

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

Kodprzedmiotu		Nazwa przedmiotu	Biofizyka	
0912/UTH/WNMinOZ/ST-NST/B02			Biophysics	
Język wykładowy		Polski		
Roka kademicki		2024/2025		
Kierunek w zakresie		Lekarski		
Poziom studiów		Studia jednolite magisterskie		
Profil studiów		Ogólnoakademicki		
Forma studiów		Stacjonarne/Niestacjonarne		
Semestr/semestry		III zimowy		
Przynależnośćogrupyzajęć		ModułB: Naukowe podstawy medycyny		
Statusprzedmiotu		Obowiązkowy		
Formyrealizacjizajęćdydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	10 h	4 ECTS
		Ćwiczenia laboratoryjne	25 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.		4 ECTS
	zdyscypliną <sup>3</sup>	Nauki medyczne Nauki biologiczne		2 ECTS 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. Wiedza teoretyczna z przedmiotów Przyrodniczych na poziomie szkoły średniej zgodnie z wymogami maturalnymi.		
Jednostka prowadząca		Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu		
Koordynator		Dr Małgorzata Gzik - Szumiata		
Adres strony internetowej pjo		https://wnminoz.uniwersytetradom.pl/		
Adrese-mail koordynatora		m.gzik@urad.edu.pl		

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

<b>Cel kształcenia:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Poznanie i analiza ilościowa zjawisk fizycznych związanych z procesami zachodzącymi w żywych organizmach.</i></li> <li>2. <i>Zrozumienie mechanizmów działania na organizm człowieka czynników fizycznych.</i></li> <li>3. <i>Poznanie podstaw fizycznych metod stosowanych w diagnostyce i terapii.</i></li> </ol>
<b>Treści programowe. Wykłady</b>	<p><b>Wykłady: 10h prowadzonych jako 10 wykładów po 1h.</b></p> <p><b>Całość treści wykładu służy zdobywaniu wiedzy z zakres podstaw naukowych medycyny.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Elementy statyki płynów. Pojęcie ciśnienia i związane z nim prawa fizyczne. Fizyczne podstawy działania układu oddechowego. Wstęp do mechaniki oddychania. Podstawy spirometrii i podstawowe parametry opisujące wydolność układu oddechowego człowieka. (W3, W22, U1)</i></li> <li>2. <i>Elementy dynamiki płynów. Fizyczne podstawy działania układu krążenia. Prawo Hagena-Poiseuille'a i opór naczyniowy. Wpływ siły grawitacji i związanego z nim ciśnienia hydrostatycznego na ciśnienie w poszczególnych częściach ciała człowieka. Wpływ przeciążeń na ciało człowieka. (W4, U1)</i></li> <li>3. <i>Drgania i fale mechaniczne. Wpływ fal mechanicznych i drgań na organizm człowieka. Opis jakościowy i matematyczny fal i ich właściwości ze szczególnym uwzględnieniem fal akustycznych. Biofizyka narządu słuchu, podstawy fizyczne procesu słyszenia. Cechy dźwięków. Audiometria. (W6, W22, U1)</i></li> <li>4. <i>Elementy biotermodynamiki. Dyfuzja. Osmoza. Mechanizmy przenoszenia ciepła. Promieniowanie termiczne. Termografia. Dializa. Bilans energetyczny organizmu. Fizyczne aspekty termoregulacji. (W3, W7, U1, U3)</i></li> <li>5. <i>Podstawy optyki. Zasady powstawania obrazów za pomocą soczewek optycznych i ich cechy. Wady soczewek. Widmo fal elektromagnetycznych ze szczególnym uwzględnieniem fal z zakresu widzianego przez człowieka. Podstawy fizyczne działania narządu wzroku człowieka. Wady wzroku. Fotometria. (W6, W22, U1)</i></li> <li>6. <i>Wpływ pól elektrycznych i magnetycznych na organizm człowieka. Przepływ prądu elektrycznego. Wpływ prądu elektrycznego na organizm człowieka. Prąd stały a prąd zmienny, impedancja ciała człowieka. Prądy zmienne o małej i średniej częstotliwości i ich zastosowanie terapeutyczne. (W8, U1)</i></li> <li>7. <i>Zjawiska bioelektryczne w komórce. Potencjał dyfuzyjny. Potencjał równowagi Nernsta. Równowaga Donnana. Potencjał błonowy. Podstawy fizyczne transportu przez błony. Potencjał spoczynkowy. Pobudzanie i przenoszenie sygnałów w układzie nerwowym. Elektryczna i mechaniczna czynność serca. Podstawy elektrokardiografii i elektroencefalografii. (W3, W19, U1)</i></li> <li>8. <i>Promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące ze szczególnym uwzględnieniem UV, IR, VIS i jego wpływ na organizm człowieka. Lasery i ich zastosowania w medycynie. (W8, U1)</i></li> <li>9. <i>Promieniowanie jonizujące – omówienie różnych jego rodzajów. Wpływ promieniowania jonizującego na organizmy żywe. Promieniowanie rentgenowskie – natura, właściwości zastosowania w medycynie. Tomografia rentgenowska. Rozpady promieniotwórcze. Absorpcja promieniowania jonizującego. Ochrona radiologiczna. (W5, W7, U1, U2).</i></li> <li>10. <i>Podstawy fizyczne diagnostyki obrazowej: USG, tomografii, rezonansu magnetycznego NMR, tomografii PET i SPECT ( W7, U1).</i></li> </ol>

