



# Program studiów

**Kierunek:** Inżynieria Biomedyczna  
**Specjalność:** Inżynieria biomateriałów

# Spis treści

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ogólna charakterystyka kierunku studiów i programu studiów                                                                  | 3  |
| Ogólne informacje o programie studiów                                                                                       | 5  |
| Warunki rekrutacji na studia                                                                                                | 7  |
| Efekty kierunkowe                                                                                                           | 8  |
| Tabela zgodności kompetencji inżynierskich (Inz) z kierunkowymi efektami uczenia się (KEU)                                  | 10 |
| Matryca pokrycia efektów kierunkowych                                                                                       | 11 |
| Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć                                                   | 14 |
| Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie | 17 |
| Łączna liczba punktów ECTS                                                                                                  | 21 |
| Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału                                             | 22 |

# Charakterystyka kierunku

## Informacje podstawowe

|                                                                        |                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa wydziału:                                                        | Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej |
| Nazwa kierunku:                                                        | Inżynieria Biomedyczna                                                     |
| Nazwa specjalności:                                                    | Inżynieria biomateriałów                                                   |
| Poziom:                                                                | Studia magisterskie inżynierskie II stopnia                                |
| Profil:                                                                | Ogólnoakademicki                                                           |
| Forma:                                                                 | Stacjonarne                                                                |
| Klasyfikacja ISCED:                                                    | 0711                                                                       |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 90                                                                         |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:                                   | magister inżynier                                                          |
| Termin rozpoczęcia cyklu:                                              | 2025/2026, semestr letni                                                   |
| Czas trwania studiów (liczba semestrów):                               | 3                                                                          |

## Dziedzina/-y nauki, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

## Dyscyplina/-y naukowa/-e, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

| Dyscyplina             | Udział procentowy | ECTS |
|------------------------|-------------------|------|
| Inżynieria biomedyczna | 100%              | 90   |

## Wskazanie związku kierunku studiów ze strategią rozwoju i misją uczelni

Celem kształcenia na studiach drugiego stopnia kierunku Inżynieria Biomedyczna o specjalności Inżynieria Biomateriałów jest przygotowanie magistra inżyniera znającego zagadnienia technicznego wsparcia medycyny w zakresie informatyki, elektroniki, inżynierii materiałowej, biomechaniki i robotyki. Szczególną cechą studiów jest praktyczny kontakt z najnowocześniejszą aparaturą, systemami diagnostyki i terapii, opierającymi się na metodach i technologiach elektronicznych, informatycznych, telekomunikacyjnych, materiałowych, biomateriałowych i tkankowych. W tym zakresie kształcenie na kierunku Inżynieria Biomedyczna o specjalności Inżynieria Biomateriałów spełnia misję AGH, której celem jest formowanie u studentów umiejętności logicznego i konstruktywnego myślenia w różnych horyzontach czasowych, samodzielnego podejmowania optymalnych decyzji oraz szybkiego i poprawnego wnioskowania w warunkach pracy wymagającej najwyższych kwalifikacji zawodowych i z wykorzystaniem urządzeń z obszaru najbardziej zaawansowanych technologii. Dążenie do wykształcenia u absolwentów umiejętności samodzielnego i permanentnego uczenia się oraz podnoszenia kwalifikacji przez całe życie, poczucia odpowiedzialności za swoje decyzje i ich konsekwencje zarówno w aspekcie technicznym, jak również ekonomicznym i społecznym. Władze Wydziału EAIiB oraz kierownictwo Katedr odpowiedzialnych za kształcenie na kierunku Inżynieria Biomedyczna na danej specjalności dbają o uwzględnienie w planach i programach studiów najnowszych osiągnięć nauki i techniki, ciągłe unowocześnianie laboratoriów i metod dydaktycznych, rozszerzanie oferty kształcenia w językach obcych, zwiększanie międzynarodowej wymiany studenckiej oraz rozszerzanie współpracy z przemysłem.

## Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności zakładanych efektów uczenia się z tymi potrzebami

AGH każdego roku przygotowuje szczegółowy raport z analizy wyników monitoringu karier absolwentów, dostosowując program studiów

do aktualnych potrzeb rynku pracy.

Adekwatnie do deklarowanych potrzeb i oczekiwań rynku pracy oraz postępu technologicznego wprowadzane są zmiany w planach i programach studiów. Studenci w toku studiów realizują praktyki zawodowe, w trakcie których zdobywają kompetencje zbieżne z potrzebami gospodarczymi.

Na potrzeby współpracy AGH z przemysłem, w AGH zostało powołane Centrum Karier, prowadzące m.in.:

- monitoring losów zawodowych absolwentów AGH,
- wymianę informacji pomiędzy sektorem edukacyjnym i przemysłowym o perspektywach zatrudnienia absolwentów,
- współpracę z poszczególnymi wydziałami, jednostkami uczelni.
- cykliczne przedstawianie opracowanych raportów władzom uczelni i przedstawicielom poszczególnych wydziałów.

### **Ścieżki kształcenia - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim**

### **Ścieżki dyplomowania - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim**

### **Nazwy specjalności w języku polskim oraz w języku angielskim**

| <b>Nazwa [pl]</b>        | <b>Nazwa [en]</b>                   |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Inżynieria biomateriałów | Biomaterials and Tissue Engineering |

## Ogólne informacje o programie studiów

Kierunek: Inżynieria Biomedyczna

Specjalność: Inżynieria biomateriałów

### Ogólne informacje związane z programem studiów (ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia, typowe miejsca pracy i możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów)

Celem kierunku Inżynieria Biomedyczna o specjalności Inżynieria Biomateriałów jest wykształcenie absolwenta znającego zagadnienia technicznego wsparcia medycyny w zakresie informatyki, elektroniki, inżynierii materiałowej, biomechaniki i robotyki. Drugi stopień kończący się uzyskaniem tytułu zawodowego magistra inżyniera Kierunek Inżynieria Biomedyczna o specjalności Inżynieria Biomateriałów oferuje wykształcenie interdyscyplinarne, wzbogacone wiedzą o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki.

### Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wniosków z analizy wyników monitoringu karier zawodowych studentów i absolwentów

W AGH funkcjonuje Centrum Karier, prowadzące m.in.:

- monitoring losów zawodowych absolwentów AGH,
- wymianę informacji pomiędzy sektorem edukacyjnym i przemysłowym o perspektywach zatrudnienia absolwentów,
- współpracę z poszczególnymi wydziałami, jednostkami uczelni.
- cykliczne przedstawianie opracowanych raportów władzom uczelni i przedstawicielom poszczególnych wydziałów.

