



**Wydział Inżynierii Biomedycznej**  
Politechniki Śląskiej

Innowacyjne, interdyscyplinarne studia  
Zastosowanie osiągnięć techniki w medycynie

**Inżynier Biomedyczny XXI wieku**

*Paweł Kostka*

[www.ib.polsl.pl](http://www.ib.polsl.pl)

*Europejskie Forum Nowoczesnej Ochrony  
Zdrowia, 18-19 Marzec 2016, Zabrze*

**MedTrends**







**Wydział Inżynierii Biomedycznej**

Politechniki Śląskiej



**Inżynieria Biomedyczna** – kierunek z przyszłością



**Pierwszy Wydział w Polsce !**

# „Najmłodszy” Wydział Politechniki Śląskiej

**10.2010** – 1. inauguracja roku akademickiego

**KATEGORIA: A**





# Wyzwania i szanse w kształceniu Inżyniera Biomedycznego XXI wieku



- **Multidyscyplinarny** kierunek Inżynieria Biomedyczna, który pokrywa swym „zasięgiem” kilka kierunków podstawowych – przygotowanie „optymalnych” programów i planów studiów oraz związane z tym profilowanie specjalnościowe studentów i absolwentów w kreowaniu ich ścieżki zawodowej
- Udział **interesariuszy zewnętrznych** (pracodawcy i odbiorcy wyrobów i usług: lekarze) w procesie kształcenia na różnych etapach i płaszczyznach
- Włączenie w tradycyjny proces kształcenia elementów uczenia zorientowanego projektowo (**PBL – Project Based Learning**)
- Aplikacje i wykorzystanie programów wsparcia nowoczesnej dydaktyki na poziomie funduszy regionalnych oraz rządowych w perspektywie 2016-2020 (np. Program POWER – koordynator: NCBiR)
- Specjalność: **Inżynier kliniczny/medyczny** - przygotowanie uwarunkowań prawnych i ścieżki dydaktycznej dla absolwentów studiów kierunku Inżynieria Biomedyczna.





