

## KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |                    |   |
|----------------------------------|--------------------|---|
| <b>Kod przedmiotu</b>            | 0912-7LEK-B2.5-FzC |   |
| <b>Nazwa przedmiotu w języku</b> | polskim            | <b>Fizjologia z cytofizjologią</b><br>Physiology and cytophysiology |
|                                  | angielskim         |   |

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

|  |  |
|--|--|
| <b>1.1. Kierunek studiów</b>                               | lekarski   |
| <b>1.2. Forma studiów</b>                                  | Stacjonarne/niestacjonarne                                 |
| <b>1.3. Poziom studiów</b>                                 | Jednolite studia magisterskie                              |
| <b>1.4. Profil studiów*</b>                                | Ogólnoakademicki   |
| <b>1.5. Specjalność*</b>                                   | brak   |
| <b>1.6. Jednostka prowadząca przedmiot</b>                 | Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu , II Klinika Kardiologii |
| <b>1.7. Osoba/zespół przygotowująca/y kartę przedmiotu</b> | dr. hab. n. med. Prof. UJK Anna Polewczyk                  |
| <b>1.8. Osoba odpowiedzialna za przedmiot</b>              | dr. hab. n. med. Prof. UJK Anna Polewczyk,                 |
| <b>1.9. Kontakt</b>  | APolewczyk@ujk.edu.pl                                      |

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>2.1. Przynależność do modułu</b>                         | Naukowe podstawy medycyny |
| <b>2.2. Język wykładowy</b>                                 | Język polski              |
| <b>2.3. Semestry, na których realizowany jest przedmiot</b> | 3, 4                      |
| <b>2.4. Wymagania wstępne*</b>                              | Anatomia, Histologia      |

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| <b>3.1. Forma zajęć</b>              | WYKŁAD : 50 , ĆWICZENIA – 60, laboratoria- 40   |   |
| <b>3.2. Miejsce realizacji zajęć</b> | zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych WLiNoZ UJK  |   |
| <b>3.3. Forma zaliczenia zajęć</b>   | wykład – E, Ćwiczenia/Laboratoria - Zo  |   |
| <b>3.4. Metody dydaktyczne</b>       | Ćwiczenia praktyczne, wykład konwersatoryjny, dyskusja, programy komputerowe udostępniane w ramach ćwiczeń z fizjologii |   |
| <b>3.5. Wykaz literatury</b>         | <b>podstawowa</b>   | 1.Red. S. Konturek. Fizjologia człowieka, Edra, Urban & Partner, Elsevier 2012<br>2.W. Traczyk, A. Trzebski. Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej, PZWL, W-wa, 2015   |
|                                      | <b>uzupełniająca</b>  | 1. Red. J. Górski. Fizjologia człowieka; PZWL, 2010<br>2. Red. J. Górski. Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego, PZWL, 2007<br>3 Rosołowska-Huszcz Danuta, Gromadzka-Ostrowska Joanna: Ćwiczenia z fizjologii człowieka, Wydawnictwo SGGW, 2008<br>4. W. F. Ganong Fizjologia, PZWL, W-wa, 1994/ 2007<br>5. J. Bullock. Fizjologia, Urban&Partner, WM Wrocław, 2004<br>6. Red. J. Górski. Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego, PZWL, 2007<br>7. PROGRAMY KOMPUTEROWE UDOSTĘPNIANE W RAMACH ĆWICZEŃ Z FIZJOLOGII<br>A. D. A. M. Benjamin / Cummings<br>InterActive PHYSIOLOGY - interaktywne programy komputerowe z zakresu fizjologii układu nerwowego, mięśniowego, sercowo-naczyniowego, oddechowego, nerki, równowagi kwasowo-zasadowej i wodno-elektrolitowej, układu wewnątrzwydzielniczego i pokarmowego<br>CD-ROM . For both Windows and Macintosh<br>M. C. Hirsch, H. A. Braun, R. Rieder, C. Koch<br>SimNerv . Multimedia simulation of the frog nerve experiment<br>M. C. Hirsch, H. A. Braun, K. Voigt<br>SimHeart . The Langendorff heart in the virtual physiology laboratory<br>SimVessel . Smooth muscle tissue in the virtual physiology laboratory<br>H. Schneider, M. C. Hirsch<br>SimPatch. Patch-Clamp in the virtual physiology laboratory<br>M. C. Hirsch, H. A. Braun, K. Voigt<br>SimMuscle. Multimedia simulation of the frog muscle experiment<br>CD-ROM . For both Windows and Macintosh |

