

KARTA MODUŁU 2024/2025

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE							
COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA WYDZIAŁ NAUK O ZDROWIU I KULTURZE FIZYCZNEJ							
Kierunek studiów:		Fizjoterapia					
Poziom studiów:		magisterskie					
Profil studiów:		praktyczny					
Forma studiów:		stacjonarne					
Nazwa modułu:		Biomechanika stosowana i ergonomia					
Rodzaj modułu:		Biomedyczne podstawy fizjoterapii					
Język wykładowy:		Język polski*					
Rok studiów:	1	Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:					
Semestr:	2	Wykład Ćwiczenia	Laboratorium	Ćwiczenia	Seminarium	Zajęcia praktyczne	Praktyki zawodowe
Liczba punktów ECTS ogółem:	1	10	-	10	-	-	-
Forma zaliczenia:		Zaliczenie z oceną					
Wymagania wstępne:		Znajomość zagadnień z fizyki i biologii na poziomie szkoły ponadpodstawowej/					
II. CELE KSZTAŁCENIA							
Cele kształcenia:							
Cel 1: Zaprezentowanie studentom obszaru wiedzy z zakresu nauk o człowieku i jego pracy: elementy anatomii antropometrii inżynierskiej, fizjologii pracy, biomechaniki, a w szczególności ergonomii, które pozwolą im na racjonalne rozwiązywanie problemów							
III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIESIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH							
Efekt uczenia się	Student, który zaliczył moduł w zakresie:						Odniesienie do efektów kierunkowych
wiedzy:							
	Zna i rozumie zasady ergonomii codziennych czynności człowieka oraz czynności związanych z wykonywaniem zawodu, ze szczególnym uwzględnieniem ergonomii pracy fizjoterapeuty						A.W14.
umiejętności:							
1	Potrafi przeprowadzić szczegółową analizę biomechaniczną prostych złożonych ruchów człowieka w warunkach prawidłowych i w przypadku różnych zaburzeń układu ruchu						A.U10.
2	Potrafi przewidzieć skutki stosowania różnych obciążeń mechanicznych na zmienione patologicznie struktury ciała człowieka						A.U11.
kompetencji społecznych:							
1	Jest gotów do prezentowania postawy promującej zdrowy styl życia, propagowania i aktywnego kreowania zdrowego stylu życia i promocji zdrowia w trakcie działań związanych z wykonywaniem zawodu i określania poziomu sprawności niezbędnego do wykonywania zawodu fizjoterapeuty						K3.
2	Jest gotów do dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych						K5.
3	Jest gotów do korzystania z obiektywnych źródeł informacji						K6.
IV. TREŚCI PROGRAMOWE							
Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)							
Wykład							
Kod	Tematyka zajęć						Liczba godzin S