# Wydział Inżynierii Biomedycznej

## Politechniki Śląskiej



### Biomedical Engineer – Inżynier Biomedyczny

Grafika inżynierska

Biologia

Mechatronika

Matematyka

Informatyka

Fizyka

Cybernetyka

Chemia

Telemedycyna

Mechanika

Obrazowanie

Elektronika

Anatomia

Automatyka

Statystyka

Robotyka

Bazy danych

Materiałoznawstwo

Przetwarzanie

Sensoryka

sygnałów

BIO Mechatronika

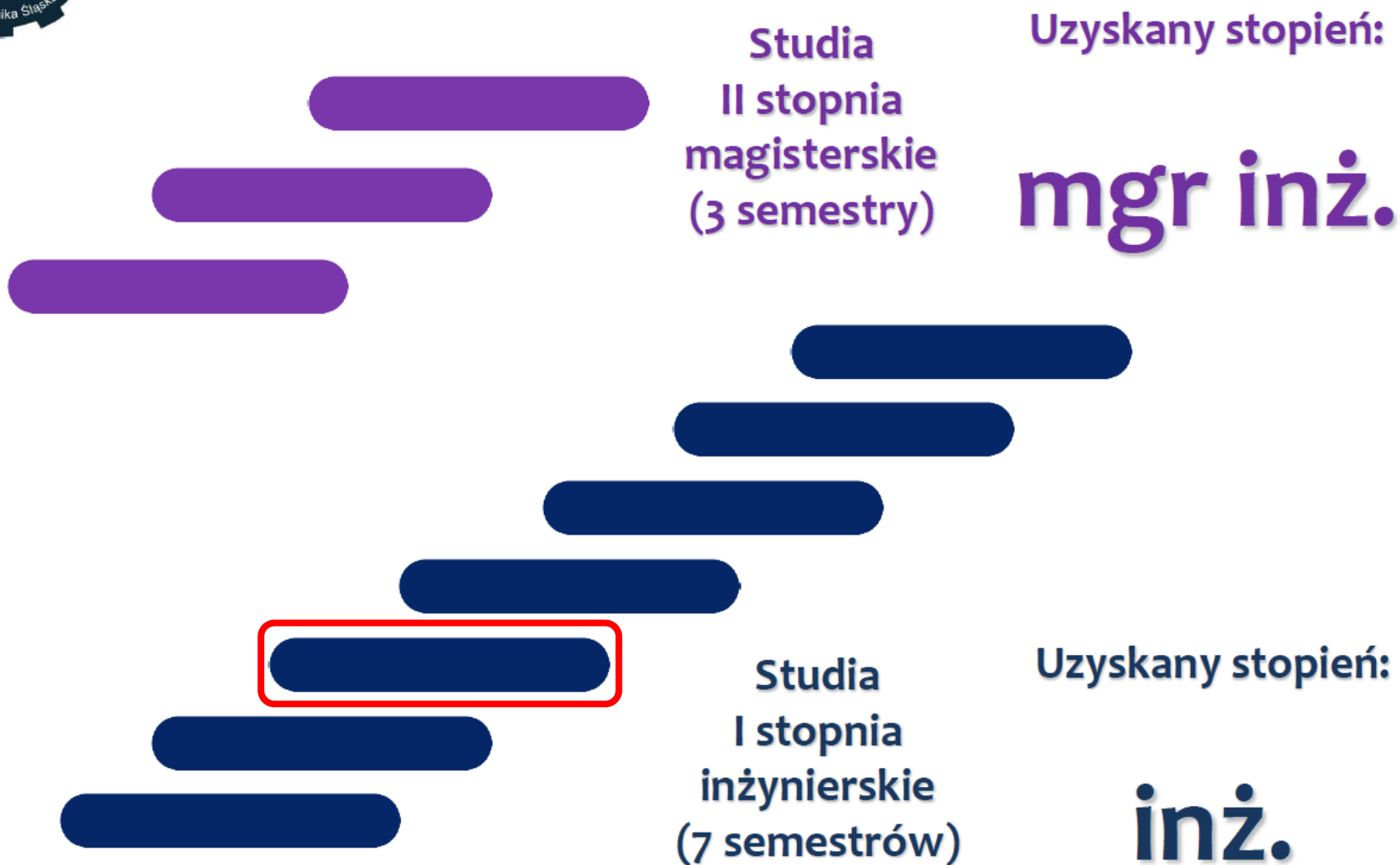
BIO Materiały

BIO Elektronika

Informatyka BIO



# System kształcenia studentów





# System kształcenia studentów

## Studia stacjonarne

### Kierunek Inżynieria Biomedyczna

*Studia dzienne inżynierskie I stopnia (7 semestrów)*

#### **Specjalności :**

- ❖ Informatyka i Aparatura Medyczna
- ❖ Inżynieria Wyrobów Medycznych

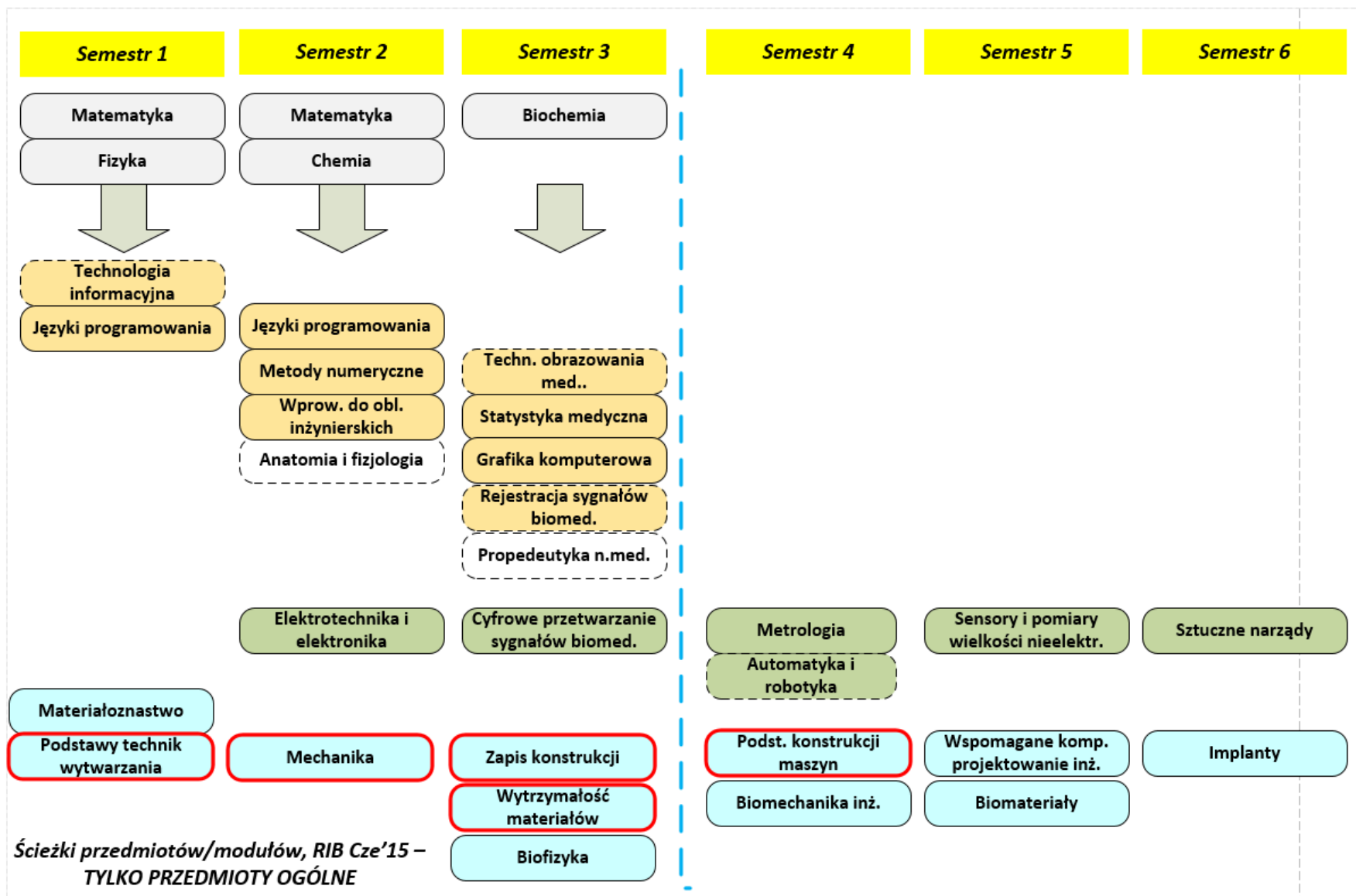
### Kierunek Inżynieria Biomedyczna

*Studia dzienne magisterskie II stopnia (3 semestry)*

#### **Specjalności :**

- ❖ Biomechatronika i Sprzęt Medyczny
- ❖ Bioelektronika i Aparatura Medyczna
- ❖ Informatyka w Medycynie
- ❖ Inżynieria Wytwarzania Implantów, Sprzętu Szpitalnego i Rehabilitacyjnego

# Optymalizacja planów studiów IB – ścieżki przedmiotów





# Platforma zdalnej edukacji IB: wspomaganie, blended learning, wyselekcjonowane materiały, e-magazyn ...



## Platforma Zdalnej Edukacji Wydziału Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej

Nie jesteś zalogowany(a) ([Zaloguj się](#))  
Polski (pl) ▼

### Nawigacja

[Strona główna](#)

[Aktualności](#)

[platforma.polsl.pl](#)

[SZJK Wydziałowy](#)

[SZJK Uczelniany](#)

[Regulamin Platformy Zdalnej Edukacji Politechniki ...](#)

[Rejestracja nowych użytkowników](#)

[Kursy](#)

### Zaloguj się

Nazwa użytkownika

Hasło

☐ Zapamiętaj login

[Zaloguj się](#)

Zacznij teraz od utworzenia nowego konta!  
Zapomniałeś hasła?