#### 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

- **Cele przedmiotu** (z uwzględnieniem formy zajęć)

##### Wykład

- Fizjologia układu krążenia: potencjał spoczynkowy i czynnościowy kardiomiocytów, cykl sercowy
- Elektrokardiografia
- Układ naczyniowy
- Poznanie fizjologii komórki nerwowej, synaps czucie i odruch, narządy zmysłu
- Mięśnie, regulacja funkcji motorycznych, AUN.
- Fizjologia układu krwiotwórczego.
- Oddychanie/mechanika oddychania
- Geneza rytmu oddechowego i regulacja oddychania
- Funkcja nerek. Gospodarka wodno-elektrolitowa.
- Fizjologia układu pokarmowego: motoryka żołądka i jelit.
- Czynności wydzielnicze gruczołów trawiennych. Funkcja wątroby.
- Poznanie mechanizmów wydzielania wewnętrznego. Hormony osi podwzgórzowo-przysadkowej.
- Hormony nadnerczy, tarczycy, trzustka jako narząd wydzielania wewnętrznego, czynność hormonalna gonad
- Fizjologia wysiłku. Fizjologia adaptacyjna.

##### Ćwiczenia

- Analiza czynności skurczowej mięśnia sercowego i cyklu hemodynamicznego
- Elektrofizjologia serca i praktyczne aspekty elektrokardiografii
- Analiza mechanizmów regulacyjnych krążenia krwi i płynów ogólnoustrojowych
- Analiza funkcji narządów zmysłu
- Analiza parametrów układu krwiotwórczego
- Analiza parametrów układu oddechowego
- Analiza funkcji nerek, gospodarki wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej
- Analiza funkcji wydzielniczej gruczołów trawiennych
- Poznanie mechanizmów hormonalnych
- Poznanie mechanizmów adaptacyjnych organizmu i przystosowania do wysiłków fizycznych

##### Laboratoria

- Zapisy EKG- technika wykonania i interpretacja
- Aspekty praktyczne przewodnictwa w synapsach i złączu nerwowo- mięśniowym
- Badanie układu mięśniowego- czucie i odruchy. Regulacja czynności motorycznych
- Praktyczna ocena funkcji autonomicznego układu nerwowego.-zasady funkcjonowania narządów wzroku i słuchu
- Praktyczna ocena parametrów morfologii krwi
- Praktyczna ocena regulacji oddychania, parametry spirometryczne
- Praktyczna analiza parametrów wodno- elektrolitowych i kwasowo-zasadowych
- Ocena funkcjonowania przewodu pokarmowego w aspekcie czynności wewnątrzwydzielniczej
- 
- Praktyczna analiza mechanizmów adaptacyjnych organizmu

**Fizjologia** jest nauką o zjawiskach, reakcjach, czynnościach, mechanizmach i prawach życiowych. Wyjaśnia nie tylko poszczególne funkcje molekularne struktur subkomórkowych, komórek, tkanek, narządów lub układów, lecz wyjaśnia, w jaki sposób zależą one od siebie w całym organizmie.

##### Celem przedmiotu jest:

- poznanie podstaw fizjologii ogólnej człowieka z uwzględnieniem podstawowych aspektów fizjologii komórki
- poznanie ogólnych pojęć i zasad będących podstawą funkcjonowania wszystkich układów i narządów organizmu
- umożliwienie zrozumienia zasad funkcjonowania ustroju ludzkiego poprzez wykształcenie nawyku naukowego myślenia, logicznej interpretacji faktów

##### Cel ten realizowany jest przez:

- przyswajanie teoretycznych wiadomości o czynnościach poszczególnych narządów i układów
- ocenę i interpretację wyników wykonywanych przez studentów doświadczeń i ćwiczeń praktycznych samodzielną pracą na komputerze z wykorzystaniem interaktywnych programów z fizjologii układu nerwowego, mięśniowego, sercowo-naczyniowego, oddechowego, nerki, równowagi kwasowo-zasadowej i wodno-elektrolitowej, wewnątrzwydzielniczego i pokarmowego oraz multimedialnych komputerowych symulacyjnych programów eksperymentalnych i laboratoryjnych

#### 1. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)

WYKŁADY interaktywne z prezentacją przypadków: 50 godzin  
Semestr zimowy

1. **Układ krążenia:** Mięsień sercowy. Funkcja serca jako pompy. Funkcja zastawek serca. Potencjał spoczynkowy i czynnościowy kardiomiocytów. Potencjał czynnościowy tkanki bódźcotwórczo-przewodzącej.