Wykład 1	Pomiary stosowane w biomechanice. Parametry statyczne i czasowe. Przyrządy pomiarowe. Własności przyrządów pomiarowych. Błąd pomiaru. Rodzaje błędów pomiaru. Błąd systematyczny, przypadkowy, w punkcie kontrolnym, w zerze. Dopuszczalny bezwzględny błąd pomiaru, względny błąd pomiaru. Pośrednie i bezpośrednie metody pomiarowe.	1
Wykład 2	Metody wyznaczanie mas segmentów ciała człowieka. Metody szacunkowe, uwzględniające geometrię danej części ciała. Względne ciężary części ciała człowieka. Równania regresji do wyznaczania ciężarów części ciała. Założenia metod wyznaczania środków ciężkości części ciała człowieka. Równania regresji do obliczania promieni środków ciężkości ciała człowieka. Wyznaczanie środków ciężkości kilku części ciała.	1
Wykład 3	Układ ruchu człowieka jako biomechanizm. Rozwój badań biomechanicznych. Para kinematyczna i łańcuch biokinematyczny. Łańcuchy otwarte i zamknięte. Układ ruchu człowieka jako zespół dźwigni. Rodzaje dźwigni. Błoczek ruchome i nieruchome. Moment siły mięśniowej. Siły działające na układ ruchu człowieka. Siły zewnętrzne i wewnętrzne, siły czynne i bierne. Kompresja i rozciąganie, zginanie i ścianie, skręcanie.	1
Wykład 4	Właściwości fizyczne tkanek narządu ruchu człowieka. Właściwości fizyczne kości, chrząstki, więzadeł, ścięgien i mięśni. Prawo Hooke'a i moduł Younga. Prawo Wolfa. Praca pozytywna i negatywna. Właściwości fizyczne mięśni zależnie od ich budowy. Właściwości bierne mięśnia; elastyczność i wytrzymałość. Zakres pracy mięśnia. Wydajność i moc mięśnia. Zależność długości i napięcia mięśnia. Amplituda i wydajność mięśnia. Zmęczenie mięśnia.	1
Wykład 5	Równowaga ciała człowieka. Rodzaje równowagi. Równowaga stabilna, niestabilna i neutralna. Sprzeczności mechaniczne równowagi ciała człowieka. Obciążenia i wytrzymałość kręgosłupa w różnych pozycjach. Czynniki warunkujące równowagę ciała człowieka. Czynniki zmniejszające obciążenie kręgosłupa. Budowa kręgu, krzywizny przednio-tyłne, jamy ciała, krążek międzykręgowy, mięśnie tułowia, rytm miedniczo-lędźwiowy.	1
Wykład 6	Chód człowieka. Historia rozwoju biomechanicznej analizy chodu. Cechy chodu. Kinematyka i kinetyka chodu. Parametry czasowo-przestrzenne chodu. Cechy chodu fizjologicznego. Fazy chodu. Udział mięśni w poszczególnych fazach chodu.	1
Wykład 7	Metody trójwymiarowej analizy ruchu człowieka. Metody optoelektroniczne. Systemy wykorzystujące akcelerometry. Elektromagnetyczne systemy śledzenia ruchu. Wykorzystanie czujników inercyjnych do pomiaru ruchu człowieka. Ultradźwiękowe systemy do analizy ruchu. Wykorzystanie rezonansu magnetycznego do analizy ruchu człowieka. Zastosowanie oraz wady i zalety poszczególnych metod.	1
Wykład 8	Ergonomia. Rys historyczny ergonomii. Definicja i obszary ergonomii. Dyscypliny ergonomii. Cele i struktura ergonomii. Dyrektywy i normy ergonomii. Model struktury ergonomii. Wymagania ergonomiczne. Układ człowiek-praca w ujęciu ergonomicznym i cybernetycznym. Projektowanie układu człowiek-maszyna. Ergonomia postawy i ruchów podczas pracy. Wydatek energetyczny podczas pracy w różnych pozycjach. Obciążenie układu ruchu podczas pracy.	1
Wykład 9	Sterowanie ruchem. Podział ruchów. Łuk odruchowy. Sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym. Realizacja ruchu w układzie otwartym i zamkniętym. Kryteria jakości układu sterowania ruchem: dokładność sterowania, stabilność, czas regulacji maksymalne pasmo przenoszenia. Sprzężenie proste, sprzężenie zwrotne. Układ sterowania ze sprzężeniem prostym i zwrotnym. Rodzaje sprzężenia zwrotnego. Struktura układu programowania i sterowanie ruchami człowieka. Struktury anatomiczne odpowiedzialne za określone poziomy działalności koordynacyjnej. Podział ruchów zależnie od czasu ich trwania. Ruchy krótko i długotrwałe. Metody oceny poziomu koordynacji.	2
Ćwiczenia		
Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S
Ćwiczenie 1	Obliczanie błędów pomiarowych dopuszczalnego, względnego, klasy dynamometru Obliczanie ciężarów poszczególnych części ciała na podstawie tabeli względnych ciężarów, na podstawie równań regresji	2
Ćwiczenie 2	Wyznaczanie położenia środków ciężkości segmentów ciała. Wyznaczanie wspólnego środka ciężkości dwóch segmentów ciała Pomiary kinematycznych parametrów ruchu w stawach człowieka. Obliczanie różnic wewnątrzgrupowych. Obliczanie różnic zewnątrzgrupowych. Obliczanie udziału poszczególnych par kinematycznych w zakresie łańcucha biokinematycznego.	2
Ćwiczenie 3	Pomiary kinematycznych parametrów ruchu. Obliczanie różnic wewnątrzgrupowych. Obliczanie różnic zewnątrzgrupowych. Zależność wyniku od pozycji pomiaru. Projektowanie stanowiska do pomiaru momentu siły mięśniowej.	2

