

SYLABUS PRZEDMIOTU (dla studiów od roku akademickiego 2022/2023)

Jednostka organizacyjna prowadząca kierunek	Wydział Lekarski				
Kierunek studiów	lekarski				
Poziom kształcenia	Jednolite studia magisterskie				
Forma studiów	Studia stacjonarne/studia niestacjonarne				
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki				
Jednostka organizacyjna prowadząca zajęcia	Zakład Biochemii Klinicznej i Diagnostyki Laboratoryjnej Instytutu Nauk Medycznych Wydziału Lekarskiego Zakład Chemii Organicznej Wydziału Chemii				
Moduł	Biochemiczne uwarunkowania chorób				
Zajęcia (przedmiot)	Biochemia z elementami chemii				
Język kształcenia	polski				
Status grupy zajęć / zajęć	Obowiązkowy				
Cykl realizacji zajęć (przedmiotu)	Semestr studiów: I, II, III				
Kod zajęć (przedmiotu)	I semestr: 11.LEK.D6.1.04 II semestr: 11.LEK.D6.2.14 III semestr: 11.LEK.D6.3.22				
Koordynator grupy zajęć / zajęć	dr hab. Rafał Bułdak, prof. UO dr hab. Małgorzata Pawełczak, prof. UO dr hab. Rafał Bułdak, prof. UO dr hab. Małgorzata Pawełczak, prof. UO dr Adam Drzymala dr Beata Gąsowska-Bajger dr Joanna Nackiewicz dr Agnieszka Rombel-Bryzek dr Marta Wąsik mgr Iryna Boliukh mgr Anna Sztangreciak-Lehun mgr Patryk Zajac				
Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za zajęcia (przedmiot)	dr hab. Rafał Bułdak, prof. UO dr hab. Małgorzata Pawełczak, prof. UO dr hab. Rafał Bułdak, prof. UO dr hab. Małgorzata Pawełczak, prof. UO dr Adam Drzymala dr Beata Gąsowska-Bajger dr Joanna Nackiewicz dr Agnieszka Rombel-Bryzek dr Marta Wąsik mgr Iryna Boliukh mgr Anna Sztangreciak-Lehun mgr Patryk Zajac				
Wymiar zajęć					
Zajęcia zorganizowane określone planem studiów, w tym:	Ogółem	Forma zajęć			
		Wykłady	Seminaria	Ćwiczenia laboratoryjne/symulacyjne	Ćwiczenia kliniczne
	180	30	30	120	
Semestr I	48	9	9	30	
Semestr II	69	12	12	45	
Semestr III	63	9	9	45	
Bilans nakładu pracy studenta ogółem					
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studenta	Praca własna studenta		Zajęcia przygotowujące do prowadzenia działalności naukowej		

<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>
Udział w zajęciach wynikających z planu studiów	180	Bieżące przygotowanie do zajęć (seminariów i ćwiczeń)	121	Udział w zajęciach wynikających z planu studiów	120
Konsultacje	45	Przygotowanie prezentacji (jedna prezentacja na semestr)	15	Przygotowanie do zajęć praktycznych	95
Obecność na zaliczeniu przedmiotu (kolokwia i egzaminy)	12	Przygotowanie do kolokwiów i zaliczenia przedmiotu	77	Przygotowanie prezentacji (jedna prezentacja na semestr)	15
Razem	237	Razem	213	Razem	230
Bilans nakładu pracy studenta: Semestr I					
<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>
Udział w zajęciach wynikających z planu studiów	48	Bieżące przygotowanie do zajęć (seminariów i ćwiczeń)	55	Udział w zajęciach praktycznych wynikających z planu studiów	30
Konsultacje	15	Przygotowanie prezentacji (jedna prezentacja na semestr)	5	Przygotowanie do zajęć praktycznych (ćwiczeń)	45
Obecność na zaliczeniu przedmiotu	3	Przygotowanie do kolokwiów i zaliczenia przedmiotu	24	Przygotowanie prezentacji (jedna prezentacja na semestr)	5
Razem	66	Razem	84	Razem	80
Bilans nakładu pracy studenta: Semestr II					
<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>
Udział w zajęciach wynikających z planu studiów	69	Bieżące przygotowanie do zajęć (seminariów i ćwiczeń)	33	Udział w zajęciach praktycznych wynikających z planu studiów	45
Udział w konsultacjach	15	Przygotowanie prezentacji (jedna prezentacja na semestr)	5	Przygotowanie do zajęć praktycznych	25
Obecność na zaliczeniu przedmiotu (kolokwia)	4	Przygotowanie do kolokwiów i zaliczenia przedmiotu	24	Przygotowanie prezentacji (jedna prezentacja na semestr)	5
Razem	88	Razem	62	Razem	75
Bilans nakładu pracy studenta: Semestr III					
<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>
Udział w zajęciach wynikających z planu studiów	63	Bieżące przygotowanie do zajęć (seminariów i ćwiczeń)	33	Udział w zajęciach praktycznych wynikających z planu studiów	45
Udział w konsultacjach	15	Przygotowanie prezentacji (jedna prezentacja na semestr)	5	Przygotowanie do zajęć praktycznych	25
Obecność na zaliczeniu przedmiotu	5	Przygotowanie do kolokwiów i zaliczenia	29	Przygotowanie prezentacji	5

