

## Opis modułu kształcenia

| Nazwa modułu (przedmiotu)  |                     | Sztuczne Narządy                                                                                                                                                                                                    |                    |                                                                                                                  | Kod podmiotu                                 | ZKC                                 |                  |       |
|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-------|
| Kierunek studiów           |                     | lekarski                                                                                                                                                                                                            |                    |                                                                                                                  |                                              |                                     |                  |       |
| Profil kształcenia         |                     | praktyczny                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                                                                  |                                              |                                     |                  |       |
| Poziom studiów             |                     | jednolite studia magisterskie                                                                                                                                                                                       |                    |                                                                                                                  |                                              |                                     |                  |       |
| Specjalność                |                     | -                                                                                                                                                                                                                   |                    |                                                                                                                  |                                              |                                     |                  |       |
| Forma studiów              |                     | stacjonarne/niestacjonarne                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                                                                  |                                              |                                     |                  |       |
| Semestr studiów            |                     | semestr I                                                                                                                                                                                                           |                    |                                                                                                                  |                                              |                                     |                  |       |
|                            |                     |                                                                                                                                                                                                                     |                    |                                                                                                                  | Zajęcia z zakresu naukowych podstaw medycyny | TAK                                 |                  |       |
| Tryb zaliczenia przedmiotu |                     | ZALICZENIE                                                                                                                                                                                                          |                    | Liczba punktów ECTS: 2                                                                                           |                                              | Sposób ustalania oceny z przedmiotu |                  |       |
| Formy zajęć i inne         | Liczba godzin zajęć |                                                                                                                                                                                                                     |                    | Sposoby weryfikacji efektów kształcenia w ramach form zajęć                                                      |                                              | Waga w %                            |                  |       |
|                            | Całkowita           | Pracy studenta                                                                                                                                                                                                      | Zajęcia kontaktowe |                                                                                                                  |                                              |                                     |                  |       |
| Wykłady                    | 20                  |                                                                                                                                                                                                                     | 20                 | Zaliczenie pracy - ocena pracy własnej i grupowej w formie prezentacji mutimedialnej, pokazu, eseju lub raportu. |                                              | 90                                  |                  |       |
| Seminaria                  | 35                  | 20                                                                                                                                                                                                                  | 15                 |                                                                                                                  |                                              |                                     |                  |       |
| Samokształcenie            | 5                   | 5                                                                                                                                                                                                                   |                    | Przygotowanie prezentacji własnej oraz pracy zespołowej                                                          |                                              | 10                                  |                  |       |
| Razem:                     |                     | 60                                                                                                                                                                                                                  | 25                 | 35                                                                                                               | Razem                                        | 100                                 |                  |       |
| Kategoria efektów          | Lp.                 | Efekty kształcenia dla modułu (przedmiotu)                                                                                                                                                                          |                    |                                                                                                                  | Sposoby weryfikacji efektu kształcenia       | Efekty kierunkowe                   | Efekty obszarowe | Uwagi |
| Wiedza                     | 1.                  | Zna prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy oraz czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi                                                                                                             |                    |                                                                                                                  | Ocena prezentacji, pokazu, eseju lub raportu | BW5                                 |                  |       |
|                            | 2.                  | Zna czynność i mechanizmy regulacji wszystkich narządów i układów organizmu człowieka, w tym układu: krążenia, oddechowego, pokarmowego, moczowego i powłok skórnych oraz rozumie zależności istniejące między nimi |                    |                                                                                                                  | Ocena prezentacji, pokazu, eseju lub raportu | BW25                                |                  |       |
|                            | 3.                  | Zna możliwości współczesnej telemedycyny jako narzędzia wspomagania pracy lekarza                                                                                                                                   |                    |                                                                                                                  | Ocena prezentacji, pokazu, eseju lub raportu | BW33                                |                  |       |
|                            | 4.                  | Zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań In vitro służących rozwojowi medycyny                                                                                           |                    |                                                                                                                  | Ocena prezentacji, pokazu, eseju lub raportu | BW34                                |                  |       |
|                            | 5.                  | Zna zasady pracy w grupie                                                                                                                                                                                           |                    |                                                                                                                  | Ocena prezentacji, pokazu, eseju lub raportu | DW 15                               |                  |       |
|                            | 6.                  | Zna cechy medycyny nowożytnej i jej najważniejsze odkrycia                                                                                                                                                          |                    |                                                                                                                  | Ocena prezentacji, pokazu, eseju lub raportu | DW 18                               |                  |       |
| Umiejętności               | 1.                  | Korzysta z baz danych, w tym internetowych i wyszukuje potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi                                                                                                           |                    |                                                                                                                  | Ocena prezentacji, pokazu, eseju lub raportu | BU 11                               |                  |       |