2. **Podstawy fizjologiczne elektrokardiografii**
3. **Prawidłowy elektrokardiogram**
4. **Skurcz mięśnia sercowego. Cykl sercowy. Regulacja czynności serca**
5. **Układ naczyniowy. Biofizyczne zasady przepływu: ciśnienie, przepływ, opór naczyniowy. Układ tętniczy i żylny. Mikrokrążenie. Układ limfatyczny.**
6. **Układ nerwowy: Fizjologia komórki nerwowej, synapsy czucie i odruch, narządy zmysłu**
7. **Mięśnie. Regulacja funkcji motorycznych.**
8. **. Zaliczenie semestru**

#### **Semestr letni**

1. **Układ wydalniczy Funkcja nerek. Gospodarka wodno-elektrolitowa.**
2. **Układ krwiotwórczy. Fizjologia układu krwiotwórczego**
3. **Fizjologia układu krwiotwórczego**
4. **Fizjologia wysiłku. Fizjologia adaptacyjna.**
5. **Układ oddechowy. Mechanika oddychania.**
6. **Układ pokarmowy**
7. **Czynności wydzielnicze gruczołów trawiennych.**
8. **Układ hormonalny Mechanizmy wydzielania wewnętrznego. Oś podwzgórzowo-przysadkowa.**
9. **Czynność hormonalna nadnerczy, tarczycy, przystarczyc, trzustki i gonad**
10. **Egzamin**

ĆWICZENIA: 60 godzin

#### **Semestr zimowy**

1. **Elektrofizjologia serca**
2. **Czynność skurczowa mięśnia sercowego. Cykl hemodynamiczny.**
3. **Krążenie krwi i płynów ustrojowych**
4. **Regulacja krążenia w różnych narządach i stanach czynnościowych organizmu.**
5. **Komórka nerwowa- potencjał czynnościowy. Przewodnictwo w synapsach i złączu nerwowo-mięśniowym**
6. **Mięśnie**
7. **Czucie i odruchy. Regulacja czynności motorycznych.**
8. **Autonomiczny układ nerwowy. Narząd wzroku, narząd słuchu**
9. **Sprawdzian wiadomości.**

#### **Semestr letni**

1. **Fizjologia nerek**
2. **Gospodarka wodno-elektrolitowa i kwasowo-zasadowa**
3. **Skład krwi i główne funkcje elementów morfotycznych. Grupy krwi. Leukocyty. Hemostaza.**
4. **Wysiłek fizyczny**
5. **Sprawdzian wiadomości.**
6. **Funkcje układu oddechowego.**
7. **Geneza rytmu oddechowego i regulacja oddychania**
8. **Fizjologia układu pokarmowego.**
9. **Układ hormonalny.**
10. **Sprawdzian wiadomości.**
- 11.

LABORATORIA: 40 godzin (10 grup- każda osoba po 5 grup)

#### **Semestr zimowy**

1. **Elektrofizjologia serca . Praktyczne aspekty EKG**
2. **Praktyczna ocena czynności skurczowej mięśnia sercowego i cyklu hemodynamicznego.**
3. **Krążenie krwi i płynów ustrojowych .**
4. **Komórka nerwowa- ocena przewodnictwa w synapsach i złączu nerwowo-mięśniowym**
5. **Mięśnie- badanie czucia i odruchów**
6. **Autonomiczny układ nerwowy (AUN), Badanie narządu wzroku i słuchu.**

#### **Semestr letni**

1. **Nerka. Równowaga elektrolitowa i kwasowo-zasadowa- ocena w praktyce klinicznej.**
2. **Układ krwiotwórczy**
3. **Układ oddechowy. Geneza rytmu oddechowego**
4. **Układ oddechowy. Spirometria.**
5. **Układ pokarmowy. Praktyczna znajomość mechanizmów trawienia i hormonów przewodu pokarmowego.**
6. **Hormony- diagnostyka hormonalna. Układ rozrodczy.**