Władze Wydziału mogą uwzględniać przekazane analizy rynku przy dostosowaniu zmian w programach studiów i treści modułów zajęć.

### Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wymagań i zaleceń komisji akredytacyjnych, w szczególności Polskiej Komisji Akredytacyjnej i środowiskowych komisji akredytacyjnych

Wyniki i zalecenia komisji akredytacyjnych dla kierunku Inżynieria Biomedyczna są analizowane i wdrażane w programach studiów i treściach modułów zajęć.

### Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów przykładów dobrych praktyk

Na wydziale EAlIB działa System Zapewnienia Jakości Kształcenia, który gwarantuje uwzględnianie w programie studiów przykładów dobrych praktyk. Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia obejmuje zarówno aspekt decyzyjny (Rada Wydziału, Dziekan, Prodziekan), jak i monitorowanie systemu dydaktycznego, realizowane przez Prodziekana ds. Kształcenia (między innymi: nadzór dydaktyki, ankietyzacja i hospitacje) oraz Zespół ds. Jakości Kształcenia i Zespół Audytu Dydaktycznego. Struktura decyzyjna zgodna jest ze Statutem i Regulaminem Studiów AGH oraz polityką jakości kształcenia w AGH. Organem, który wnioskuję do MNiSW o zgodę na utworzenie i prowadzenie kierunku, a także zatwierdza kierunkowe efekty kształcenia jest Senat Uczelni po zasięgnięciu opinii Senackiej Komisji ds. Kształcenia i Spraw Studenckich oraz Pełnomocnika Rektora ds. Jakości Kształcenia. Działania te podejmowane są na wniosek Rady Wydziału, po zaopiniowaniu przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia, powoływaną na kadencję spośród członków Rady Wydziału (od lutego 2013 – Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia (WZJK)), która jest na Wydziale organem opiniującym i doradczym w zakresie dydaktyki i jakości kształcenia oraz Wydziałowej Rady Samorządu Studentów. Plany studiów opracowywane i ewentualnie modyfikowane są przez powoływaną w tym celu komisję dla danego kierunku pod przewodnictwem Prodziekana ds. Kształcenia, opiniowane przez WZJK i zatwierdzane w drodze uchwały przez Radę Wydziału. Za proces kształcenia na Wydziale odpowiedzialny jest Dziekan (np. zlecanie zajęć do poszczególnych Katedr), a na poziomie Katedr ich Kierownicy (wyznaczają osoby odpowiedzialne za konkretne moduły). Część obowiązków związanych z koordynacją niektórych zadań Dziekan cedeje za pomocą pełnomocnictw na Prodziekanów, Pełnomocników ds. praktyk, czy Pełnomocnika ds. Jakości Kształcenia itp. Decyzje o limitach i warunkach rekrutacji na poszczególne kierunki, stopnie i formy studiów podejmuje Senat na wniosek Wydziału, który podejmuje w tej sprawie stosowną uchwałę po zaopiniowaniu przez WZJK i Kolegium Dziekańskie. Za proces dyplomowania na II stopniu studiów odpowiada prodziekan. Tematy prac magisterskich opiniuje WZJK, a zatwierdza prodziekan, on też przewodniczy Komisji przeprowadzającej egzamin dyplomowy.

### **Informacja na temat współdziałania w zakresie przygotowania programu studiów z interesariuszami zewnętrznymi, w szczególności stowarzyszeniami i organizacjami zawodowymi, społecznymi**

Systematycznie monitorowane są potrzeby i oczekiwania pracodawców (np. badania Centrum Karier AGH). Prowadzone są rozmowy wśród pracodawców pod kątem perspektyw i prognoz zatrudnienia, oczekiwanej od kandydata wiedzy i umiejętności (aby zwiększyć szanse zatrudnienia absolwenta w firmie). Także przygotowanie programu studiów odbywa się w porozumieniu z instytucjami Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytetem Jagiellońskim.

### **Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych**

Program studiów nie przewiduje praktyk na II stopniu.

## **Warunki rekrutacji na studia**

Kierunek: Inżynieria Biomedyczna

Specjalność: Inżynieria biomateriałów

### **Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia**

Warunkiem przystąpienia do rekrutacji na studia drugiego stopnia jest posiadanie kwalifikacji pierwszego stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia.

### **Warunki rekrutacji, z uwzględnieniem laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego, a także laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich**

Zasady i warunki rekrutacji określa Uchwała nr 97/2019 Senatu AGH z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie warunków, trybu oraz terminu rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji na pierwszy rok studiów pierwszego i drugiego stopnia w roku akademickim 2020/2021.

### **Przewidywany limit przyjęć na studia wraz ze wskazaniem minimalnej liczby osób przyjętych, warunkującej uruchomienie edycji studiów**

Minimalna liczba studentów: 8

Maksymalna liczba studentów: 15

## Efekty uczenia się

Kierunek: Inżynieria Biomedyczna

Specjalność: Inżynieria biomateriałów

### Wiedza

| Symbol KEU | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Symbol CEU                             |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| IBM2A_W01  | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i biologii przydatną do formalnego opisu, modelowania i weryfikacji zjawisk, sygnałów i systemów biologicznych i technicznych                                                                                                                | P7S_WG_A                               |
| IBM2A_W02  | ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych wybranych procesów biologicznych                                                                                                                                                                                                       | P7S_WG_A                               |
| IBM2A_W03  | ma uporządkowaną wiedzę z zakresu systemów biologicznych i fizykochemicznych zasad ich funkcjonowania                                                                                                                                                                                                                | P7S_WG_A                               |
| IBM2A_W04  | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu technik i zastosowań inżynierskich metod obliczeniowych oraz sztucznej inteligencji                                                                                                                                                                                     | P7S_WG_A,<br>P7S_WG_A_Inz              |
| IBM2A_W05  | ma podstawową wiedzę w zakresie badań biomateriałów i tkanek oraz ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii tkankowej i inżynierii genetycznej                                                                                                                                                                      | P7S_WG_A                               |
| IBM2A_W06  | ma uporządkowaną, podstawową wiedzę ogólną dotyczącą zastosowań systemów informatycznych w służbie zdrowia, zarządzania i optymalizacji ich funkcjonowania oraz ochrony danych wrażliwych                                                                                                                            | P7S_WG_A,<br>P7S_WK_A,<br>P7S_WG_A_Inz |
| IBM2A_W07  | ma podstawową wiedzę z zakresu technik informacyjnych w medycynie, w tym przetwarzania, interpretacji i klasyfikacji sygnałów i obrazów medycznych                                                                                                                                                                   | P7S_WG_A                               |
| IBM2A_W08  | ma podstawową wiedzę w zakresie telechirurgii i zastosowań robotów w medycynie a także ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii systemów rehabilitacji ruchowej                                                                                                                                                    | P7S_WG_A,<br>P7S_WK_A,<br>P7S_WG_A_Inz |
| IBM2A_W09  | ma podstawową wiedzę związaną z cyklem życia urządzeń technicznych wykorzystywanych w aplikacjach medycznych i biologicznych                                                                                                                                                                                         | P7S_WG_A,<br>P7S_WK_A,<br>P7S_WG_A_Inz |
| IBM2A_W10  | ma podstawową wiedzę ogólną dotyczącą aspektów prawnych, społecznych oraz ekonomicznych w odniesieniu do medycyny, ma podstawową wiedzę o prowadzeniu działalności gospodarczej oraz dotyczącą ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego oraz potrafi swobodnie korzystać z zasobów informacji patentowej | P7S_WK_A,<br>P7S_WK_A_Inz              |