(kolokwia i egzaminy)		przedmiotu		(jedna prezentacja na semestr)	
Razem	83	Razem	67	Razem	75
Punkty ECTS ogółem					
RAZEM	w tym z tytułu:				
	zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studenta	pracy własnej studenta	nakładu pracy studenta związanego z zajęciami o charakterze przygotowującym do prowadzenia działalności naukowej		
15	7,9	7,1	7,5		
Punkty ECTS Semestr I					
4	2,1	1,9	2,0		
Punkty ECTS Semestr II					
6	3,2	2,8	3,0		
Punkty ECTS Semestr III					
5	2,6	2,4	2,5		
Wymagania wstępne i /lub wprowadzające treści kształcenia					
<p>Kształcenie w zakresie biochemii z elementami chemii wymaga znajomości biologii na poziomie matury rozszerzonej z tego przedmiotu oraz chemii na poziomie matury rozszerzonej; w przypadku osób, które nie uzyskały matury z chemii na poziomie rozszerzonym – znajomość treści zawartych w podręcznikach z chemii dla liceum ogólnokształcącego – rozszerzenie.</p>					
Cel kształcenia					
<p>Celem kształcenia jest:</p> <p>Semestr I</p> <p>C1. poznanie budowy związków chemicznych ważnych z punktu widzenia funkcjonowania organizmu człowieka, C2. poznanie zasad pracy w laboratorium biochemicznym, opanowanie posługiwania się podstawowym sprzętem laboratoryjnym, C3. opanowanie wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych.</p> <p>Uzyskana wiedza i umiejętności praktyczne są niezbędne dla kontynuowania kształcenia z zakresu <i>biochemii</i> w semestrze II i III</p> <p>Semestr II i III</p> <p>C4. poznanie mechanizmów regulujących metabolizm w stanach zdrowia i choroby C5. poznanie przebiegu kluczowych torów metabolicznych w przemianach węglowodanów, lipidów i białek oraz najważniejszych z medycznego punktu widzenia zaburzeń, C6. poznanie podstawowych technik stosowanych w laboratoryjnej diagnostyce medycznej i opanowanie podstawowych metod analitycznych w stopniu umożliwiającym samodzielne wykonanie oznaczeń diagnostycznych.</p> <p>Uzyskana wiedza i umiejętności praktyczne są niezbędne dla kontynuowania kształcenia w ramach przedmiotu <i>diagnostyka laboratoryjna</i>.</p>					
Efekty uczenia się					
Kierunkowe efekty uczenia się					Oznaczenie odpowiedniości

B.W2. opisuje równowagę kwasowo-zasadową oraz mechanizm działania buforów i ich znaczenie w homeostazie ustrojowej	+++
B.W3. zna i rozumie pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana	++
B.W4. zna podstawowe reakcje związków nieorganicznych i organicznych w roztworach wodnych	+++
B.W10. zna budowę prostych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynach ustrojowych	++
B.W11. opisuje budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcję w strukturach komórkowych i pozakomórkowych	+++
B.W12. charakteryzuje struktury I, II, III, IV rzędowe białek; zna modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka i ich znaczenie	+++
B.W13. zna funkcje nukleotydów w komórce, struktury I i II rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny	++
B.W14. zna funkcje genomu, transkryptomu i proteomu człowieka oraz podstawowe metody stosowane w ich badaniu, procesy replikacji, naprawy i rekombinacji DNA, transkrypcji i translacji oraz degradacji DNA, RNA i białek; zna koncepcje regulacji ekspresji genów	+++
B.W15. opisuje podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ czynników genetycznych i środowiskowych	+++
B.W16. zna profile metaboliczne podstawowych narządów i układów	+++
B.W18. zna procesy takie jak: cykl komórkowy, proliferacja, różnicowanie i starzenie się komórek, apoptoza i nekroza oraz ich znaczenie dla funkcjonowania organizmu	+++
B.W19. zna w podstawowym zakresie problematykę komórek macierzystych i ich zastosowanie w medycynie	+
B.U3. oblicza stężenie molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach izosmotycznych, jedno- i wieloskładnikowych	+++
B.U4. oblicza rozpuszczalność związków nieorganicznych, określa chemiczne podłoże rozpuszczalności związków organicznych lub jej braku oraz praktyczne znaczenie dla dietyki i terapii	+++
B.U5. określa pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne	+++
B.U6. przewiduje kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek	+++
B.U8. posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak: analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych	+++
B.U9. potrafi obsługiwać proste przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów	++
K.K5. dostrzega i rozpoznaje własne ograniczenia oraz dokonuje samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych	+++
K.K7. jest gotów do korzystania z obiektywnych źródeł informacji	+++
K.K8. potrafi formułować wnioski z własnych pomiarów lub obserwacji	+++
Przedmiotowe efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Semestr I	
EK-1. zna budowę związków organicznych i nieorganicznych kluczowych z punktu widzenia funkcjonowania organizmu	B.W2. B.W3. B.W4. B.W10. B.W11. B.U6. K.K5.