<p><b>Treści programowe: Ćwiczenia</b></p>	<p><b>Ćwiczenia audytoryjne: 25h</b> prowadzonych jako 12 ćwiczeń po 2h i ostatnie zajęcia 1h.</p> <p><i>Całość treści ćwiczeń służy rozszerzaniu i utrwalaniu wiedzy z zakres podstaw naukowych medycyny, a także zdobyciu praktycznych umiejętności analizy ilościowej zjawisk fizycznych zachodzących w organizmie człowieka oraz wykorzystywanych w diagnostyce i terapii medycznej.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementy biofizyki układu oddechowego. Spirometria. (W3, W22, U1)</li> <li>2. Elementy biofizyki układu krążenia. Zastosowanie praw przepływu płynów do przepływu krwi. Opór naczyniowy. Charakterystyka przepływów krwi w zależności od rodzaju naczynia. Ciśnienie tętnicze krwi. (W4, U1)</li> <li>3. Drgania i fale mechaniczne, właściwości i opis ilościowy, podstawowe zjawiska zachodzące dla fal. Akustyka. Audiometria subiektywna — analiza audiogramu. (W6, W22, U1)</li> <li>4. Elementy biotermodynamiki. Regulacja temperatury ciała człowieka. Metody pomiaru temperatury. Szybkość przemiany materii. (W3, W7, U1, U3).</li> <li>5. Soczewki. Układ optyczny narządu wzroku (W6, W22, U1).</li> <li>6. <b>KOŁOKWIUM 1</b></li> <li>7. Podstawowe wielkości opisujące przepływ prądu elektrycznego. Właściwości elektryczne ciała człowieka. Zastosowanie prądu elektrycznego i pola magnetycznego w medycynie. Elementy bioelektryczności. Potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy i jego propagacja. (W8, U1)</li> <li>8. Podstawy fizyczne transportu przez błony. Dyfuzja. Potencjały dyfuzyjne. Osmoza. (W3, W19, U1)</li> <li>9. Promieniowanie elektromagnetyczne (UV, VIS, IR, lasery) (W8, U1)</li> <li>10. Promieniowanie jonizujące. Promieniowanie X. Rozpady promieniotwórcze. Absorpcja promieniowania jonizującego i jego zastosowanie w medycynie. Ochrona radiologiczna. (W5, W7, U1, U2).</li> <li>11. Zastosowanie ultradźwięków w diagnostyce i terapii medycznej. Ultrasonografia Dopplerowska. Metody obrazowania NMR, CT, PET, USG. (W7, U1).</li> <li>12. <b>KOŁOKWIUM 2</b></li> <li>13. Kolokwium poprawkowe.</li> </ol>
<p><b>Metody dydaktyczne:<sup>6</sup></b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Wykład</b> <i>Wykład z elementami dyskusji, poparty prezentacją audiowizualną i demonstracjami omawianych zjawisk fizycznych.</i></li> <li>2. <b>Ćwiczenia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Omówienie i poszerzenie wiedzy przedstawianej na wykładach.</li> <li>• Rozwiązywanie zadań i problemów,</li> <li>• Przeprowadzanie analizy ilościowej.</li> <li>• Zastosowanie metod obliczeniowych.</li> <li>• Dyskusja dotycząca wykorzystania metod biofizycznych w diagnostyce i terapii.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Praca samodzielna</b> <i>Utrwalanie technik obliczeniowych. Opanowanie umiejętności dokonywania obliczeń na podstawie wzorów. Kształtowanie umiejętności dostrzegania znanych zjawisk fizycznych w funkcjonowaniu organizmu człowieka. Wyszukiwać potrzebnych informacji z wiarygodnych źródeł. Zastosowanie zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań problemowych.</i></li> </ol>
	<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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Ćwiczenia</b> Na ocenę z ćwiczeń składają się: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyniki 2 kolokwium w zakresie wiedzy i umiejętności z dwóch części ćwiczeń (co najmniej 80%);</li> <li>• Aktywność na zajęciach (do 20%).</li> </ul> <p>Kolokwia odbywają się w formie pisemnej i polegają na rozwiązywaniu zadań otwartych redagowanych podobnie do tych, które były rozwiązywane i analizowane na ćwiczeniach, jak również na rozwiązywaniu zadań testowych (otwartych i zamkniętych, służących sprawdzeniu rozumienia i umiejętności posługiwania się wiedzą zdobytą na wykładach)</p> <p>Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej z ćwiczeń jest uzyskanie co najmniej 60% całkowitej liczby punktów oraz co najmniej 40% punktów z każdego z kolokwium.</p> </li> </ol>