Witamy na Platformie Zdalnej Edukacji  
Wydziału Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej



[Regulamin Platformy Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej](#)



[Rejestracja nowych użytkowników](#)

Przeszukaj kursy:  [Wykonaj](#)

### Kursy

[Zwiń wszystko](#)

#### ▼ Przedmioty obowiązkowe

▶ [S1: wspólne](#)

▶ [S1: Informatyka i Aparatura Medyczna](#)

▶ [S1: Inżynieria Wytwarzania Medycznych](#)

▶ [S2: wspólne](#)

▶ [S2: Bioelektronika i Aparatura Medyczna](#)

▶ [S2: Biomechatronika i Sprzęt Medyczny](#)

▶ [S2: Informatyka w Medycynie](#)

▶ [S2: Inżynieria Wytwarzania Implantów, Sprzętu Szpitalnego i Rehabilitacyjnego](#)

[Dziekanat](#)

#### ▼ Przedmioty obieralne

[Projektowanie Układów Cyfrowych w Medycynie](#)

[Analiza Big Data w Medycynie](#)

[Inżynierskie Wspomaganie Rozwoju Dziecka Niepełnosprawnego \(IWSSiR\)](#)

[Inżynierskie Wspomaganie Rozwoju Dziecka Niepełnosprawnego \(BiSiM\)](#)

[Akcje Promocyjne IB](#)

[Studenckie Koło Naukowe Inżynierii Biomedycznej](#)

[Implementacja Algorytmów Biomedycznych na Platformach Wbudowanych](#)

[Inżynieria Biomedyczna w Praktyce](#)

[Inżynieria Odwrotna i Technologie Szybkiego Prototypowania](#)

Odpowiedzialność prawna i merytoryczna w zakresie materiałów dydaktycznych dostępnych na tym serwerze spoczywa na prowadzącym zajęcia.

Wszelkie zasoby umieszczone na tym serwerze są chronione prawem autorskim. Rozpowszechnianie tych materiałów w dowolnej formie bez zgody autorów jest surowo wzbronione.

Copyrights (c) 2007-2016  
by Politechnika Śląska.

All rights reserved.

### Kalendarz

| marca 2016 |     |     |     |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nl.        | Pn. | Wt. | Śr. | Cz. | Pt. | So. |
|            |     |     | 1   | 2   | 3   | 4   |
| 5          | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  |
| 12         | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  |
| 19         | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  |
| 26         | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  |     |

### Najnowsze wiadomości

24 sie, 08:23

[Administrator Serwera](#)  
[Zmiana adresu serwera Platformy Zdalnej Edukacji Wydziału Inżynierii Biomedycznej](#)

23 sie, 16:14

[Administrator Serwera](#)  
[Upgrade oprogramowania](#)

23 sie, 16:14

[Administrator Serwera](#)  
[Zmiana adresu serwera Platformy Zdalnej Edukacji Wydziału Inżynierii Biomedycznej](#)  
[Starsze tematy ...](#)

Witamy na Platformie Zdalnej Edukacji  
Wydziału Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej

 Regulamin Platformy Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej

 Rejestracja nowych użytkowników

Przeszukaj kursy:

## Kursy

### ▼ Przedmioty obowiązkowe

#### ▼ S1: wspólne

-  Biomechanika Inżynierska
-  Legal and Ethical Aspects in Biomedical Engineering
-  Anatomia i Fizjologia
-  Automatyka i Robotyka
-  Bezpieczeństwo pracy i ergonomia
-  Biofizyka
-  Biomateriały
-  Chemia
-  Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów Biomedycznych
-  Elektroniczna Aparatura Medyczna
-  Elektrotechnika i Elektronika
-  Fizyka
-  Grafika Komputerowa
-  Implanty
-  Język Obcy w Inżynierii Biomedycznej
-  Języki Programowania (sem.1)
-  Języki Programowania (sem.2)
-  Matematyka w Inżynierii Biomedycznej
-  Materiałoznawstwo
-  Mechanika i Wytrzymałość Materiałów

## Kursy

### ▼ Przedmioty obowiązkowe

#### ► S1: wspólne

#### ▼ S1: Informatyka i Aparatura Medyczna

-  Bazy Danych Medycznych
-  Biocybernetyka
-  Bionika
-  Niezawodność Systemów Biomedycznych
-  Obliczenia inżynierskie
-  Oracle. Administracja i programowanie
-  Podstawy Analizy Algorytmów
-  Programowanie Urządzeń Mobilnych
-  Przetwarzanie obrazów medycznych
-  Sieci komputerowe
-  Systemy Mikroprocesorowe
-  Telemedycyna
-  Wybrane Zagadnienia z Biomechaniki Inżynierskiej w Sporcie

#### ► S1: Inżynieria Wyrobów Medycznych

#### ► S2: wspólne

#### ► S2: Bioelektronika i Aparatura Medyczna

#### ► S2: Biomechatronika i Sprzęt Medyczny

#### ► S2: Informatyka w Medycynie

#### ► S2: Inżynieria Wytwarzania Implantów, Sprzętu Szpitalnego i Rehabi-

## Przedmioty obowiązkowe

#### ► S1: wspólne

#### ► S1: Informatyka i Aparatura Medyczna

#### ▼ S1: Inżynieria Wyrobów Medycznych

-  Analiza Ruchu Organizmów Żywych
-  Analiza Ryzyka Wyrobów Medycznych
-  Badania Doświadczalne w Inżynierii Biomedycznej
-  Biomechanika Inżynierska w Sporcie
-  Biomechanika układu stomatognatycznego
-  Dynamika Układów Wielocłonowych
-  Elementy Modelowania w Biomechanice
-  Instrumentarium i sprzęt medyczny
-  Język Angielski w Inżynierii Biomedycznej
-  Kinematyka Układów Mechanicznych
-  Mechanika Płynów Biologicznych
-  Metoda Elementów Skończonych
-  Metody Badań Materiałów Inżynierskich
-  Obliczenia Inżynierskie
-  Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich
-  Podstawy Technologii Wytwarzania
-  Projektowanie i optymalizacja w procesie wytwórczym sprzętu medycznego
-  Projektowanie Sprzętu Rehabilitacyjnego
-  Technologie Szybkiego Prototypowania
-  Zapis konstrukcji