### Umiejętności

| Symbol KEU | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Symbol CEU                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| IBM2A_U01  | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie                                                                                                             | P7S_UW_A                                               |
| IBM2A_U02  | potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie                                                                                                                                                                      | P7S_UK_A,<br>P7S_UO_A                                  |
| IBM2A_U03  | potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników a także potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji | P7S_UK_A,<br>P7S_UO_A,<br>P7S_UW_A_Inz_01,<br>P7S_UW_A |
| IBM2A_U04  | posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego                                                                       | P7S_UK_A,<br>P7S_UW_A                                  |



| Symbol KEU | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Symbol CEU                    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| IBM2A_U05  | potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do modelowania i weryfikacji systemów biologicznych i technicznych                                                                                                                                                                                                                                                                     | P7S_UW_A_Inz_01<br>, P7S_UW_A |
| IBM2A_U06  | potrafi posługiwać się metodami i narzędziami inżynierii biomedycznej, w tym: projektować materiały, konstrukcje, metody i urządzenia, wykorzystywać wzorce projektowe, wybierać narzędzia wspomagające projektowanie, oraz dobierać metody prototypowania i testowania, a także potrafi przeanalizować sposób działania i poddać krytycznej ocenie metody i rozwiązania techniczne zastosowane w wybranych aparatach i urządzeniach medycznych | P7S_UW_A_Inz_01<br>, P7S_UW_A |
| IBM2A_U07  | potrafi porównać rozwiązania istniejących systemów aparatury medycznej ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne oraz wskazać możliwości ich ulepszenia, potrafi wybrać metodę pomiarową, zaplanować i przeprowadzić eksperymentalną ewaluację funkcjonalności prototypu oprogramowania, urządzenia technicznego lub materiału dla medycyny oraz podsumować jej wyniki                                                               | P7S_UW_A_Inz_01<br>, P7S_UW_A |
| IBM2A_U08  | potrafi rozpoznać zagrożenia płynące z zastosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych w praktyce medycznej oraz zaproponować podjęcie odpowiednich działań profilaktycznych identyfikując pozamedyczne uwarunkowania problemów pacjenta                                                                                                                                                                                                       | P7S_UW_A,<br>P7S_UW_A_Inz_02  |
| IBM2A_U09  | potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego oprogramowania, z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej, oraz innych aspektów pozatechnicznych, takich jak oddziaływanie na otoczenie, korzystając m.in. z norm i standardów                                                                                                                                                                           | P7S_UW_A,<br>P7S_UW_A_Inz_02  |
| IBM2A_U10  | potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P7S_UU_A                      |

## Kompetencje społeczne

| Symbol KEU | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Symbol CEU            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| IBM2A_K01  | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P7S_KK_A              |
| IBM2A_K02  | rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć informatyki i innych aspektów działalności inżyniera biomedycznego; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia | P7S_KK_A,<br>P7S_KO_A |
| IBM2A_K03  | potrafi pracować w grupie interdyscyplinarnej (interdyscyplinarnym zespole)                                                                                                                                                                                                                                                                            | P7S_KO_A              |
| IBM2A_K04  | ma świadomość odpowiedzialności związanej z działalnością inżynierską, wpływu podejmowanych czynności na życie i zdrowie pacjentów i personelu medycznego oraz konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej                                                                                                                                       | P7S_KR_A              |

# Tabela zgodności kompetencji inżynierskich (Inz) z kierunkowymi efektami uczenia się (KEU)

Kierunek: Inżynieria Biomedyczna  
Specjalność: Inżynieria biomateriałów

## Wiedza

| Symbol CEU   | Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie                                      | Odniesienia do KEU                                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| P7S_WG_A_Inz | Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | IBM2A_W04,<br>IBM2A_W06,<br>IBM2A_W08,<br>IBM2A_W09 |
| P7S_WK_A_Inz | Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości    | IBM2A_W10                                           |

## Umiejętności

| Symbol CEU      | Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Odniesienia do KEU                                  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| P7S_UW_A_Inz_01 | Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich; dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania | IBM2A_U03,<br>IBM2A_U05,<br>IBM2A_U06,<br>IBM2A_U07 |
| P7S_UW_A_Inz_02 | Absolwent potrafi projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | IBM2A_U08,<br>IBM2A_U09                             |