<p><b>Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się:</b></p>	<p><i>Na ostatnich w semestrze zajęciach ćwiczeniowych(1h)student może przystąpić do poprawy każdego z kolokwiiów osobno bądź obydwu kolokwiiów razem. Studentowi, który uzyskał z danego kolokwium (w pierwszym terminie) 40% lub więcej przewidzianej liczby punktów i przystąpił do jego poprawy unieważnia się uzyskaną wcześniej liczbę punktów.</i></p> <p><i>Studentowi, który nie otrzymał zaliczenia w semestrze, uzyskane do tej pory punkty z kolokwiiów i za aktywność na zajęciach są kasowane. Student może przystąpić do zaliczenia ćwiczeń obejmującego materiał całego semestru jeszcze przed wyznaczonym terminem egzaminu poprawkowego.</i></p> <p><b>2.Wyklad i Egzamin</b></p> <p><b><i>Przedmiot kończy się egzaminem. Uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń w semestrze jest warunkiem koniecznym przystąpienia do egzaminu.</i></b></p> <p><i>Na ocenę z egzaminu składa się ocena ze sprawdzianu w formie pytań testowych zamkniętych i poleceń opisowych weryfikujących efekty kształcenia w zakresie wiedzy zdobytej na wykładach.</i></p> <p><i>Do zerowego terminu egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy uzyskali ocenę z ćwiczeń co najmniej dobry (db). W przypadku, gdy student uczestniczący w egzaminie w terminie zerowym przystępuje do egzaminu w terminie zasadniczym ocena uzyskana w terminie zerowym jest kasowana (nawet gdyby była wyższa od noty uzyskanej w terminie podstawowym).</i></p>
--	--