# Struktura organizacyjna Wydziału:

**KATEGORIA: A**







# Aktualna infrastruktura naukowo-dydaktyczna (3 lokalizacje)

Wrocław, Konarskiego



Zabrze, Ch. de Gaulle'a



Zabrze, Roosevelta





# Laboratoria Katedry Informatyki i Aparatury Medycznej







# Laboratoria Katedry Biomateriałów i Inżynierii Wytrobów Medycznych







# Laboratoria Katedry Biomateriałów i Inżynierii Wytrobów Medycznych





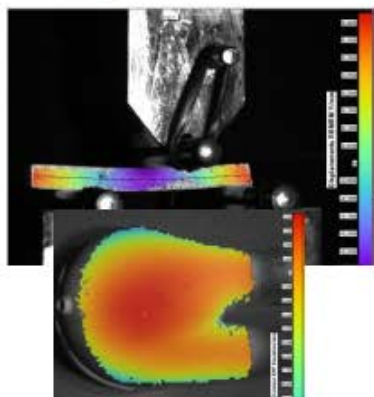
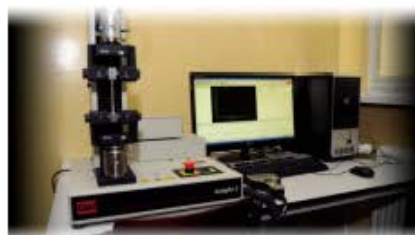
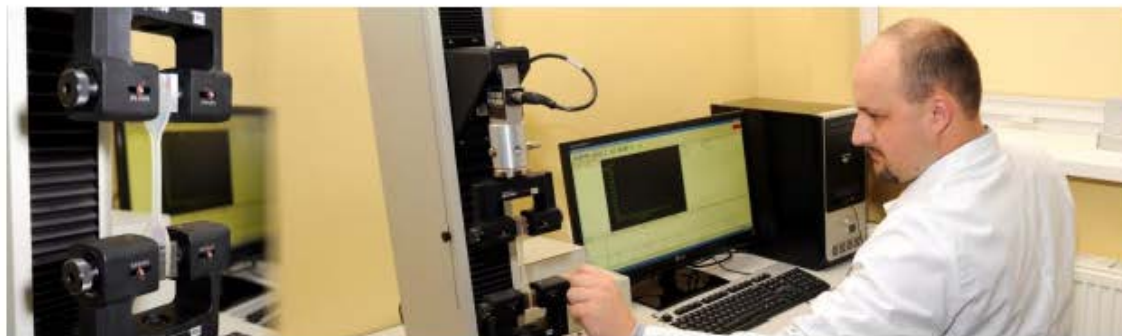
# Laboratoria Katedry Biomateriałów i Inżynierii Wyrobów Medycznych