## Matryca pokrycia efektów kierunkowych

Kierunek: Inżynieria Biomedyczna

Specjalność: Inżynieria biomateriałów

2025/2026/S/III/EAII/IB/IBM/IB

| Przedmiot                                                                                                                                                                                                                                 | Kod                    | Semestr | IBM2A_W01 | IBM2A_W02 | IBM2A_W03 | IBM2A_W04 | IBM2A_W05 | IBM2A_W06 | IBM2A_W07 | IBM2A_W08 | IBM2A_W09 | IBM2A_W10 | IBM2A_U01 | IBM2A_U02 | IBM2A_U03 | IBM2A_U04 | IBM2A_U05 | IBM2A_U06 | IBM2A_U07 | IBM2A_U08 | IBM2A_U09 | IBM2A_U10 | IBM2A_K01 | IBM2A_K02 | IBM2A_K03 | IBM2A_K04 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Techniki implantacyjne                                                                                                                                                                                                                    | EIBMIBS.IIi1O.01571.25 | 1s      |           |           |           |           | x         |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           | x         |           |           |           |           |           | x         |
| Mikroskopia elektronowa w inżynierii biomedycznej                                                                                                                                                                                         | EIBMIBS.IIi1O.01577.25 | 1s      | x         |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           |
| Badania kliniczne                                                                                                                                                                                                                         | EIBMIBS.IIi1O.01545.25 | 1s      |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |
| Biomateriały polimerowe                                                                                                                                                                                                                   | EIBMIBS.IIi1O.01531.25 | 1s      |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           | x         |           |
| Biomateriały ceramiczne                                                                                                                                                                                                                   | EIBMIBS.IIi1O.01546.25 | 1s      | x         | x         |           |           | x         |           |           |           |           |           | x         | x         | x         |           |           | x         |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |
| Metody i narzędzia badawcze w naukach społecznych                                                                                                                                                                                         | EIBMS.IIi1O.05464.25   | 1s      | x         |           |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           | x         |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           |
| Identyfikacja i modelowanie struktur i procesów biologicznych                                                                                                                                                                             | EIBMS.IIi1O.01556.25   | 1s      | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         | x         | x         | x         |
| Systemy informatyczne w medycynie                                                                                                                                                                                                         | EIBMS.IIi1O.01573.25   | 1s      |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |
| Materiały biomimetyczne                                                                                                                                                                                                                   | EIBMIBS.IIi1O.12603.25 | 1s      | x         | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           |
| Health and disease - introduction to modern therapies                                                                                                                                                                                     | EIBMIBS.IIi1O.06498.25 | 1s      |           |           | x         |           | x         |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           | x         |
| Inżynieria tkankowa i genetyczna                                                                                                                                                                                                          | EIBMS.IIi1O.01564.25   | 1s      |           |           | x         |           | x         |           |           |           | x         |           | x         | x         | x         | x         |           | x         | x         |           |           |           |           | x         | x         |           |
| Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej oraz Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji | EIBMIBS.IIi2O.02226.25 | 2s      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Podstawy krystalografii stosowanej                                                                                                                                                                                                        | EIBMIBS.IIi2O.01582.25 | 2s      | x         |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |

| Przedmiot                                                                                                                                                     | Kod                    | Semestr | IBM2A_W01 | IBM2A_W02 | IBM2A_W03 | IBM2A_W04 | IBM2A_W05 | IBM2A_W06 | IBM2A_W07 | IBM2A_W08 | IBM2A_W09 | IBM2A_W10 | IBM2A_U01 | IBM2A_U02 | IBM2A_U03 | IBM2A_U04 | IBM2A_U05 | IBM2A_U06 | IBM2A_U07 | IBM2A_U08 | IBM2A_U09 | IBM2A_U10 | IBM2A_K01 | IBM2A_K02 | IBM2A_K03 | IBM2A_K04 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Rozwiązywanie problemów badawczych z wykorzystaniem nowoczesnych/inteligentnych metod obliczeniowych                                                          | EIBMIBS.IIi2O.08893.25 | 2s      | x         | x         | x         | x         |           | x         | x         |           | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         |
| Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie  | EIBMIBS.IIi2O.02214.25 | 2s      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Selected topics in neurobiology                                                                                                                               | EIBMIBS.IIi2O.07423.25 | 2s      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           | x         |           |           |           |           | x         |           |           |
| Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów WEAIIB-IT                                                | EIBMIBS.IIi2O.02207.25 | 2s      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Design and manufacture of biomaterials                                                                                                                        | EIBMIBS.IIi2O.06832.25 | 2s      | x         | x         |           |           | x         |           |           |           |           |           | x         | x         | x         | x         |           | x         |           |           |           |           | x         |           | x         |           |
| Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie | EIBMIBS.IIi2O.04735.25 | 2s      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie                                 | EIBMIBS.IIi2O.04742.25 | 2s      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Seminarium magisterskie                                                                                                                                       | EIBMIBS.IIi2O.03457.25 | 2s      | x         |           |           |           | x         | x         | x         |           |           |           |           | x         | x         |           |           |           | x         |           |           |           |           | x         | x         |           |
| Biomateriały metaliczne                                                                                                                                       | EIBMIBS.IIi2O.01548.25 | 2s      | x         |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           | x         |           | x         |
| Biomateriały kompozytowe                                                                                                                                      | EIBMIBS.IIi2O.01547.25 | 2s      |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           | x         | x         | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |
| Specjalistyczne źródła informacji                                                                                                                             | EIBMIBS.IIi2O.06170.25 | 2s      | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |
| Inżynieria rehabilitacji ruchowej                                                                                                                             | EIBMS.IIi2O.01563.25   | 2s      |           |           |           | x         |           |           |           | x         | x         | x         |           | x         | x         |           |           |           | x         | x         | x         |           | x         |           | x         |           |
| Telechirurgia i robotyka medyczna                                                                                                                             | EIBMS.IIi2O.01568.25   | 2s      | x         | x         |           | x         |           |           | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         |           | x         | x         | x         | x         |           | x         | x         | x         | x         | x         |
| Badania biomateriałów i tkanek                                                                                                                                | EIBMIBS.IIi2O.01544.25 | 2s      | x         | x         | x         | x         | x         |           |           |           | x         |           | x         | x         | x         |           | x         | x         |           |           |           |           |           | x         | x         |           |

| Przedmiot                        | Kod                    | Semestr | IBM2A_W01 | IBM2A_W02 | IBM2A_W03 | IBM2A_W04 | IBM2A_W05 | IBM2A_W06 | IBM2A_W07 | IBM2A_W08 | IBM2A_W09 | IBM2A_W10 | IBM2A_U01 | IBM2A_U02 | IBM2A_U03 | IBM2A_U04 | IBM2A_U05 | IBM2A_U06 | IBM2A_U07 | IBM2A_U08 | IBM2A_U09 | IBM2A_U10 | IBM2A_K01 | IBM2A_K02 | IBM2A_K03 | IBM2A_K04 |
|----------------------------------|------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Neurochemia i neurofarmakologia  | EIBMIBS.IIi4O.01578.25 | 3s      |           | x         | x         |           |           |           |           |           | x         |           | x         |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           | x         |           |           |
| Podstawy medycyny regeneracyjnej | EIBMIBS.IIi4O.01583.25 | 3s      |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         | x         | x         |
| Inżynieria powierzchni           | EIBMIBS.IIi4O.01018.25 | 3s      | x         |           | x         |           | x         |           |           |           | x         |           | x         |           | x         |           |           | x         |           | x         |           | x         |           | x         | x         | x         |
| Seminarium dyplomowe             | EIBMIBS.IIi4O.00153.25 | 3s      |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           | x         | x         |
| Praca dyplomowa                  | EIBMIBS.IIi4O.00163.25 | 3s      | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         |           |           | x         | x         | x         | x         | x         |
| Bioetyka                         | EIBMS.IIi4O.06556.25   | 3s      |           |           | x         |           | x         | x         |           |           |           | x         | x         | x         | x         |           |           | x         |           | x         |           | x         | x         | x         | x         | x         |
| Suma (obowiązkowy):              |                        |         | 11        | 5         | 5         | 5         | 13        | 4         | 3         | 3         | 7         | 6         | 13        | 13        | 12        | 3         | 4         | 10        | 6         | 4         | 2         | 4         | 11        | 12        | 13        | 11        |
| Suma (fakultatywny):             |                        |         | 4         | 3         | 3         | 2         | 3         | 1         | 1         | 0         | 3         | 1         | 4         | 2         | 5         | 7         | 1         | 3         | 3         | 2         | 1         | 2         | 2         | 4         | 3         | 3         |
| Suma:                            |                        |         | 15        | 8         | 8         | 7         | 16        | 5         | 4         | 3         | 10        | 7         | 17        | 15        | 17        | 10        | 5         | 13        | 9         | 6         | 3         | 6         | 13        | 16        | 16        | 14        |

## Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć

Kierunek: Inżynieria Biomedyczna

Specjalność: Inżynieria biomateriałów

2025/2026/S/III/EAIIIB/IBM/IB

| Przedmiot                                                                                                                                                                                                                                 | Kod                    | Semestr | P7S_WG_A | P7S_WG_A_Inz | P7S_WK_A | P7S_WK_A_Inz | P7S_UW_A | P7S_UK_A | P7S_UO_A | P7S_UW_A_Inz_01 | P7S_UW_A_Inz_02 | P7S_UU_A | P7S_KK_A | P7S_KO_A | P7S_KR_A |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| Techniki implantacyjne                                                                                                                                                                                                                    | EIBMIBS.IIi10.01571.25 | 1s      | x        | x            | x        |              | x        |          |          | x               | x               |          |          |          | x        |
| Mikroskopia elektronowa w inżynierii biomedycznej                                                                                                                                                                                         | EIBMIBS.IIi10.01577.25 | 1s      | x        |              |          |              | x        |          |          | x               |                 |          |          | x        |          |
| Badania kliniczne                                                                                                                                                                                                                         | EIBMIBS.IIi10.01545.25 | 1s      |          |              | x        | x            | x        |          |          |                 |                 |          |          |          | x        |
| Biomateriały polimerowe                                                                                                                                                                                                                   | EIBMIBS.IIi10.01531.25 | 1s      | x        |              |          |              | x        | x        | x        | x               |                 |          |          | x        |          |
| Biomateriały ceramiczne                                                                                                                                                                                                                   | EIBMIBS.IIi10.01546.25 | 1s      | x        |              |          |              | x        | x        | x        | x               |                 |          | x        | x        | x        |
| Metody i narzędzia badawcze w naukach społecznych                                                                                                                                                                                         | EIBMS.IIi10.05464.25   | 1s      | x        | x            |          |              | x        |          |          | x               |                 |          | x        | x        |          |
| Identyfikacja i modelowanie struktur i procesów biologicznych                                                                                                                                                                             | EIBMS.IIi10.01556.25   | 1s      | x        |              |          |              | x        | x        | x        | x               |                 |          | x        | x        | x        |
| Systemy informatyczne w medycynie                                                                                                                                                                                                         | EIBMS.IIi10.01573.25   | 1s      | x        | x            | x        |              | x        |          |          |                 | x               |          |          |          |          |
| Materiały biomimetyczne                                                                                                                                                                                                                   | EIBMIBS.IIi10.12603.25 | 1s      | x        | x            | x        |              | x        | x        | x        |                 |                 |          | x        | x        |          |
| Health and disease - introduction to modern therapies                                                                                                                                                                                     | EIBMIBS.IIi10.06498.25 | 1s      | x        |              |          |              | x        | x        | x        |                 |                 |          | x        |          | x        |
| Inżynieria tkankowa i genetyczna                                                                                                                                                                                                          | EIBMS.IIi10.01564.25   | 1s      | x        | x            | x        |              | x        | x        | x        | x               |                 |          | x        | x        |          |
| Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej oraz Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji | EIBMIBS.IIi20.02226.25 | 2s      |          |              |          |              | x        | x        |          |                 |                 |          |          |          |          |
| Podstawy krystalografii stosowanej                                                                                                                                                                                                        | EIBMIBS.IIi20.01582.25 | 2s      | x        | x            |          |              | x        | x        | x        | x               |                 |          |          |          | x        |

| Przedmiot                                                                                                                                                     | Kod                    | Semestr | P7S_WG_A | P7S_WG_A_Inz | P7S_WK_A | P7S_WK_A_Inz | P7S_UW_A | P7S_UK_A | P7S_UO_A | P7S_UW_A_Inz_01 | P7S_UW_A_Inz_02 | P7S_UU_A | P7S_KK_A | P7S_KO_A | P7S_KR_A |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| Rozwiązywanie problemów badawczych z wykorzystaniem nowoczesnych/inteligentnych metod obliczeniowych                                                          | EIBMIBS.IIi2O.08893.25 | 2s      | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x        | x               | x               | x        | x        | x        | x        |
| Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie  | EIBMIBS.IIi2O.02214.25 | 2s      |          |              |          |              | x        | x        |          |                 |                 |          |          |          |          |
| Selected topics in neurobiology                                                                                                                               | EIBMIBS.IIi2O.07423.25 | 2s      |          |              |          |              | x        | x        | x        | x               |                 |          | x        | x        |          |
| Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów WEAlIIB-IT                                               | EIBMIBS.IIi2O.02207.25 | 2s      |          |              |          |              | x        | x        |          |                 |                 |          |          |          |          |
| Design and manufacture of biomaterials                                                                                                                        | EIBMIBS.IIi2O.06832.25 | 2s      | x        |              |          |              | x        | x        | x        | x               |                 |          | x        | x        |          |
| Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie | EIBMIBS.IIi2O.04735.25 | 2s      |          |              |          |              | x        | x        |          |                 |                 |          |          |          |          |
| Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie                                 | EIBMIBS.IIi2O.04742.25 | 2s      |          |              |          |              | x        | x        |          |                 |                 |          |          |          |          |
| Seminarium magisterskie                                                                                                                                       | EIBMIBS.IIi2O.03457.25 | 2s      | x        | x            | x        |              | x        | x        | x        | x               |                 |          | x        | x        |          |
| Biomateriały metaliczne                                                                                                                                       | EIBMIBS.IIi2O.01548.25 | 2s      | x        |              |          |              | x        |          |          | x               |                 |          | x        | x        | x        |
| Biomateriały kompozytowe                                                                                                                                      | EIBMIBS.IIi2O.01547.25 | 2s      | x        |              |          |              | x        | x        | x        | x               |                 |          | x        | x        |          |
| Specjalistyczne źródła informacji                                                                                                                             | EIBMIBS.IIi2O.06170.25 | 2s      | x        |              |          |              | x        |          |          |                 |                 |          | x        |          |          |
| Inżynieria rehabilitacji ruchowej                                                                                                                             | EIBMS.IIi2O.01563.25   | 2s      | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x        | x               | x               |          | x        | x        |          |
| Telechirurgia i robotyka medyczna                                                                                                                             | EIBMS.IIi2O.01568.25   | 2s      | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x        | x               | x               | x        | x        | x        | x        |
| Badania biomateriałów i tkanek                                                                                                                                | EIBMIBS.IIi2O.01544.25 | 2s      | x        | x            | x        |              | x        | x        | x        | x               |                 |          | x        | x        |          |
| Neurochemia i neurofarmakologia                                                                                                                               | EIBMIBS.IIi4O.01578.25 | 3s      | x        | x            | x        |              | x        |          |          | x               |                 |          | x        | x        |          |
| Podstawy medycyny regeneracyjnej                                                                                                                              | EIBMIBS.IIi4O.01583.25 | 3s      | x        |              |          |              |          |          |          |                 |                 |          | x        | x        | x        |