|  |
|--|
|  |
|--|

#### 4.1. Przedmiotowe efekty kształcenia

| Efekt                           | Student, który zaliczył przedmiot  | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia |
|---------------------------------|--|---|
| <b>w zakresie WIEDZY:</b>       |  |   |
| W 1                             | zna podstawowe struktury komórkowe i ich specjalizacje funkcjonalne;   | A.W4.   |
| W 2                             | opisuje gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych;   | B. W1   |
| W 3                             | opisuje równowagę kwasowo-zasadową oraz mechanizm działania buforów i ich znaczenie w homeostazie ustrojowej;  | B.W2.   |
| W 4                             | zna i rozumie pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana;  | B.W3.   |
| W 5                             | zna fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów;   | B.W7.   |
| W10.                            | zna profile metaboliczne podstawowych narządów i układów;  | B.W16.  |
| W11                             | zna pojęcia: potencjał oksydacyjny organizmu i stres oksydacyjny;  | B.W17.  |
| W12.                            | zna enzymy biorące udział w trawieniu, mechanizm wytwarzania kwasu solnego w żołądku, rolę żółci, przebieg wchłaniania produktów trawienia oraz zaburzenia z nimi związane;  | B.W18.  |
| W13                             | zna konsekwencje niewłaściwego odżywiania, w tym długotrwałego głodowania, przyjmowania zbyt obfitych posiłków oraz stosowania niebilansowanej diety;  | B.W19.  |
| W14.                            | zna konsekwencje niedoboru witamin lub minerałów oraz ich nadmiaru w organizmie;   | B.W20.  |
| W16.                            | zna procesy takie jak: cykl komórkowy, proliferacja, różnicowanie i starzenie się komórek, apoptoza i nekroza oraz ich znaczenie dla funkcjonowania organizmu;   | B.W22.  |
| W17                             | zna w podstawowym zakresie problematykę komórek macierzystych i ich zastosowania w medycynie;  | B.W23.  |
| W18.                            | zna podstawy pobudzenia i przewodzenia w układzie nerwowym oraz wyższe czynności nerwowe, a także fizjologię mięśni prążkowanych i gładkich oraz funkcje krwi;   | B.W24.  |
| W19.                            | 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;  | B.W25.  |
| W20.                            | zna mechanizm działania hormonów oraz konsekwencje zaburzeń regulacji hormonalnej;   | B.W26.  |
| W 21.                           | zna przebieg i regulację funkcji rozrodczych u kobiet i mężczyzn;  | B.W27.  |
| W22.                            | zna mechanizmy starzenia się organizmu;  | B.W28.  |
| W23.                            | zna podstawowe ilościowe parametry opisujące wydolność poszczególnych układów i narządów, w tym: zakres normy i czynniki demograficzne wpływające na wartość tych parametrów;  | B.W29.  |
| W24.                            | zna związek między czynnikami zaburzającymi stan równowagi procesów biologicznych a zmianami fizjologicznymi i patofizjologicznymi;  | B.W30.  |
| W25.                            | zna uwarunkowania genetyczne grup krwi człowieka oraz konfliktu serologicznego w układzie Rh;  | C.W6.   |
| <b>w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:</b> |  |   |
| U1.                             | obsługuje mikroskop optyczny – także w zakresie korzystania z immersji;  | A.U1.   |
| U2.                             | opisuje zmiany w funkcjonowaniu organizmu w sytuacji zaburzenia homeostazy, w szczególności określa jego zintegrowaną odpowiedź na wysiłek fizyczny, ekspozycję na wysoką i niską temperaturę, utratę krwi lub wody, nagłą pionizację, przejście od stanu snu do stanu czuwania; | B.U7.   |
| U3.                             | wykonuje proste testy czynnościowe oceniające organizm człowieka jako układ regulacji stabilnej (testy obciążeniowe, wysiłkowe); interpretuje dane liczbowe dotyczące podstawowych zmiennych fizjologicznych;  | B.U8.   |
| U4.                             | posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak: analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych;   | B.U9.   |
| U5.                             | obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów;   | B.U10.  |

Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia

| Efekty przedmiotowe<br>(symbol) | Sposób weryfikacji (+/-) |   |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   |             |                       |   |             |                 |   |             |             |   |             |   |   |             |   |
|---------------------------------|--------------------------|---|-------------|-------------|---|-------------|-------------|---|-------------|---------------------------------|---|-------------|-----------------------|---|-------------|-----------------|---|-------------|-------------|---|-------------|---|---|-------------|---|
|                                 | Egzamin pisemny-test     |   |             | Kolokwium*  |   |             | Projekt*    |   |             | Aktywność na zajęciach-dyskusja |   |             | Sprawdzian praktyczny |   |             | Praca w grupie* |   |             | Obecność    |   |             |   |   |             |   |
|                                 | Forma zajęć              |   |             | Forma zajęć |   |             | Forma zajęć |   |             | Forma zajęć                     |   |             | Forma zajęć           |   |             | Forma zajęć     |   |             | Forma zajęć |   |             |   |   |             |   |
|                                 | W                        | C | L<br>A<br>B | W           | C | L<br>A<br>B | W           | C | L<br>A<br>B | W                               | C | L<br>A<br>B | W                     | C | L<br>A<br>B | W               | C | L<br>A<br>B | W           | C | L<br>A<br>B | W | C | L<br>A<br>B |   |
| W 1                             | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             | + | + | +           |   |
| W 2                             | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W 3                             | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W 4                             | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W 5                             | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W10.                            | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W11                             | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W12.                            | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W13                             | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W14.                            | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W16.                            | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W17                             | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W18.                            | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W19.                            | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W20.                            | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W 21.                           | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W22.                            | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W23.                            | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W24.                            | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| W25.                            | +                        | + |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   | +           | +                     |   |             |                 |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| U1.                             | +                        |   |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   |             |                       |   | +           | +               |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| U2.                             | +                        |   |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   |             |                       |   | +           | +               |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| U3.                             | +                        |   |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   |             |                       |   | +           | +               |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| U4.                             | +                        |   |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   |             |                       |   | +           | +               |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |
| U5.                             | +                        |   |             |             |   |             |             |   |             |                                 |   |             |                       |   | +           | +               |   |             |             |   |             |   | + | +           | + |