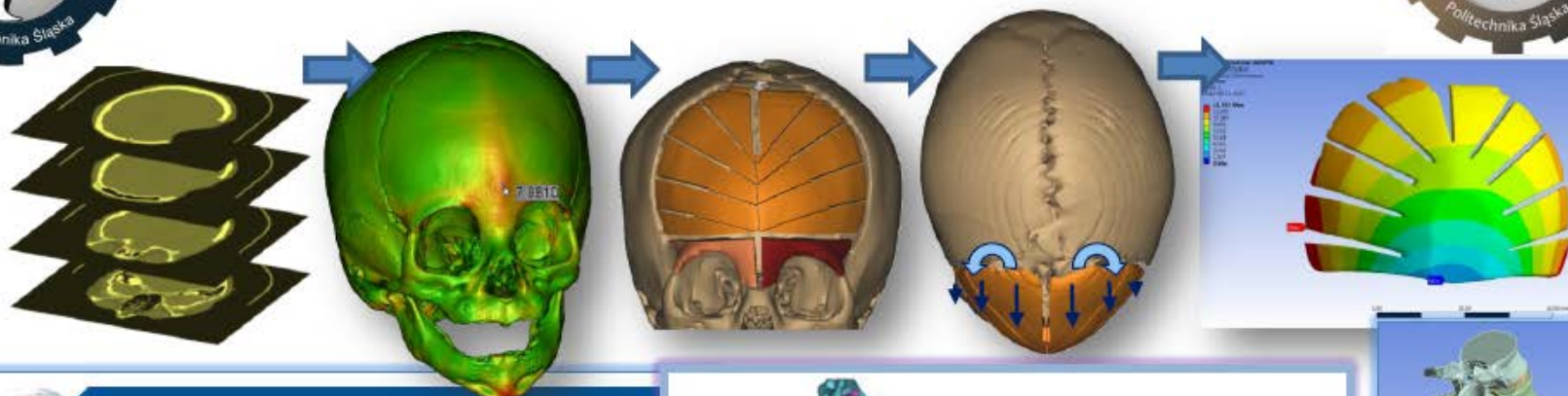




# Laboratoria Katedry Biomechatroniki







Zdjęcia CT



Wspomaganie planowania operacji

**MIMICS**



Segmentacja masek



Stworzenie modelu 3D



Dyskretyzacja modelu



Nadanie własności



Wstawienie dysku

**ANSYS**



Analiza wytrzymałościowa



Interpretacja wyników





# Laboratoria Katedry Biomechatroniki







# Laboratoria Katedry Biomechatroniki





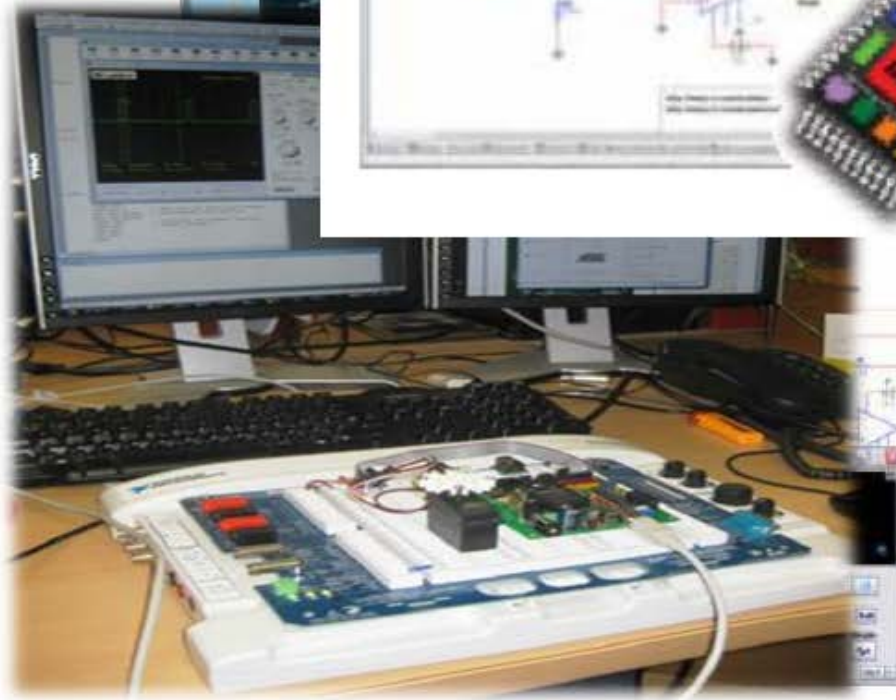
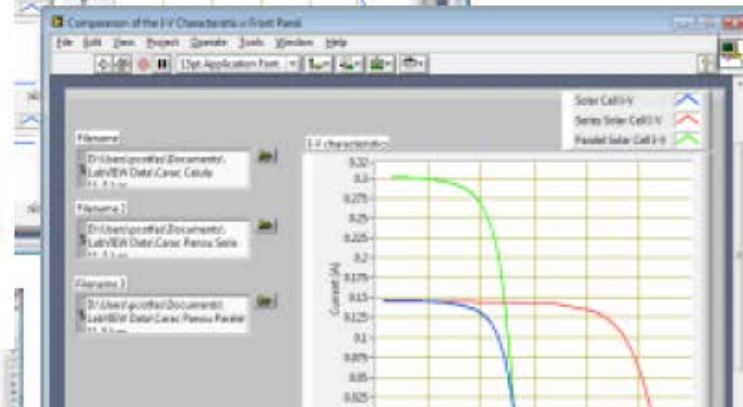
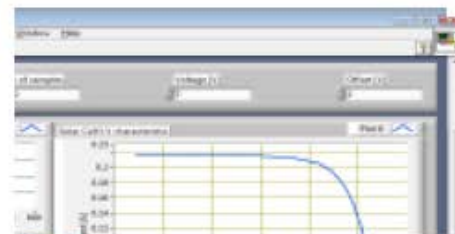
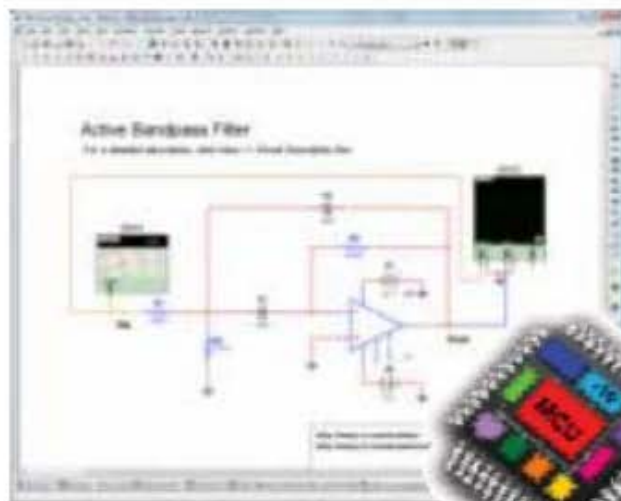


# Laboratoria Katedry Biosensorów i Przetwarzania Sygnałów Biomedycznych





# Laboratoria Katedry Biosensorów i Przetwarzania Sygnałów Biomedycznych







# Włączanie studentów w prowadzenia badań (profil ogólnoakademicki kształcenia). Innowacyjne pola badawcze:



- „Inteligentna” rehabilitacja połączona z systemami diagnostyki, telemedycyną i biomateriałami
- Synchroniczna rejestracja wieloźródłowych sygnałów w tym „body sensor networks”
- Zaawansowane algorytmy przetwarzania sygnałów 1D/2D/3D:  
*Feature extraction/selection, big data analysis*
- Systemy wspomagania diagnostyki medycznej
- Multidyscyplinarne projekty: m.in. „From hospital to home”

**Realizowane we współpracy z otoczeniem zewnętrznym wydziału:**  
**Jednostki ochrony zdrowia - Lekarze, Firmy branży IB ...**





# Udział interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych w procesie kształcenia

- Udział w tworzeniu programów studiów, kierunkowych efektów kształcenia zgodnie z KRK
- Udział w modyfikacji/optimalizacji planów studiów: moduły przedmiotowe
- Realizacja projektów inżynierskich i prac magisterskich
- Praktyki i staże zawodowe

## Elementy ewaluacji jakości kształcenia – ***sprzężenie zwrotne (feedback)***

- Ankietyzacja zajęć dydaktycznych
- Ankiety dla pracodawców
- Spotkania, dyskusje, multidyscyplinarne fora branżowe

# Współpraca z przemysłem





# Podpisanie umowy o współpracy z Royal Philips





# Forum Dziekanów wydziałów na których prowadzony jest kierunek Inżynieria Biomedyczna (2014 i 2015)





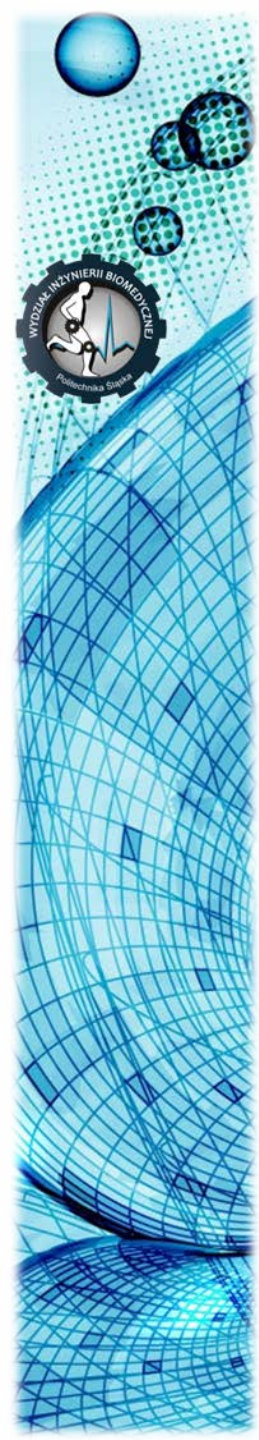
# Specjalista: Inżynier medyczny/kliniczny