|  |    |                                                                                                                          |                                              |       |  |  |
|--|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------|--|--|
|  | 2. | Wybiera takie leczenie, które minimalizuje konsekwencje społeczne dla chorego                                            | Ocena prezentacji, pokazu, eseju lub raportu | DU 3  |  |  |
|  | 4. | Posiada zdolność rozpoznania etycznych wymiarów decyzji medycznych i odróżniania aspektów faktualnych od normatywnych    | Ocena prezentacji, pokazu, eseju lub raportu | DU 13 |  |  |
|  | 5. | Rozpoznaje własne ograniczenia, dokonuje samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych, planuje własną aktywność edukacyjną | Ocena prezentacji, pokazu, eseju lub raportu | DU 16 |  |  |

#### Prowadzący

| Forma zajęć | Prowadzący zajęcia<br>(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko) |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| Wykłady     | Dr hab. Zbigniew Nawrat                                        |
| Seminaria   | Dr hab. Zbigniew Nawrat                                        |

#### Treści kształcenia

| Wykłady              |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Semestr | Metody dydaktyczne | Omówienie tematu wykładu w oparciu o prezentację multimedialną i demonstracje sztucznych narządów. |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L.p.                 | Tematyka zajęć                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                    | Liczba godzin                                                                                      |
| 1.                   | Wprowadzenie do zagadnienia innowacyjnej medycyny opartej o osiągnięcia bioinżynierii, sztucznych narządów i telemedycyny                                                                                                                                       |         |                    | 2                                                                                                  |
| 2.                   | Czynność i mechanizmy regulacji układu krążenia. Protezy mechanicznie; protezy układu sercowo-naczyniowego.                                                                                                                                                     |         |                    | 2                                                                                                  |
| 3.                   | Czynność i mechanizmy regulacji układu ruchu . Protezy mechaniczne: protezy układu ruchu                                                                                                                                                                        |         |                    | 2                                                                                                  |
| 4.                   | Czynność i mechanizmy regulacji układu oddechowego. Protezy mechaniczno-termodynamiczne: urządzenia wspomagania i protezy układu oddechowego                                                                                                                    |         |                    | 2                                                                                                  |
| 5.                   | Czynność i mechanizmy regulacji funkcji nerki, wątroby i trzustki . Protezy membranowe; sztuczna nerka, wątroba, trzustka                                                                                                                                       |         |                    | 2                                                                                                  |
| 6.                   | Czynność i mechanizmy regulacji funkcji skóry i krwi. Biomateriały (sztuczna skóra, krew, postępy inżynierii tkankowej i komórkowej, nanotechnologii)                                                                                                           |         |                    | 2                                                                                                  |
| 7.                   | Czynność i mechanizmy regulacji narządu słuchu .Protezy bioniczne: protezy zmysłu słuchu, stymulatory.                                                                                                                                                          |         |                    | 2                                                                                                  |
| 8.                   | Czynność i mechanizmy regulacji narządu wzroku. Protezy bioniczne: protezy zmysłu wzroku i implantowane procesory                                                                                                                                               |         |                    | 2                                                                                                  |
| 9.                   | Roboty medyczne i telemedycyna<br>Możliwości współczesnej telemedycyny jako narzędzia wspomagania pracy lekarza                                                                                                                                                 |         |                    | 2                                                                                                  |
| 10.                  | Wprowadzenie do specyfiki zagadnień etycznych stosowania sztucznych narządów<br>Cechy medycyny nowożytnej i jej najważniejsze odkrycia<br>Zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań In vitro służących rozwojowi medycyny |         |                    | 2                                                                                                  |
| Razem liczba godzin: |                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |                    | 20                                                                                                 |

|            |         |                                                                                             |
|------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminarium | Semestr | Przeprowadzenie analizy tematu w modelu interaktywnym w oparciu o prezentację multimedialną |
|------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|

