

**KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)<sup>1</sup>**  
**OPIS PRZEDMIOTU**

|   |                                 |  |                                   |                     |
|---|---------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------|
| Kod przedmiotu  |                                 | Nazwa przedmiotu   | Cytofizjologia                    |                     |
| 0912/UTH/WNMinOZ/ST-NST/B04                               |                                 |  | Cytophysiology                    |                     |
| Język wykładowy   |                                 | Polski   |                                   |                     |
| Rok akademicki  |                                 | 2022/2023  |                                   |                     |
|   |                                 |  |                                   |                     |
| Kierunek w zakresie                                       |                                 | Lekarski   |                                   |                     |
| Poziom studiów  |                                 | Studia jednolite magisterskie  |                                   |                     |
| Profil studiów  |                                 | Ogólnoakademicki   |                                   |                     |
| Forma studiów   |                                 | Stacjonarne/Niestacjonarne   |                                   |                     |
| Semestr/ semestry   |                                 | II letni   |                                   |                     |
|   |                                 |  |                                   |                     |
| Przynależność do grupy zajęć                              |                                 | Moduł B: Naukowe podstawy medycyny   |                                   |                     |
| Status przedmiotu   |                                 | Obowiązkowy  |                                   |                     |
| Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS |                                 | Forma zajęć  | Liczba godzin zajęć dydaktycznych | Liczba punktów ECTS |
|   |                                 | Wykład   | 10 h                              | 2 ECTS              |
|   |                                 | Ćwiczenia laboratoryjne  | 20 h                              |                     |
| Powiązanie przedmiotu                                     | z profilem studiów <sup>2</sup> | Przedmiot związany z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności. |                                   | 2 ECTS              |
|   | z dyscypliną <sup>3</sup>       | Nauki biologiczne  |                                   | 2 ECTS              |
| Forma nauczania <sup>4</sup>                              |                                 | Tradycyjna: zajęcia w siedzibie Uczelni  |                                   |                     |
| Wymagania wstępne   |                                 | Realizacja efektów kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych z poprzednich semestrów studiów. .   |                                   |                     |
|   |                                 |  |                                   |                     |
| Jednostka prowadząca                                      |                                 | Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu   |                                   |                     |
| Koordynator   |                                 | Dr n. med. Piotr Brzeziński  |                                   |                     |
| Adres strony internetowej pjo                             |                                 | <a href="https://wnminoz.uniwersytetradom.pl/">https://wnminoz.uniwersytetradom.pl/</a>  |                                   |                     |
| Adres e-mail koordynatora                                 |                                 | <a href="mailto:p.brzezinski@uthrad.pl">p.brzezinski@uthrad.pl</a>   |                                   |                     |