**Kto?**

**w szpitalach obsługuje zaawansowaną  
technologicznie aparaturę?**

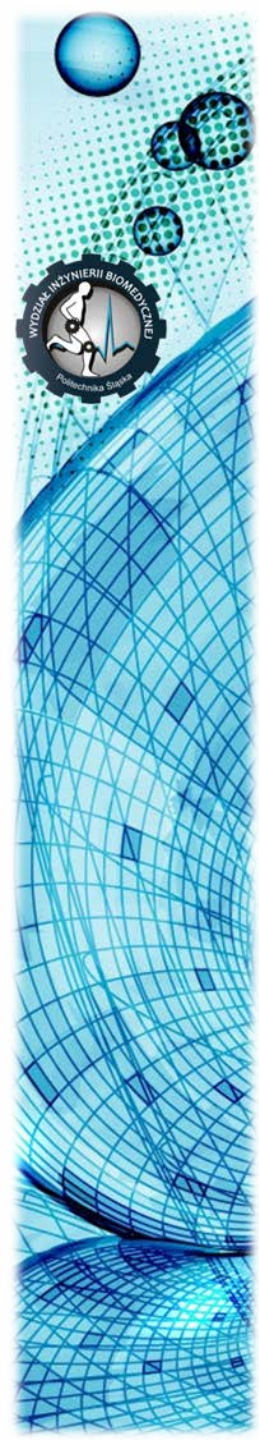




Kwalifikacje wymagane od pracowników na poszczególnych rodzajach stanowisk pracy w podmiotach leczniczych niebędących przedsiębiorcami określa **ROZP. M. ZDROWIA z 20.07.2011 r.**

Przewiduje się możliwość zatrudniania m.in.:

- **technika koordynującego i nadzorującego pracę innych techników elektroradiologii:** (poz. 28)
- **młodsze asystenta (asystenta) elektroradiologii** (poz. 79 i 80 - powiązanie ze stażem pracy)
- **starszego asystenta elektroradiologii** (poz. 78 - dodatkowo stopień naukowy doktora nauk medycznych)
- **technika (starszego technika) elektroradiologa** (poz. 81 i 82 - powiązanie ze stażem pracy)



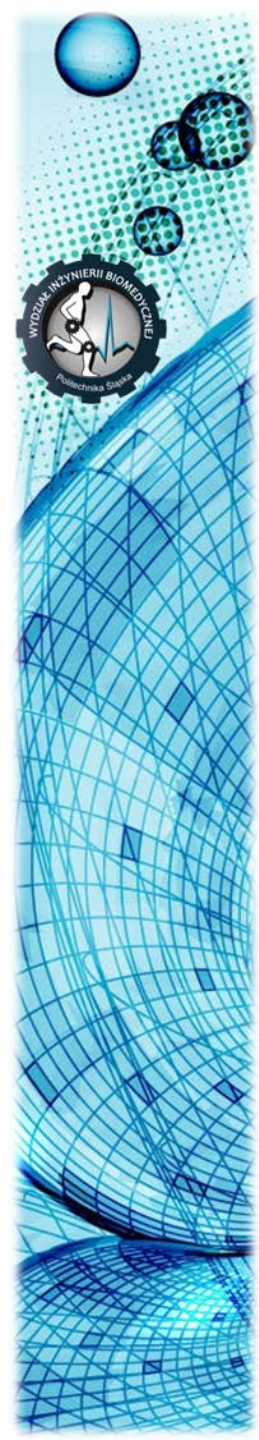
**Elektroradiolog obsługuje aparaturę medyczną w zakresie:**

- radiologii,
- radioterapii,
- elektrokardiografii (EKG),
- elektroencefalografii (EEG),
- tomografii komputerowej (TK),
- rezonansu magnetycznego (NMR),
- audiometrii (pomiaru słuchu).

**Przykładowe przedmioty nauczania realizowane na elektroradiologii (grupa przedmiotów ogólnych):**

- anatomia i fizjologia człowieka,
- diagnostyka elektromedyczna,
- metodologia badań naukowych,
- diagnostyka elektromedyczna,
- radioterapia,
- rentgenodiagnostyka,
- podstawy psychologii,
- podstawy zdrowia publicznego,
- ochrona środowiska,
- prawo pracy.



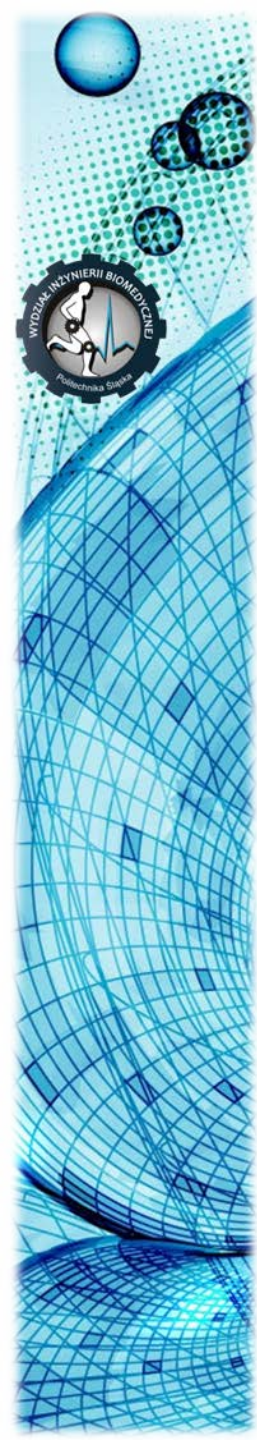


# Zasady uzyskiwania tytułu specjalisty „Inżyniera medycznego”

## Aktualnie obowiązujące regulacje

Zgodnie z ROZP. M. ZDROWIA z 20.07.2011 r. w sprawie kwalifikacji wymaganych od pracowników na poszczególnych rodzajach stanowisk pracy w podmiotach leczniczych niebędących przedsiębiorcami przewiduje się możliwość zatrudniania:

- inżyniera medycznego - tytuł inżyniera i tytuł specjalisty w dziedzinie inżynierii medycznej,
- starszego inżyniera medycznego - tytuł zawodowy inżyniera i tytuł specjalisty w dziedzinie inżynierii medycznej - po 5 latach pracy w zawodzie.