<p><b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b></p>	<p><i>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.</i></p> <p><i>Skala ocen dla poszczególnych form zajęć uwzględnianych w obliczeniu oceny dokładnej.</i></p> <p><b>1.Ćwiczenia</b></p> <p><i>Warunkiem otrzymania zaliczenia jest uzyskanie, co najmniej 60% maksymalnej liczby punktów oraz co najmniej 40% punktów z każdego z kolokwium. Po spełnieniu tych warunków doliczane są punkty za aktywność na ćwiczeniach(maksymalnie 20 % możliwej do zdobycia liczby punktów). Ocena z ćwiczeń wystawiana jest według następującej skali:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3,0 (dostateczny) –(60 –67,9)%</li> <li>• 3,5(dostateczny plus)–(68–75,9) %</li> <li>• 4.0 (dobry) –(76–83,9)%</li> <li>• 4.5(dobry plus) –(84–91,9)%</li> <li>• 5.0(bardzo dobry) –(92–100)%</li> </ul> <p><b>2.Egzamin</b></p> <p><i>Egzamin oceniony jest pozytywnie, jeśli student uzyska co najmniej 60% maksymalnej liczby punktów. Po spełnieniu tego warunku doliczane są punkty za aktywność na wykładach (maksymalnie 10 % możliwej do zdobycia liczby punktów). Ocena egzaminu wystawiana jest według następującej skali:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3,0 (dostateczny) –(60 –67,9)%</li> <li>• 3,5(dostateczny plus)–(68–75,9) %</li> <li>• 4.0 (dobry) –(76–83,9)%</li> <li>• 4.5(dobry plus) –(84–91,9)%</li> <li>• 5.0(bardzo dobry) – (92 –100) %</li> </ul>
---	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) 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>Oddziaływanie pól elektrycznego i magnetycznego na jony. Zna pojęcia potencjałów: dyfuzyjnego, błonowego, równowagi Ernsta i równowagi Donnana.</i>	B.W3,B.W19 +++	Wykład 6,7 Ćwiczenia 7,8	Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny	Kolokwium pisemne, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach. Test z pytaniami otwartymi i zamkniętymi.
<b>W2</b>	<i>Wielkości opisujące płyny: ciśnienie, gęstość, lepkość, opór przepływu, napięcie powierzchniowe, strumień płynu, linie prądu. Prawa dotyczące płynów i podstawy fizyczne działania układu oddechowego i układu krążenia.</i>	B.W4 +++	Wykład 1,2 Ćwiczenia 1, 2	Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny	Kolokwium pisemne, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach. Test z pytaniami otwartymi i zamkniętymi.
<b>W3</b>	<i>Podstawy budowy materii, mechanizm powstawania promieniowania X i promieniowania jądrowego. Sposób oddziaływania promieniowania jonizującego z materią i skutki pochłaniania tego promieniowania przez organizm człowieka.</i>	B.W5, B.W7 +++	Wykład 9, 10 Ćwiczenia 10, 11	Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny	Kolokwium pisemne, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach. Test z pytaniami otwartymi i zamkniętymi.
<b>W4</b>	<i>Wielkości opisujące fale: amplituda, faza, długość, prędkość, częstotliwość, energia, moc i natężenie. Mechanizm przekazywania energii za pomocą fal zarówno mechanicznych jak i elektromagnetycznych. Sposób działania fal: akustycznych na narząd słuchu i świetlnych na narząd wzroku. .</i>	B.W6 +++	Wykład 3, 5 Ćwiczenia 3, 5	Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny	Kolokwium pisemne, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach. Test z pytaniami otwartymi i zamkniętymi.
<b>W5</b>	<i>Wielkości termodynamiczne: temperatura, ciepło, praca, energia wewnętrzna. Zjawiska dyfuzji, osmozy, przewodnictwa cieplnego, konwekcji, promieniowania cieplnego, zmiany stanu skupienia, dializy. Zastosowania kliniczne termografii.</i>	B.W7,B.W20 ++	Wykład 4 Ćwiczenia 4	Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny	Kolokwium pisemne, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach. Test z pytaniami otwartymi i zamkniętymi.
<b>W6</b>	<i>Zjawisko magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) i możliwości jego wykorzystywania w metodach obrazowania. Podstawy fizyczne obrazowania organizmu ludzkiego metodą ultrasonografii (USG), pozytonowej tomografii emisyjnej (PET), a także tomografii komputerowej pojedynczego fotonu (SPECT)</i>	B.W7 +++	Wykład 9, 10 Ćwiczenia 11	Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny	Kolokwium pisemne, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach. Test z pytaniami otwartymi i zamkniętymi.
<b>W7</b>	<i>Własności i zjawiska fal ultradźwiękowych. Rozumie zjawisko Dopplera i jego wykorzystanie w ultrasonografii dopplerowskiej. Własności fal elektromagnetycznych w zależności od ich częstości. Cechy promieniowania laserowego decydujące o zastosowaniach medycznych.</i>	B.W7, B.W8 +++	Wykład 8, 9, 10 Ćwiczenia 9,11	Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny	Kolokwium pisemne, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach. Test z pytaniami otwartymi i zamkniętymi.
<b>W8</b>	<i>Zjawiska bioelektryczne zachodzące w komórkach i powstawanie potencjału czynnościowego w komórkach nerwowych. Mechanizm działania prądów elektrycznych na tkanki. Rozumie terapeutyczne możliwości zastosowania prądu elektrycznego.</i>	B.W19 +++	Wykład 6, 7 Ćwiczenia 7,8	Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny	Kolokwium pisemne, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach. Test z pytaniami otwartymi i zamkniętymi.