|                             |                                                                                                                                                                                                                                 |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Metody dydaktyczne</b> | przygotowaną przez studentów lub/i prelekcje/komentarz/pokaz prowadzącego zajęcia, metody aktywizujące (rozwiązywanie konkretnych problemów budowy i działania sztucznych narządów, prace twórcze w grupach, obrona opracowanego projektu, dyskusja dydaktyczna) |
| <b>L.p.</b>                 | <b>Tematyka zajęć</b>                                                                                                                                                                                                           |                           | <b>Liczba godzin</b>                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.                          | Wprowadzenie do zagadnienia projektowania i badania sztucznych narządów na przykładzie protez układu sercowo-naczyniowego, zagadnienia hemodynamiczne i mechaniczne                                                             |                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2.                          | Wprowadzenie do zagadnienia projektowania i badania sztucznych narządów na przykładzie protez układu oddechowego; zagadnienia mechaniczne i termodynamiczne (membrany)                                                          |                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.                          | Wprowadzenie do zagadnienia projektowania i badania sztucznych narządów na przykładzie protez bionicznych; zagadnienia fizyczne, biologiczne, biocybernetyczne                                                                  |                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.                          | Protezy mechaniczne: prezentacje mutimedialne, eseje, raporty, pokazy studentów, komentarz prowadzącego i dyskusja                                                                                                              |                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5.                          | Protezy mechaniczno-termodynamiczne: prezentacje mutimedialne, eseje, raporty, pokazy studentów, komentarz prowadzącego i dyskusja                                                                                              |                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6.                          | Protezy membranowe: prezentacje mutimedialne, eseje, raporty, pokazy studentów, komentarz prowadzącego i dyskusja                                                                                                               |                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.                          | Protezy bioniczne: prezentacje mutimedialne, eseje, raporty, pokazy studentów, komentarz prowadzącego i dyskusja                                                                                                                |                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8.                          | Perspektywy rozwoju, szansa i ryzyko, zagadnienia etyczne, ekonomiczne, organizacyjne stosowania sztucznych narządów, telemedycyny i robotyki medycznej: analiza, dyskusja z wykorzystaniem metod aktywizujących i prezentacji. |                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Razem liczba godzin:</b> |                                                                                                                                                                                                                                 |                           | <b>15</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                        |                           |                                                                                                                                                                          |
|------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Samokształcenie</b> | <b>Metody dydaktyczne</b> | korzystanie z zasobów biblioteki i udostępnionych przez prowadzącego materiałów dydaktycznych (książek, wykładów, filmów), korzystanie z baz danych, w tym internetowych |
|------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Literatura podstawowa:

|    |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000. Tom 3. Sztuczne narządy. Red. M.Darowski, T.Orłowski, A.Weryński, J.M.Wójcicki Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT Warszawa 2001                                                                        |
| 2. | Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000. Tom 4 Biomateriały. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT Warszawa 2003                                                                                                                                   |
| 3. | Postępy technologii biomedycznych. Red.: Z. Nawrat. Zabrze: M-Studio 2007, s.20-58. <b>ISBN:</b> 978- 83-88427-61- 9. Dostępna w formacie .pdf na stronie <a href="http://www.robinheart.pl">www.robinheart.pl</a>                                   |
| 4. | Postępy technologii medycznych 2/ Advances in biomedical technology 2. Red.: Z. Nawrat. Zabrze: M-Studio 2008, s.92-108 <b>ISBN:</b> 978-83-88427-77-0. Dostępna w formacie .pdf na stronie <a href="http://www.robinheart.pl">www.robinheart.pl</a> |
| 5. | Postępy inżynierii biomedycznej. Red.L.Leniewska, Z.Nawrat. Wyd.Mitel 2013. Dostępne na <a href="http://www.inprona.pl">www.inprona.pl</a>                                                                                                           |
| 6. | Roboty medyczne. Red.: Z. Nawrat. Zabrze: M-Studio 2007, s.99-108. <b>ISBN:</b> 978-83-88427-71-8. Dostępna w formacie .pdf na stronie <a href="http://www.robinheart.pl">www.robinheart.pl</a>                                                      |

#### Literatura uzupełniająca:

|    |                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | ImplantExpert. Red.Z.Nawrat M-Studio 2011. <b>ISBN:</b> 978-83-62023-72-1. Dostępna na portalu <a href="http://www.implantexpert.eu">www.implantexpert.eu</a> |
| 2. | Z.Nawrat „Roboty i manipulatory w medycynie”. Mechanika Techniczna, tom XII. Biomechanika pod red.R.Będzińskiego. str 753-823, 2011                           |
| 3. | Postępy robotyki medycznej. Red.L.Leniewska, Z.Nawrat; Wyd.Mitel 2013. Dostępne na <a href="http://www.inprona.pl">www.inprona.pl</a>                         |
| 4. | Etyka wobec współczesnych wyzwań. Red. A.Bobko. Wyd.Mitel 2013. Dostępne na <a href="http://www.inprona.pl">www.inprona.pl</a>                                |