## Aktualnie obowiązujące regulacje

Zasady uzyskiwania tytułu specjalisty reguluje **ROZP. M. ZDROWIA z 30.09.2002 r. oraz z 14.11.2008 r. w sprawie uzyskiwania tytułu specjalisty w dziedzinach mających zastosowanie w ochronie zdrowia:**

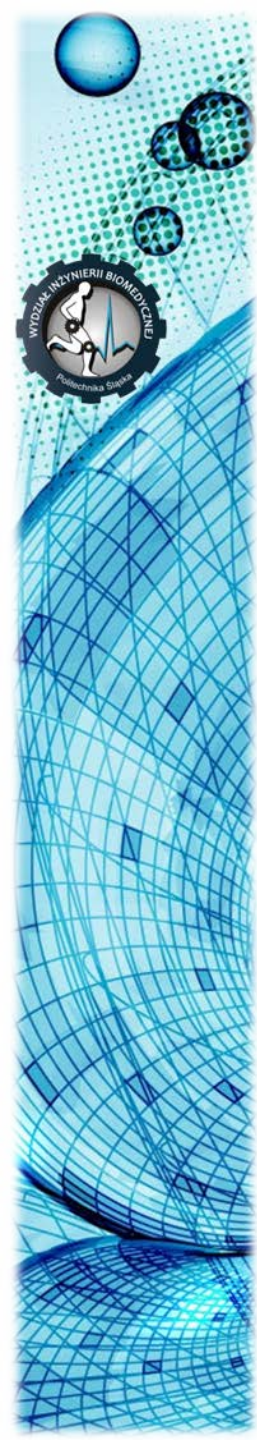
- ukończenie dwuletniej specjalizacji (700 h zajęć teoretycznych, staże kierunkowe - 23 tygodnie) w jednostkach szkolących w dziedzinie „Inżynieria Medyczna”,
- zdanie Państwowego Egzaminu Specjalizacyjnego (egzamin praktyczny, a następnie teoretyczny) organizowanego przez Centrum Egzaminów Medycznych.



# Aktualnie obowiązujące regulacje

Do specjalizacji mogą przystąpić:

- osoby legitymujące się tytułem zawodowym mgr. lub mgr. inż. na kierunku:
  - ✓ automatyka i robotyka,
  - ✓ elektronika i telekomunikacja,
  - ✓ informatyka,
  - ✓ mechanika i budowa maszyn,
  - ✓ inżynieria biomedyczna,
- osoby, które w trakcie ostatnich 3 lat co najmniej przez 1 rok wykonywały czynności zawodowe zgodne z programem specjalizacji.

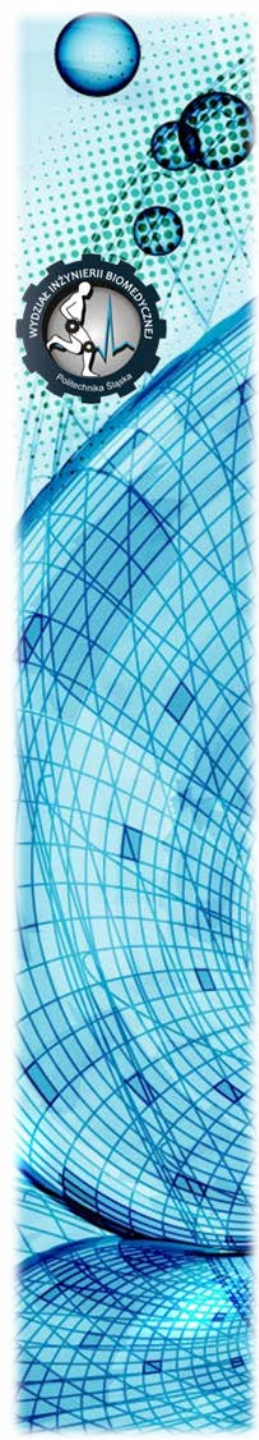




## Aktualnie obowiązujące regulacje

Kształcenie na specjalności „**Inżynieria medyczna**” mogą prowadzić jednostki, które uzyskały wpis na listę jednostek szkolących prowadzoną przez **Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego** (dane na dzień 28.07.2015 r.):

- Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Jana Mikulicza-Radeckiego we Wrocławiu (6 miejsc),
- Instytut Inżynierii Materiałowej Politechniki Łódzkiej (12 miejsc),
- Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej, Wydział Mechatroniki Politechniki Warszawskiej (10 miejsc).



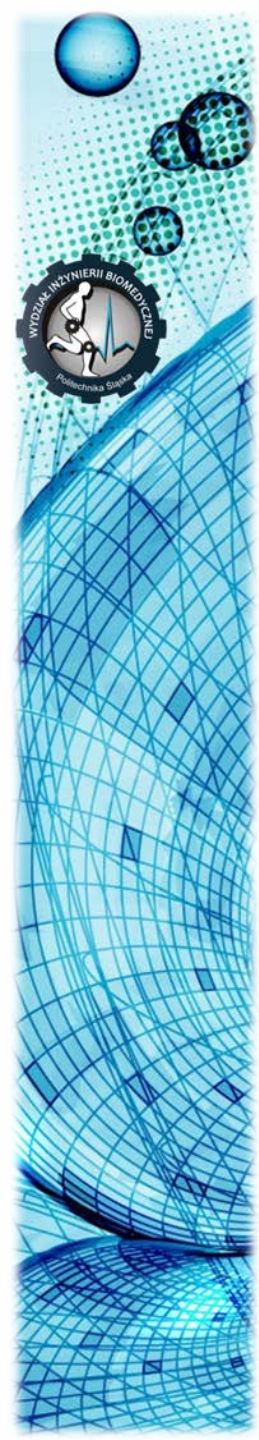
# Programy nauczania specjalności „Inżynieria Medyczna” oraz kierunku „Inżynieria Biomedyczna”

