i>                                                                                                          | Nie                                  |
| a02                                                                    | Przygotowanie do zajęć                                | Czytanie literatury / analiza materiałów źródłowych<br><i>czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć</i>                                                                                                                                                              | Nie                                  |
| a03                                                                    | Przygotowanie do zajęć                                | Ćwiczenie praktycznych umiejętności<br><i>czynności polegające na powtarzaniu, doskonaleniu i utrwalaniu praktycznych umiejętności, w tym ćwiczonych podczas odbytych wcześniej zajęć lub nowych, niezbędnych z punktu widzenia realizacji kolejnych elementów programu (jako przygotowanie się uczestnictwa w zajęciach)</i>                                        | Nie                                  |
| a05                                                                    | Przygotowanie do zajęć                                | Wytworzenie/przygotowanie narzędzi, materiałów, dokumentacji niezbędnych do uczestnictwa w zajęciach<br><i>opracowanie, przygotowanie i weryfikacja przydatności narzędzi oraz materiałów (np. pomocy, scenariuszy, narzędzi badawczych, aparatury, itd.) do wykorzystania w ramach zajęć lub służących przygotowaniu się do nich</i>                                | Nie                                  |
| b01                                                                    | Konsultowanie programu i organizacji zajęć            | Zapoznanie się z zapisami sylabusa<br><i>przeglądanie zawartości sylabusa i zapoznanie się z treścią jego zapisów</i>                                                                                                                                                                                                                                                | Tak                                  |
| c02                                                                    | Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się      | Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów<br><i>wgłębianie się, dociekanie, rozważanie, przyswajanie, interpretacja lub porządkowanie wiedzy pochodzącej z literatury, dokumentacji, instrukcji, scenariuszy, itd., wykorzystanych na zajęciach oraz z notatek lub innych materiałów/wytworów sporządzonych w ich trakcie</i> | Nie                                  |
| d01                                                                    | Konsultowanie wyników weryfikacji efektów uczenia się | Analiza korekt/informacji zwrotnej ze strony NA dotyczących wyników wer. ef. ucz.<br><i>przegląd uwag, ocen i opinii sporządzonych przez NA odnoszących się do realizacji zadania sprawdzającego poziom osiągniętych efektów uczenia się</i>                                                                                                                         | Tak                                  |
| d02                                                                    | Konsultowanie wyników weryfikacji efektów uczenia się | Opracowanie planu korekty i zadań uzupełniających/korygujących<br><i>przegląd i wybór zadań oraz czynności pozwalających na eliminację wskazanych przez NA błędów, ich weryfikację lub poprawę oraz zaliczenie zadania na, co najmniej, najniższym dopuszczalnym poziomie</i>                                                                                        | Tak                                  |

Informacje dotyczące szczegółów realizacji modułu w danym roku akademickim znajdują się w sylabusie dostępnym w systemie USOS: <https://usosweb.us.edu.pl>.