| <b>Przedmiot</b>       | <b>Kod</b>             | <b>Semestr</b> | <b>P7S_WG_A</b> | <b>P7S_WG_A_Inz</b> | <b>P7S_WK_A</b> | <b>P7S_WK_A_Inz</b> | <b>P7S_UW_A</b> | <b>P7S_UK_A</b> | <b>P7S_UO_A</b> | <b>P7S_UW_A_Inz_01</b> | <b>P7S_UW_A_Inz_02</b> | <b>P7S_UU_A</b> | <b>P7S_KK_A</b> | <b>P7S_KO_A</b> | <b>P7S_KR_A</b> |
|------------------------|------------------------|----------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Inżynieria powierzchni | EIBMIBS.IIi4O.01018.25 | 3s             | x               | x                   | x               |                     | x               | x               | x               | x                      | x                      | x               | x               | x               | x               |
| Seminarium dyplomowe   | EIBMIBS.IIi4O.00153.25 | 3s             |                 |                     | x               | x                   | x               | x               | x               | x                      |                        | x               | x               | x               | x               |
| Praca dyplomowa        | EIBMIBS.IIi4O.00163.25 | 3s             | x               | x                   | x               | x                   | x               | x               | x               | x                      |                        | x               | x               | x               | x               |
| Bioetyka               | EIBMS.IIi4O.06556.25   | 3s             | x               | x                   | x               | x                   | x               | x               | x               | x                      | x                      | x               | x               | x               | x               |
| Suma (obowiązkowy):    |                        |                | 20              | 11                  | 12              | 6                   | 21              | 14              | 14              | 16                     | 5                      | 4               | 17              | 17              | 11              |
| Suma (fakultatywny):   |                        |                | 5               | 4                   | 3               | 1                   | 11              | 10              | 5               | 6                      | 2                      | 2               | 5               | 5               | 3               |
| Suma:                  |                        |                | 25              | 15                  | 15              | 7                   | 32              | 24              | 19              | 22                     | 7                      | 6               | 22              | 22              | 14              |



## Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kierunek: Inżynieria Biomedyczna  
Specjalność: Inżynieria biomateriałów

2025/2026/S/III/EAII/IB/IBM/IB

| Nazwa modułu zajęć                                            | Forma zajęć dydaktycznych                            | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć | Odniesienia do KEU                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Techniki implantacyjne                                        | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne                        | Kolokwium, Udział w dyskusji, Referat                                                                                                   | IBM2A_W05, IBM2A_W09, IBM2A_U06, IBM2A_U08, IBM2A_K04                                                        |
| Mikroskopia elektronowa w inżynierii biomedycznej             | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                      | Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie                                                      | IBM2A_W05, IBM2A_W01, IBM2A_U06, IBM2A_K03                                                                   |
| Badania kliniczne                                             | Wykład, Ćwiczenia projektowe                         | Kolokwium, Projekt, Prezentacja                                                                                                         | IBM2A_W10, IBM2A_U01, IBM2A_K04                                                                              |
| Biomateriały polimerowe                                       | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                      | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin                                                                                   | IBM2A_W05, IBM2A_U06, IBM2A_U07, IBM2A_U02, IBM2A_U03, IBM2A_K03                                             |
| Biomateriały ceramiczne                                       | Wykład, Ćwiczenia projektowe                         | Udział w dyskusji, Egzamin, Projekt, Prezentacja                                                                                        | IBM2A_W01, IBM2A_W02, IBM2A_W05, IBM2A_U01, IBM2A_U03, IBM2A_U02, IBM2A_U06, IBM2A_K01, IBM2A_K03, IBM2A_K04 |
| Metody i narzędzia badawcze w naukach społecznych             | Wykład, Zajęcia seminaryjne                          | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Prezentacja                                                               | IBM2A_W01, IBM2A_W04, IBM2A_U01, IBM2A_U05, IBM2A_K01, IBM2A_K02                                             |
| Identyfikacja i modelowanie struktur i procesów biologicznych | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                      | Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt, Sprawozdanie                 | IBM2A_W01, IBM2A_U03, IBM2A_K01, IBM2A_K02, IBM2A_K03, IBM2A_K04                                             |
| Systemy informatyczne w medycynie                             | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                      | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt                                        | IBM2A_W06, IBM2A_U09, IBM2A_U01                                                                              |
| Materiały biomimetyczne                                       | Wykład, Ćwiczenia projektowe                         | Kolokwium, Wykonanie projektu                                                                                                           | IBM2A_W01, IBM2A_W02, IBM2A_W09, IBM2A_U01, IBM2A_U02, IBM2A_K01, IBM2A_K02                                  |
| Health and disease - introduction to modern therapies         | Wykład, Zajęcia seminaryjne, Ćwiczenia laboratoryjne | Egzamin, Projekt, Kolokwium                                                                                                             | IBM2A_W03, IBM2A_W05, IBM2A_U01, IBM2A_U02, IBM2A_K01, IBM2A_K04                                             |