| Program nauczania specjalności „Inżynieria Medyczna”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              | Program nauczania w obszarze „Inżynieria Biomedyczna”    |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| Zakres kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Liczba godz. | Zakres kształcenia                                       | Liczba godz.                 |
| 1. Podstawy anatomiczno-fizjologiczne inżynierii medycznej<br>2. Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna<br>3. Podstawy elektroniki medycznej<br>4. Radiologia, generatory promieniowania jonizującego<br>5. Automatyka, robotyka i telematyka medyczna<br>6. Sygnały biomedyczne, teoria przetwarzania sygnałów, informatyka medyczna<br>7. Wybrane urządzenia diagnostyki medycznej i systemy diagnostyczno-terapeutyczne<br>8. Urządzenia diagnostyki obrazowej (radiografia, TK, MRI, PET, USG)<br>9. Aparatura bloku operacyjnego. Systemy intensywnego nadzoru w stanach zagrożenia życia<br>10. Sztuczne narządy, materiały medyczne<br>11. Inżynieria kliniczna – zagadnienia prawno-organizacyjne, testowanie i bezpieczeństwo pracy | 90 h         | I stopień studiów – 7 semestrów                          | min. 540 h<br>(WIB – 980 h)  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 60 h         | Treści kierunkowe:                                       |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 60 h         | 1. Propedeutyka nauk medycznych                          |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 90 h         | 2. Anatomia i fizjologia                                 |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 30 h         | 3. Biomechanika inżynierska                              |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 90 h         | 4. Biochemia                                             |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 60 h         | 5. Biofizyka                                             |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 90 h         | 6. Języki programowania                                  |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 45 h         | 7. Grafika komputerowa                                   |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 45 h         | 8. Metrologia                                            |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 40 h         | 9. Automatyka i robotyka                                 |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 10. Sensory i pomiary wielkości nieelektrycznych         |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 11. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów                       |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 12. Wspomaganie komputerowe projektowania inżynierskiego |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 13. Techniki obrazowania medycznego                      |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 14. Elektroniczna aparatura medyczna                     |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 15. Biomateriały                                         |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 16. Implanty i sztuczne narządy                          |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 17. Prawne i etyczne aspekty inżynierii biomedycznej     |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | II stopień studiów – 3 semestry                          |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | Treści kierunkowe:                                       | min. 150 h<br>(WIB – 150 h)  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 1. Systemy informatyczne w medycynie                     |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 2. Telematyka medyczna                                   |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 3. Modelowanie struktur i procesów biologicznych         |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 4. Inżynieria tkankowa i genetyczna                      |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 5. Metody badań biomateriałów i tkanek                   |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | 6. Inżynieria rehabilitacji ruchowej                     |                              |
| Suma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 700 h        | Suma                                                     | min. 690 h<br>(WIB – 1130 h) |



# Propozycje zmian dla absolwentów studiów I stopnia kierunku „Inżynieria Biomedyczna”

- ukończenie dwuletnich studiów II stopnia (IV semestry) na kierunku „Inżynieria Biomedyczna” o specjalności „Inżynieria Medyczna”:
  - ✓ w ramach semestrów I - III zajęcia teoretyczne (program zgodny z aktualnie obowiązującymi treściami programowymi specjalizacji „Inżynieria Medyczna”),
  - ✓ w ramach IV semestru - praktyka/staż w jednostkach służby zdrowia (ok.15-20 tyg.),
  - ✓ po IV semestrze obrona pracy dyplomowej - uzyskanie tytułu mgr. inż. lub mgr. o specjalności „Inżynieria Medyczna”, egzamin państwowy



## Propozycje zmian dla absolwentów studiów I stopnia kierunku „Inżynieria Biomedyczna”

- ukończenie dwuletnich studiów II stopnia (IV semestry) na kierunku „Inżynieria Biomedyczna” o specjalności „Inżynieria Medyczna”,
- przystąpienie do Państwowego Egzaminu Specjalizacyjnego (egzamin praktyczny i teoretyczny) organizowanego przez Centrum Egzaminów Medycznych (zgodnie z obowiązującymi regulacjami).

Kształcenie na specjalności „Inżynieria medyczna” będą mogły prowadzić jednostki, które uzyskają wpis na listę jednostek szkolących prowadzoną przez Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego (zgodnie z aktualnymi regulacjami).

# Stan aktualny:

Dostrzegamy potrzebę dokonania przeglądu aktualnego stanu prawnego związanego z zatrudnieniem osób w instytucjach ochrony zdrowia odpowiedzialnych za aparaturę i sprzęt medyczny

Istotne jest aby dostosować stanowiska pracy oraz tryb uzyskania odpowiedniego wykształcenia do aktualnych potrzeb w ochronie zdrowia

Uruchomienie specjalizacji II stopnia dla absolwentów I stopnia kierunku „Inżynieria Biomedyczna” o nazwie „Inżynieria Medyczna” lub „Inżynieria Kliniczna” z możliwością przystąpienia absolwentów do egzaminu inżyniera medycznego (poparcie wszystkich jednostek naukowych realizujących kierunek „Inżynierii Biomedycznej” w Polsce)

Określenie kompetencji inżyniera medycznego





# Wyzwania i szanse w kształceniu Inżyniera Biomedycznego XXI wieku



- **Multidyscyplinarny** kierunek Inżynieria Biomedyczna – przygotowanie „optymalnych” programów i planów studiów oraz związane z tym profilowanie specjalnościowe studentów i absolwentów w kreowaniu ich ścieżki zawodowej
- Udział **interesariuszy zewnętrznych** (pracodawcy i odbiorcy wyrobów i usług: lekarze) w procesie kształcenia na różnych etapach i płaszczyznach: **feedback**
- Zajęcia praktyczne, projekty
- Specjalność: **Inżynier kliniczny/medyczny** - przygotowanie uwarunkowań prawnych i ścieżki dydaktycznej dla absolwentów studiów kierunku Inżynieria Biomedyczna.

CEL: Przekazanie wiedzy, nabycie kompetencji, zwiększanie zaangażowania i samodzielności studentów w realizacji projektów, wg. idei Konfucjusza:

*Słyszałem i zapomniałem;  
widziałem i zapamiętałem;  
zrobiłem i zrozumiałem.*

*Dziękuję za uwagę*