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA  
EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|   |   |
|---|---|
| <b>Cel kształcenia:</b>                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedstawienie zasad funkcjonowania komórki, w tym jej organizacji czynnościowej, z uwzględnieniem molekularnego podłoża procesów chorobowych.</li> <li>2. Poznanie molekularnych mechanizmów różnicowania komórek, ich starzenia się i śmierci.</li> <li>3. Zrozumienie zależności pomiędzy strukturą a funkcją, a także pomiędzy procesami na poziomie komórkowym a stanami patologicznymi organizmu.</li> </ol>  |
| <b>Treści programowe. Wykłady<sup>5</sup></b>     | <p><b>Wykłady: 10 h prowadzonych jako 5 wykładów po 2 h</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Morfologia funkcjonalna komórki. Cytoplazma i jej funkcja. Skład chemiczny.</li> <li>2. Błony biologiczne: budowa błony komórkowej, rodzaje błon komórkowych i ich rola w procesach wewnątrzkomórkowych (transport, synteza białka).</li> <li>3. Wytwarzanie energii w komórce: mitochondrium, budowa, ewolucja, funkcja. Choroby związane z zaburzeniami dotyczącymi struktury mitochondrium.</li> <li>4. Wzrost, różnicowanie i starzenie się komórek. Rodzaje śmierci komórek.</li> <li>5. Komórkowe mechanizmy obrony immunologicznej. Wybrane zagadnienia z biologii nowotworów.</li> </ol>  |
| <b>Treści programowe: Ćwiczenia laboratoryjne</b> | <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne: 20 h prowadzonych jako 10 ćwiczeń po 2 h.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Techniki mikroskopowe w badaniach medycznych. Mikroskopia fluorescencyjna i elektronowa (TEM i SEM). Fluorescencyjna hybrydyzacja in situ (FISH) oraz genomowa hybrydyzacja in situ (GISH). Cytometria przepływowa w analizie aberracji chromosomowych.</li> <li>2. Podstawowe zagadnienia dotyczące hodowli komórek in vitro. Klasyfikacja hodowli. Podstawowe wyposażenie pracowni hodowli komórek i tkanek. Czynniki wzrostu i różnicowania (cytokiny)</li> <li>3. Błony komórkowe, przepuszczalność.</li> <li>4. Organelle komórkowe, techniki izolacji i funkcje.</li> <li>5. Mitochondria i transformacja energii w metabolizmie komórkowym. Choroby związane z patologią mitochondriów.</li> <li>6. Przedziały wewnątrzkomórkowe – siateczka śródplazmatyczna, aparat Golgiego, lizosomy, peroksysony, kliniczne aspekty zaburzenia czynności tych organelli.</li> <li>7. Organizacja szkieletu komórkowego i macierzy zewnątrzkomórkowej</li> <li>8. Zagadnienia transportu komórkowego, w tym biosynteza i transport białek.</li> <li>9. Adhezja komórek/połączenia międzykomórkowe zespalaające w tkance nabłonkowej, sygnalizacja komórkowa.</li> <li>10. Metody wykrywania apoptozy. Pseudoreceptorowy, sfingomielinowo-ceramidowy oraz indukowany stresem szlak apoptozy</li> </ol> |
| <b>Metody dydaktyczne:<sup>6</sup></b>            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Wykład</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych oraz elementami dyskusji.</li> <li>• Wykorzystanie metod aktywizujących, np. kahoot oraz narzędzi bioinformatycznych dostępnych poprzez bazy danych.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Ćwiczenia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doświadczenia laboratoryjne z zakresu właściwości błon biologicznych, transportu przez błony, kultur komórkowych, analizy enzymatycznej w materiale biologicznym.</li> <li>• Obserwacje mikroskopowe komórek i nauka odwzorowywania struktur komórkowych za pomocą metod tradycyjnych i komputerowych.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Praca samodzielna</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwiązywanie wybranych zagadnień w postaci dobrowolnych prac domowych.</li> <li>• Samodzielne studiowanie literatury naukowej.</li> </ul> </li> </ol>   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się:</b></p> | <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych dla przedmiotu efektów uczenia się. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta przyporządkowanej przedmiotowi liczby punktów ECTS.</p> <p><b>1. Wykład</b></p> <p>W celu przystąpienia do egzaminu wymagana jest obecność na wszystkich wykładach. Nieobecności wynikające z sytuacji losowych należy usprawiedliwiać. Nieobecności na wykładzie skutkują koniecznością samodzielnego opracowania omawianego zagadnienia.</p> <p><b>2. Ćwiczenia</b></p> <p>Na ocenę z ćwiczeń składają się test obejmujący każdy z tematów ćwiczeń (80%) oraz aktywność na Ćwiczeniach (20%).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>W semestrze odbędą się 1-2 testy. Każdy test będzie składał się z ok. 20-30 pytań, które będą utworzone na podstawie zagadnień omawianych na ćwiczeniach oraz w oparciu o treści zawarte w poleconych przez wykładowcę rozdziałach w podręcznikach. Pytania będą miały mieszaną formę: <ul style="list-style-type: none"> <li>testu jednokrotnego wyboru;</li> <li>zadań z luką</li> <li>testu typu krótkie odpowiedzi</li> <li>zadań otwartych.</li> </ul> </li> <li>Aktywność na ćwiczeniach: udział w dyskusji, odpowiedź na pytania.</li> </ul> <p><b>3. Egzamin</b></p> <p><b>Przedmiot kończy się egzaminem. Uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń w semestrze jest warunkiem koniecznym przystąpienia do egzaminu.</b></p> <p>Egzamin ma formę pisemną i obejmuje on tematykę wykładów. Pytania na egzamin będą tworzone na podstawie zagadnień podanych na końcu każdego wykładu. Liczba punktów możliwych do uzyskania za egzamin wynosi 50. Pytania egzaminacyjne mają formę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>testu jednokrotnego wyboru (20 pytań po 1 pkt.);</li> <li>testu tak/nie oraz prawda/fałsz (5 pytań = 5 punktów);</li> <li>pytań z luką (5 pytań = 5 punktów);</li> <li>pytań krótkiej odpowiedzi, w tym opis rysunku (5 pytań = 5 punktów);</li> <li>pytań otwartych, w tym zadań obliczeniowych lub samodzielnego sporządzenia rysunku (5 pytań po 3 punkty, w sumie 15 punktów). Proszę podać czy przewidywany jest termin zerowy.</li> </ul> <p>Termin zerowy nie jest przewidywany,</p> |
| <p><b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b></p>                                  | <p>Sposób obliczenia oceny końcowej (dokładnej) z przedmiotu uwzględniający wszystkie jego formy określony został w Regulaminie studiów (§37-40). Ocena dokładna obliczana jest w systemie Wirtualnej Uczelni na podstawie ocen uzyskanych z poszczególnych form przedmiotu.</p> <p>Skala ocen dla poszczególnych form zajęć uwzględnianych w obliczeniu oceny dokładnej.</p> <p><b>1. Ćwiczenia</b></p> <p>Ocena z ćwiczeń jest obliczana jako średnia wszystkich ocen cząstkowych pozyskanych w trakcie laboratoriów. Wszystkie kolokwia cząstkowe muszą być zaliczone na ocenę pozytywną. Student otrzyma ocenę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3,0: gdy uzyska 61-68% łącznej liczby pkt. z każdego kolokwium cząstkowego</li> <li>3,5: gdy uzyska 69-76% łącznej liczby pkt. z każdego kolokwium cząstkowego</li> <li>4,0: gdy uzyska 77-84% łącznej liczby pkt. z każdego kolokwium cząstkowego</li> <li>4,5: gdy uzyska 85-92% łącznej liczby pkt. z każdego kolokwium cząstkowego</li> <li>5,0: gdy uzyska 93% - 100% łącznej liczby pkt. z każdego kolokwium cząstkowego</li> </ul> <p><b>2. Wykład i Egzamin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3,0 (dostateczny) — 35-39 pkt.</li> <li>3,5 (dostateczny plus) — 40-43 pkt.</li> <li>4,0 (dobry) — 44-46 pkt.</li> <li>4,5 (dobry plus) — 47-48 pkt.</li> <li>5,0 (bardzo dobry) — 49-50 pkt.</li> </ul>  |

| Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć <sup>7</sup> |   |  |                     | Metody weryfikacji efektów uczenia się |   |
|--|---|--|---------------------|--|---|
| Numer efektu uczenia się   | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU)<br>Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi / (K) jest gotów do:  | Kierunkowy efekt uczenia się (KEU) i stopień osiągnięcia | Forma zajęć         | Forma weryfikacji (zaliczeń)           | Metody sprawdzania i oceny  |
| <b>W1</b>  | <i>Zna podstawowe struktury komórkowe i ich specjalizacje funkcjonalne.</i>   | A.W04<br>+++   | Wykład<br>Ćwiczenia | Zaliczenie na ocenę<br>Egzamin pisemny | Test, rozpoznawanie struktur komórkowych na obrazach mikroskopowych   |
| <b>W2</b>  | <i>Zna mikroarchitekturę tkanek, macierzy pozakomórkowej i narządów.</i>  | A.W05<br>++  | Wykład<br>Ćwiczenia | Zaliczenie, Egzamin, Praca domowa      | Test, rozpoznawanie tkanek.   |
| <b>W3</b>  | <i>Zna budowę prostych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynów ustrojowych.</i>  | B.W10<br>++  | Wykład<br>Ćwiczenia | Zaliczenie na ocenę<br>Egzamin pisemny | Test, analiza szlaków wybranych metabolitów.  |
| <b>W4</b>  | <i>Zna budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych.</i>  | B.W11<br>++  | Wykład<br>Ćwiczenia | Zaliczenie na ocenę<br>Egzamin pisemny | Test, identyfikacja elementów błon komórkowych, identyfikacja białek błonowych.   |
| <b>W5</b>  | <i>Zna podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ na nie czynników genetycznych i środowiskowych.</i>   | B.W15<br>+++   | Wykład<br>Ćwiczenia | Zaliczenie na ocenę<br>Egzamin pisemny | Test, analiza struktury mitochondrium, analiza sieci metabolicznych.  |
| <b>W6</b>  | <i>Zna sposoby komunikacji między komórkami i między komórką a macierzą zewnątrzkomórkową oraz szlaki przekazywania sygnałów w komórce, a także przykłady zaburzeń w tych procesach prowadzące do rozwoju nowotworów i innych chorób.</i> | B.W17<br>+++   | Wykład<br>Ćwiczenia | Zaliczenie na ocenę<br>Egzamin pisemny | Test, badanie roli iRNA w procesach sygnalizacyjnych, symulacja odpowiedzi na stres, identyfikowanie zaburzeń prowadzących do nowotworów. |
| <b>W7</b>  | <i>Zna procesy: cykl komórkowy, proliferacja, różnicowanie i starzenie się komórek, apoptoza i nekroza oraz ich znaczenie dla funkcjonowania organizmu.</i>   | B.W18<br>+++   | Wykład<br>Ćwiczenia | Zaliczenie na ocenę<br>Egzamin pisemny | Test, identyfikacja mechanizmów identyfikacja czynników warunkujących przejście komórki w etap różnicowania.                              |
| <b>W8</b>  | <i>Zna w podstawowym zakresie problematykę komórek macierzystych i ich zastosowania w medycynie.</i>  | B.W19<br>++  | Wykład<br>Ćwiczenia | Zaliczenie na ocenę<br>Egzamin pisemny | Test, plan terapii przy udziale komórek macierzystych.  |
| <b>W9</b>  | <i>Zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny.</i>   | B.W29<br>++  | Wykład<br>Ćwiczenia | Zaliczenie na ocenę<br>Egzamin pisemny | Test, przygotowanie referatów i prezentacji, udział w dyskusji.   |

| Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć <sup>7</sup> |   |  |                  | Metody weryfikacji efektów uczenia się               |  |
|--|---|--|------------------|--|--|
| Numer efektu uczenia się   | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU)<br>Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do: | Kierunkowy efekt uczenia się (KEU) i stopień osiągnięcia | Forma zajęć      | Forma weryfikacji (zaliczeń)                         | Metody sprawdzania i oceny   |
| <b>U1</b>  | <i>Potrafi przewidywać kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek.</i>                             | <i>B.U06</i><br>++                                       | <i>Ćwiczenia</i> | <i>Zaliczenie na ocenę</i><br><i>Egzamin pisemny</i> | <i>Test, obliczanie zysku energetycznego procesów oddechowych.</i>   |
| <b>U2</b>  | <i>Potrafi korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi.</i>          | <i>B.U10</i><br>+++                                      | <i>Ćwiczenia</i> | <i>Zaliczenie na ocenę</i><br><i>Egzamin pisemny</i> | <i>Test, jednostek chorobowych na podstawie zmian w komórce, identyfikacja enzymów uczestniczących w procesach metabolicznych.</i> |
| <b>K1</b>  | <i>Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.</i>   | <i>K.K3</i><br>+++                                       | <i>Ćwiczenia</i> | <i>Ocena opisowa</i>                                 | <i>Obserwacja, ocena 360°.</i>   |
| <b>K2</b>  | <i>Wyciąga wnioski z własnych pomiarów lub obserwacji.</i>  | <i>K.K4</i><br>+++                                       | <i>Ćwiczenia</i> | <i>Ocena opisowa</i>                                 | <i>Obserwacja, ocena 360°.</i>   |

## Literatura i pomoce naukowe<sup>8</sup>

### Literatura podstawowa

1. Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Raff M, Roberts K. 2019. *Podstawy biologii komórki. Tom 1-2.* Warszawa: PWN.
2. Kawiak J, Zabel M. 2015. *Seminaria z cytofizjologii dla studentów medycyny, weterynarii i biologii.* Wrocław: Edra Urban&Partner.
3. Kilariski W. 2019. *Strukturalne podstawy biologii komórki.* Warszawa: PWN.
4. Klyszejko-Stefanowicz L. 2020. *Cytobiochemia.* Warszawa: PWN.
5. Pollock K. 2017. *From DNA sequence to biological meaning. e-Gene.* Dostęp: <https://zenodo.org/record/820140>
6. Riordan NH. 2019. *Komórki macierzyste.* Warszawa: DKmedia.

### Literatura uzupełniająca

1. Haas R, Kronenwett RF. 2009. *Hematopoetyczne komórki macierzyste - pytania i odpowiedzi.* Wrocław: MedPharm Polska.
2. Slack J, (tłum. Blasiak J, Tokarz P). 2017. *Komórki macierzyste.* Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

## Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS

| Udział w zajęciach, aktywność   | Obciążenie studenta [h]     |  |                     |
|---|-----------------------------|--|---------------------|
|   | Inne godz. Kontaktowe (IGK) | Praca własna studenta: zajęcia bez nauczyciela (ZBN) | Zajęcia dydaktyczne |
| Udział w wykładach <sup>9</sup>   | -                           | -  | 10 h                |
| Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych  | -                           | -  | 20 h                |
| Udział w konsultacjach  | 5 h                         | -  | -                   |
| Przygotowanie się do wykładów/ćwiczeń/seminariów/<br>Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu | -                           | 25 h   | -                   |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta  | 5 h/<br>0,2 ECTS            | 25 h/<br>0,8 ECTS                                    | 30 h/<br>1,0 ECTS   |
| Punkty ECTS za przedmiot  | 2 ECTS <sup>10</sup>        |  |                     |

## Informacje dodatkowe, uwagi

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