| Nazwa modułu zajęć                                                                                                                                                                                                                        | Forma zajęć dydaktycznych                              | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć                                                             | Odniesienia do KEU                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inżynieria tkankowa i genetyczna                                                                                                                                                                                                          | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne | Kolokwium, Prezentacja, Sprawozdanie                                                                                                                                                                | IBM2A_W03, IBM2A_W05, IBM2A_W09, IBM2A_U01, IBM2A_U03, IBM2A_U04, IBM2A_U06, IBM2A_U02, IBM2A_U07, IBM2A_K02, IBM2A_K03                                                                                                                          |
| Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej oraz Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji | Lektorat                                               | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja                  | IBM2A_U04                                                                                                                                                                                                                                        |
| Podstawy krystalografii stosowanej                                                                                                                                                                                                        | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                        | Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wynik testu zaliczeniowego                                                         | IBM2A_W01, IBM2A_W04, IBM2A_W05, IBM2A_U03, IBM2A_K04                                                                                                                                                                                            |
| Rozwiązywanie problemów badawczych z wykorzystaniem nowoczesnych/inteligentnych metod obliczeniowych                                                                                                                                      | Ćwiczenia projektowe, Zajęcia seminaryjne              | Wykonanie projektu, Projekt, Prezentacja                                                                                                                                                            | IBM2A_W01, IBM2A_W02, IBM2A_W03, IBM2A_W04, IBM2A_W06, IBM2A_W07, IBM2A_W09, IBM2A_W10, IBM2A_U01, IBM2A_U02, IBM2A_U04, IBM2A_U05, IBM2A_U06, IBM2A_U07, IBM2A_U09, IBM2A_U03, IBM2A_U08, IBM2A_U10, IBM2A_K02, IBM2A_K04, IBM2A_K01, IBM2A_K03 |
| Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie                                                                              | Lektorat                                               | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja                  | IBM2A_U04                                                                                                                                                                                                                                        |
| Selected topics in neurobiology                                                                                                                                                                                                           | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                        | Egzamin, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu                                                                                                   | IBM2A_U03, IBM2A_U07, IBM2A_K02                                                                                                                                                                                                                  |
| Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów WEAIIB-IT                                                                                                                            | Lektorat                                               | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja                  | IBM2A_U04                                                                                                                                                                                                                                        |
| Design and manufacture of biomaterials                                                                                                                                                                                                    | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe  | Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Studium przypadków, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja, Zaliczenie laboratorium | IBM2A_W02, IBM2A_W05, IBM2A_W01, IBM2A_U01, IBM2A_U02, IBM2A_U03, IBM2A_U04, IBM2A_U06, IBM2A_K01, IBM2A_K03                                                                                                                                     |

| Nazwa modułu zajęć                                                                                                                                            | Forma zajęć dydaktycznych                             | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć                                                                                                                      | Odniesienia do KEU                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie | Lektorat                                              | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja                                                                           | IBM2A_U04                                                                                                                                                                                                       |
| Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie                                 | Lektorat                                              | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja                                                                           | IBM2A_U04                                                                                                                                                                                                       |
| Seminarium magisterskie                                                                                                                                       | Zajęcia seminaryjne                                   | Referat, Prezentacja                                                                                                                                                                                                                                         | IBM2A_W01, IBM2A_W05, IBM2A_W06, IBM2A_W07, IBM2A_U03, IBM2A_U07, IBM2A_U02, IBM2A_K02, IBM2A_K03                                                                                                               |
| Biomateriały metaliczne                                                                                                                                       | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                       | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wynik testu zaliczeniowego                                                                                                  | IBM2A_W05, IBM2A_W01, IBM2A_U06, IBM2A_K02, IBM2A_K04                                                                                                                                                           |
| Biomateriały kompozytowe                                                                                                                                      | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe | Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Prezentacja, Zaliczenie laboratorium, Aktywność na zajęciach, Zaangażowanie w pracę zespołu                                                                    | IBM2A_W05, IBM2A_U01, IBM2A_U02, IBM2A_U03, IBM2A_U04, IBM2A_K02                                                                                                                                                |
| Specjalistyczne źródła informacji                                                                                                                             | Konwersatorium                                        | Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń                                                                                                                                                                                                                    | IBM2A_W01, IBM2A_U01, IBM2A_K01                                                                                                                                                                                 |
| Inżynieria rehabilitacji ruchowej                                                                                                                             | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                       | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja                                                                                                                                                                        | IBM2A_W08, IBM2A_W04, IBM2A_W09, IBM2A_W10, IBM2A_U02, IBM2A_U03, IBM2A_U07, IBM2A_U08, IBM2A_U09, IBM2A_K01, IBM2A_K03                                                                                         |
| Telechirurgia i robotyka medyczna                                                                                                                             | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Projekt, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Studium przypadków, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium | IBM2A_W01, IBM2A_W02, IBM2A_W04, IBM2A_W07, IBM2A_W08, IBM2A_W09, IBM2A_W10, IBM2A_U01, IBM2A_U02, IBM2A_U03, IBM2A_U05, IBM2A_U06, IBM2A_U07, IBM2A_U08, IBM2A_U10, IBM2A_K01, IBM2A_K02, IBM2A_K03, IBM2A_K04 |
| Badania biomateriałów i tkanek                                                                                                                                | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                       | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium, Udział w dyskusji                                                                                                                                                 | IBM2A_W01, IBM2A_W05, IBM2A_W09, IBM2A_W03, IBM2A_W02, IBM2A_W04, IBM2A_U01, IBM2A_U05, IBM2A_U06, IBM2A_U03, IBM2A_U02, IBM2A_K02, IBM2A_K03                                                                   |

| Nazwa modułu zajęć               | Forma zajęć dydaktycznych       | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć | Odniesienia do KEU                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Neurochemia i neurofarmakologia  | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Egzamin, Aktywność na zajęciach, Zaliczenie laboratorium                                                                                | IBM2A_W03, IBM2A_W02, IBM2A_W09, IBM2A_U07, IBM2A_U01, IBM2A_K02                                                                                                                                                                                 |
| Podstawy medycyny regeneracyjnej | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja, Sprawozdanie                                                         | IBM2A_W05, IBM2A_K02, IBM2A_K03, IBM2A_K04                                                                                                                                                                                                       |
| Inżynieria powierzchni           | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Kolokwium, Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna                                                                        | IBM2A_W01, IBM2A_W03, IBM2A_W05, IBM2A_W09, IBM2A_U01, IBM2A_U03, IBM2A_U06, IBM2A_U10, IBM2A_U08, IBM2A_K02, IBM2A_K03, IBM2A_K04                                                                                                               |
| Seminarium dyplomowe             | Zajęcia seminaryjne             | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Prezentacja                                                                                  | IBM2A_W10, IBM2A_U02, IBM2A_U03, IBM2A_U10, IBM2A_K03, IBM2A_K01, IBM2A_K04                                                                                                                                                                      |
| Praca dyplomowa                  | Praca dyplomowa                 | Przygotowanie pracy dyplomowej                                                                                                          | IBM2A_W01, IBM2A_W02, IBM2A_W03, IBM2A_W04, IBM2A_W05, IBM2A_W06, IBM2A_W07, IBM2A_W08, IBM2A_W09, IBM2A_W10, IBM2A_U03, IBM2A_U05, IBM2A_U06, IBM2A_U07, IBM2A_U01, IBM2A_U02, IBM2A_U04, IBM2A_U10, IBM2A_K01, IBM2A_K02, IBM2A_K03, IBM2A_K04 |
| Bioetyka                         | Wykład, Konwersatorium          | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Studium przypadków                                                                           | IBM2A_W05, IBM2A_W06, IBM2A_W10, IBM2A_W03, IBM2A_U01, IBM2A_U08, IBM2A_U10, IBM2A_U02, IBM2A_U03, IBM2A_U06, IBM2A_K03, IBM2A_K04, IBM2A_K01, IBM2A_K02                                                                                         |