<b>U1</b>	<i>Wykorzystać znajomość praw fizyki do jakościowego i ilościowego opisu wybranych zagadnień z zakresu biologii komórek, tkanek oraz procesów fizjologicznych.</i>	<i>B.U1 +++</i>	<i>Wykład 1- 10 Ćwiczenia 1-5, 7 -11</i>	<i>Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny</i>	<i>Test, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach, ocena wewnętrzna, aktualistyczna</i>
<b>U2</b>	<i>Obliczyć wartość dawki promieniowania pochłoniętej i ekspozycyjnej i ocenić jej szkodliwość. Stosować się do zasad ochrony radiologicznej.</i>	<i>B.U2 +++</i>	<i>Wykład 8, 9 Ćwiczenia 11</i>	<i>Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny</i>	<i>Test, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach, ocena wewnętrzna, aktualistyczna</i>
<b>U3</b>	<i>Określić zalety i wady różnych sposobów obrazowania i naświetlania tkanek.</i>	<i>B.U1 ++</i>	<i>Wykład10, Ćwiczenia 11</i>	<i>Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny</i>	<i>Test, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach, ocena wewnętrzna, aktualistyczna</i>
<b>U4</b>	<i>Wyszukiwać informacje z wiarygodnych źródeł o parametrach dostępnych istniejących i parametrach istniejących narzędzi terapeutycznych i diagnostycznych</i>	<i>B.U8 +</i>	<i>Wykład 7, 8, 9, 10 Ćwiczenia 8,11</i>	<i>Zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny</i>	<i>Test, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie udziału w zajęciach, ocena wewnętrzna, aktualistyczna</i>
<b>K1</b>	<i>Jest gotów do krytycznej oceny źródeł informacji i korzystania ze źródeł wiarygodnych</i>	<i>K.K7 +</i>	<i>Wykład 1 – 10 Ćwiczenia 1- 5,7-11</i>	<i>Ocena werbalna</i>	<i>Obserwacja i ocena przez nauczyciela</i>
<b>K2</b>	<i>Jest gotów do wyciągania wniosków z własnych pomiarów, obliczeń lub obserwacji</i>	<i>K.K8 +</i>	<i>Ćwiczenia</i>	<i>Ocena werbalna</i>	<i>Obserwacja i ocena przez nauczyciela</i>

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

#### Literatura podstawowa

1. Jaroszyk .F (red.). 2014. Biofizyka Podręcznik dla studentów. Wyd. 2 rozszerzone i uzupełnione.. Warszawa: PZWL.
2. Jeleń P., Sobol M., Zieliński J. 2017. Biofizyka. 500 pytań testowych. Warszawa: PZWL.

#### Literatura uzupełniająca

1. Hryniewicz A., Rokita E. 2013. Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii. Warszawa: PWN.
1. Jóźwiak Z., Bartosz G. 2020. Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami. Warszawa: PWN.
2. Kąkol Z., Żukrowki J.2020. e-Fizyka — Podstawy Fizyki, internetowy wykład z podstaw fizyki. Kraków: Akademia Górniczo-Hutnicza. Dostęp: <https://zasoby1.open.agh.edu.pl/dydaktyka/fizyka/e-fizyka/>
3. Mięksiz S., Hendrich A. (red.). 1998. Wybrane Zagadnienia z biofizyki. Warszawa: Yolumed.

#### Inne pomoce naukowe

4. Treści wykładu z „Biofizyki” 2024/25

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczeni 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	-	-	10 h
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	-	-	25 h
Udział w konsultacjach	15 h	-	-
Przygotowanie się do wykładów/ćwiczeń/seminariów/ Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	-	60 h	-
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	15h/ 0,5 ECTS	60h/ 2,0ECTS	35h/ 1,5ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	4ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
<p><i>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</i></p> <p><i>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.</i></p>