\*niepotrzebne usunąć

| 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów kształcenia |       |  |
|---|-------|--|
| Forma zajęć   | Ocena | Kryterium oceny  |
| wykład (W)  | 3     | 61%-68% prawidłowych odpowiedzi testowych.   |
|   | 3,5   | 69% - 76% prawidłowych odpowiedzi testowych.   |
|   | 4     | 77% - 84% prawidłowych odpowiedzi testowych.   |
|   | 4,5   | 85% -92% prawidłowych odpowiedzi testowych.  |
|   | 5     | 93% - 100% prawidłowych odpowiedzi testowych.  |
| ćwiczenia (C)*  | 3     | 61-68% Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi chaotyczne, konieczne pytania naprowadzające   |
|   | 3,5   | 69 - 76% prawidłowych odpowiedzi .Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi usystematyzowane, wymaga pomocy nauczyciela   |
|   | 4     | 77% - 84% prawidłowych odpowiedzi. Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi usystematyzowane, samodzielne. Rozwiązywanie problemów w sytuacjach typowych.                    |
|   | 4,5   | 85% -92% prawidłowych odpowiedzi. Zakres prezentowanej wiedzy wykracza poza poziom podstawowy w oparciu o podane piśmiennictwo uzupełniające. Rozwiązywanie problemów w sytuacjach nowych i złożonych. |
|   | 5     | 93% - 100% prawidłowych odpowiedzi. Zakres prezentowanej wiedzy wykracza poza poziom podstawowy w oparciu o samodzielnie zdobyte naukowe źródła informacji.  |
| Laboratoria(L)  | 3     | 61-68% Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi chaotyczne, konieczne pytania naprowadzające   |
|   | 3,5   | 69 - 76% prawidłowych odpowiedzi .Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi usystematyzowane, wymaga pomocy nauczyciela   |
|   | 4     | 77% - 84% prawidłowych odpowiedzi. Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi usystematyzowane, samodzielne. Rozwiązywanie problemów w sytuacjach typowych.                    |
|   | 4,5   | 85% -92% prawidłowych odpowiedzi. Zakres prezentowanej wiedzy wykracza poza poziom podstawowy w oparciu o podane piśmiennictwo uzupełniające. Rozwiązywanie problemów w sytuacjach nowych i złożonych. |
|   | 5     | 93% - 100% prawidłowych odpowiedzi. Zakres prezentowanej wiedzy wykracza poza poziom podstawowy w oparciu o samodzielnie zdobyte naukowe źródła informacji.  |

#### 4. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Kategoria   | Obciążenie studenta |                       |
|---|---------------------|-----------------------|
|   | Studia stacjonarne  | Studia niestacjonarne |
| <b>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</b> | <b>160</b>          | <b>160</b>            |
| Udział w wykładach*   | 50                  | 50                    |
| Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*   | 110                 | 110                   |
| Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym*   |                     |                       |
| Inne (jakie?)*  |                     |                       |
| <b>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</b>                                     | <b>190</b>          | <b>190</b>            |
| Przygotowanie do wykładu*   | 20                  | 20                    |
| Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*                                       | 135                 | 135                   |
| Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*  | 35                  | 35                    |
| Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa*  |                     |                       |
| Opracowanie prezentacji multimedialnej*   |                     |                       |
| Inne (jakie?)*  |                     |                       |
| <b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>   | <b>350</b>          | <b>350</b>            |
| <b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>   | <b>14</b>           | <b>14</b>             |

\*niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