Ćwiczenie 4	Pomiary równowagi ciała człowieka. Pomiary równowagi w staniu na jednej nodze. Pomiar równowagi przy wyłączonym wzroku. Pomiar równowagi po zaburzeniu błędnika. Pomiar symetryczności obciążania kończyn dolnych. Test dwóch wag. Pomiar przy użyciu maty tensometrycznej. Pomiar sprawności chodu. Test 10 metrów. Pomiar czasu, liczby kroków, obliczanie długości kroku, obliczanie kadencji. Pomiary na dystansie 20 metrów i 50 metrów. Pomiar parametrów kinematycznych chodu przy użyciu G Sensor. Porównanie wyników pomiarów w teście 10 metrów i przy użyciu G Sensora.	2
Ćwiczenie 5	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie wyników częściowych kolokwium oraz wykonanych zadań	2
V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1. Metody kształcenia: • Wykład informacyjny • Wykład konwersatoryjny • Ćwiczenia praktyczne. • Pokaz, praca ze współwiczącym 2. Narzędzia (środki) dydaktyczne: • Projektor/tablica multimedialna • Tablica • Sprzęt medyczny • Sprzęt do praktycznej nauki zawodu		
VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU		
1. Formy zaliczenia: • zaliczenie z oceną 2. Sposób weryfikacji i oceniania efektów uczenia się: • Kolokwium • Aktywność podczas zajęć • Obserwacja zachowań 3. Podstawowe kryteria oceny: 5,0 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, planuje i wykonuje zadania. Przestrzega zasad etycznych w fizjoterapii. Uczęszcza na wszystkie zajęcia, do których jest przygotowany i uzyskuje najwyższe oceny z treści programowych realizowanych w poszczególnych blokach tematycznych. 4,5 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, planuje i wykonuje zadania. Przestrzega zasad etycznych w fizjoterapii. Uczęszcza na wszystkie zajęcia, do których jest przygotowany i uzyskuje 80% najwyższych oceny z treści programowych realizowanych w poszczególnych blokach tematycznych. 4,0 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, planuje i wykonuje zadania. Przestrzega zasad etycznych fizjoterapii. Uczęszcza na wszystkie zajęcia, do których jest przygotowany i uzyskuje 60% najwyższych oceny z treści programowych realizowanych w poszczególnych blokach tematycznych. 3,5 – student biernie uczestniczy w zajęciach, wykonuje podstawowe zadania, wymagające korekty ze strony prowadzącego. Przestrzega zasad etycznych w fizjoterapii. Uczęszcza na wszystkie zajęcia, do których jest przygotowany i uzyskuje poprawne oceny z treści programowych realizowanych w poszczególnych blokach tematycznych. 3,0 – student biernie uczestniczy w zajęciach, wykonuje podstawowe zadania, wymagające korekty ze strony prowadzącego. Przestrzega zasad etycznych w fizjoterapii. Uczęszcza na zajęcia, do których jest przygotowany i uzyskuje pozytywne oceny z treści programowych realizowanych w poszczególnych blokach tematycznych. 2,0 – student biernie uczestniczy w zajęciach, wykonane zadania są nieprawidłowe, większość wymaga korekty ze strony prowadzącego, brak samodzielności w wykonaniu czynności i zadań, nie przestrzega zasad bezpieczeństwa oraz zasad etycznych w fizjoterapii. Uczestniczy nieregularnie na zajęcia, nie jest do nich przygotowany i uzyskuje negatywne oceny z treści programowych realizowanych w poszczególnych blokach tematycznych. Ocena podsumowująca***: Średnia arytmetyczna ocen formujących		

VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA	
Kategoria	Obciążenie studenta
<i>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)</i>	
Udział w wykładach	10
Udział w innych formach zajęć (ćwiczeniach))	10
<i>Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)</i>	
Przygotowanie do wykładu	
Przygotowanie do innych form zajęć (ćwiczeń)	3
Przygotowanie do egzaminu	
Przygotowanie do zaliczenia innych form zajęć (wykładów)	2
<i>Łączna liczba godzin</i>	25
<i>Punkty ECTS za moduł</i>	1
VIII. ZALECANA LITERATURA	
Literatura podstawowa 1. Biel A. Przewodnik po biomechanice ciała. Funkcja i ruch. Wyd. Books of Discovery, 2022 2. Ignac-Nowicka J. Ergonomia i higiena przemysłowa. Wyd. Politechniki Śląskiej Gliwice, 2017	
Literatura uzupełniająca: 1. Marczyński W. Traumatologia narządu ruchu: biologia i biomechanika leczenia. Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa, 2017 2. Bober T., Zawadzki J. Biomechanika układu ruchu człowieka. Wyd. BK, Wrocław 2006	