## ECTS

Kierunek: Inżynieria Biomedyczna

Specjalność: Inżynieria biomateriałów

### Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 70 |
| zajęć z zakresu nauk podstawowych właściwych dla danego kierunku studiów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0  |
| zajęć o charakterze praktycznym, kształtujących umiejętności praktyczne, w tym zajęć laboratoryjnych, projektowych, praktycznych i warsztatowych                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 58 |
| zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia)                                                                                                                                                                                                                                                              | 70 |
| zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne                                                                                                                                                                                                                                | 5  |
| zajęć z języka obcego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2  |
| praktyk zawodowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0  |
| zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie, z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności (dotyczy tylko studiów o profilu ogólnoakademickim) | 64 |
| zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie (dotyczy tylko studiów o profilu praktycznym)                                                                                                                                                                                                                                                | 0  |

# **Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału (tzw. zasady studiowania)**

Kierunek: Inżynieria Biomedyczna

Specjalność: Inżynieria biomateriałów

## **Zasady wpisu na kolejny semestr**

Nieprzekroczenie dopuszczalnego deficytu punktów ECTS tj. 15 punktów.

## **Zasady wpisu na kolejny semestr studiów w ramach tzw. dopuszczalnego deficytu punktów ECTS**

Dopuszczalny deficyt punktów ECTS jest zgodny z wymaganiami określonymi w Regulaminie Studiów Pierwszego i Drugiego Stopnia Akademii Górniczo-Hutniczej Im. Stanisława Staszica w Krakowie.

## **Dopuszczalny deficyt punktów ECTS**

15

**Organizacja zajęć w ramach tzw. bloków zajęć (tj. taka organizacja przedmiotów lub poszczególnych form zajęć, która zakłada odstępstwa od cykliczności prowadzenia zajęć w poszczególnych tygodniach w danym semestrze studiów)**

Możliwa realizacja modułów zajęć w ramach tzw. bloków zajęć

## **Semestry kontrolne**

0

## **Zasady odbywania studiów według indywidualnej organizacji studiów**

Warunkiem ubiegania się o studiowanie w trybie indywidualnym jest ukończenie studiów pierwszego stopnia ze średnią ocen nie niższą od 4,70 oraz zaliczenie pierwszego semestru studiów drugiego stopnia bez deficytu punktów ECTS, ze średnią nie niższą od 4,70.

## **Warunki realizacji praktyk zawodowych, w tym w szczególności system kontroli praktyk i ich zaliczania**

Na II stopniu studiów, kierunku Inżynieria Biomedyczna o specjalności Inżynieria Biomateriałów nie przewiduje się praktyk zawodowych.

## **Zasady obieralności modułów zajęć**

W programie studiów przewidziano zajęcia obieralne, które wybierane są przez Studenta w dowolny sposób.

## **Zasady obieralności ścieżek kształcenia, ścieżek dyplomowania lub specjalności albo kwalifikacji na nie**

Kwalifikacje na specjalności przy II stopniu następują na podstawie wyników rekrutacji oraz zapisów studentów.

## **Warunki i wymagania związane z przygotowaniem projektów dyplomowych i prac dyplomowych oraz realizacją procesu dyplomowania**

Studia II stopnia kończą się przygotowaniem pracy dyplomowej magisterskiej pod opieką wybranego promotora. Temat pracy musi być wcześniej zaopiniowany przez Komisję ds. Jakości Kształcenia, powołaną przez Radę Wydziału i zatwierdzony przez Dziekana. Praca podlega recenzji. Recenzenta wskazuje Dziekan. Po złożeniu pracy odbywa się jednoczęściowy (ustny) egzamin dyplomowy składany przed Komisją, której przewodniczy Dziekan, a w jej skład wchodzi opiekun i recenzent pracy.

## **Zasady ustalania ogólnego wyniku ukończenia studiów**

Warunkiem ukończenia studiów, według Regulaminu Studiów AGH, jest:

- 1) uzyskanie określonych w programie kształcenia efektów kształcenia;
- 2) zaliczenie wszystkich przewidzianych programem studiów modułów zajęć;
- 3) uzyskanie wymaganej programem studiów liczby punktów ECTS;
- 4) złożenie pracy dyplomowej;
- 5) złożenie egzaminu dyplomowego.

Wynik ukończenia studiów wyższych ustalany jest jako średnia ważona następujących ocen:

- 1) średniej ocen ze studiów, ustalonej zgodnie z § 14 Regulaminu Studiów AGH;
- 2) ostatecznej oceny pracy dyplomowej;
- 3) oceny egzaminu dyplomowego;

3. Wagi ocen, ustala Rada Wydziału, przy czym średnia ocen ze studiów uwzględniana jest z wagą nie mniejszą niż 60%. 4.

Oceny, a także wynik ukończenia studiów ustala się tu do dwóch miejsc po przecinku, bez zaokrągleń, zgodnie z następującą zasadą w zależności od wartości liczbowej:

- 1) od 3,00 ocena słowna: dostateczny (3.0)
- 2) od 3,21 ocena słowna: plus dostateczny (3.5)
- 3) od 3,71 ocena słowna: dobry (4.0)
- 4) od 4,21 ocena słowna: plus dobry (4.5)
- 5) od 4,71 ocena słowna: bardzo dobry (5.0).

## **Inne wymagania związane z realizacją programu studiów wynikające z Regulaminu studiów albo innych przepisów obowiązujących w Uczelni**

Inne wymagania nie dotyczą kierunku Inżynieria Biomedyczna o specjalności Inżynieria Biomateriałów.