EK-2. umie prawidłowo wykonać podstawowe obliczenia chemiczne		B.U3. B.U4. B.U5. K.K5.
EK-3. potrafi poprawnie i bezpiecznie posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi		B.U8. B.U9. K.K5.
Semestr II		
EK-3. potrafi poprawnie i bezpiecznie posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi		B.U8. B.U9. K.K5.
EK-4. rozumie znaczenie mechanizmów regulujących metabolizm		B.W12. B.W13. B.W14. B.W18. K.K8.
EK-5. ma wiedzę w zakresie katabolizmu i anabolizmu organizmu człowieka oraz odrębności narządowych		B.W15. B.W16. B.W19. B.U6. K.K7.
Semestr III		
EK-3. potrafi poprawnie i bezpiecznie posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi		B.U8. B.U9. K.K5.
EK-4. rozumie znaczenie mechanizmów regulujących metabolizm		B.W12. B.W13. B.W14. B.W18. K.K8.
EK-5. ma wiedzę w zakresie katabolizmu i anabolizmu organizmu człowieka oraz odrębności narządowych		B.W15. B.W16. B.W19. B.U6. K.K7.
Metody i narzędzia dydaktyczne kształcenia		
Wykłady	Wykład problemowy wsparty prezentacją multimedialną zawierającą filmy i animacje komputerowe dla lepszego zilustrowania zjawisk zachodzących w organizmie żywym.	
Seminaria	Prezentacje multimedialne (slajdy, filmy) z wykorzystaniem metod aktywizujących, połączone z dyskusją kierowaną (feedback). Tematyczne zajęcia warsztatowe połączone z grupowym opracowywaniem prezentacji przez studentów (z wykorzystaniem literatury naukowej).	
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Ćwiczenia laboratoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Część teoretyczna - prelekcje wsparte prezentacją multimedialną (slajdy, filmy) z wykorzystaniem metod aktywizujących, połączone z dyskusją kierowaną (feedback). 2. Część praktyczna: <ol style="list-style-type: none"> a) Ćwiczenia pokazowe w przypadku metod kosztownych, trudnych lub procedur długotrwałych (wieloetapowych), b) Samodzielne wykonywanie oznaczeń laboratoryjnych po wcześniejszym instruktarzu dokonany przez nauczyciela akademickiego. <p>Prowadzenie dziennika laboratoryjnego.</p>	
Treści programowe kształcenia		
Wymiar zajęć		Zakres treści programowych
Forma	Liczba godzin	
Semestr		pierwszy
Wykłady	3	W1. Woda w organizmie człowieka, prawa rządzące równowagą wodno-elektrolitową i kwasowo-zasadową

	3	W2. Aminokwasy – struktura, podział, właściwości. Wiązanie peptydowe. Klasyfikacja peptydów. Budowa I, II, III i IV rzędowa białek
	3	W3. Węglowodany – budowa, podział. Podział kwasów tłuszczowych – nazewnictwo. Lipidy złożone w organizmie człowieka
Seminaria	3	S1. Termodynamika chemiczna. Przepływ energii. Kinetyka reakcji. Katalizatory
	3	S2. Klasyfikacja związków organicznych. Nazewnictwo grup funkcyjnych. Reakcje charakterystyczne grup funkcyjnych
	3	S3. Utlenianie i redukcja, podstawy elektrochemii. Tematyczne zajęcia warsztatowe połączone z opracowywaniem prezentacji przez studentów: Nagroda Nobla z medycyny
Ćwiczenia laboratoryjne	3	C1. Ćwiczenie wprowadzające. Regulamin BHP pracowni chemicznej. Sprzęt laboratoryjny – nazewnictwo, zasady obsługi. Obliczenia chemiczne. Przeliczanie stężeń i jednostek. Obliczanie błędu względnego i bezwzględnego
	3	C2. Reakcje grup funkcyjnych cz. I – związki nienasycone, alkohole, fenole
	3	C3. Analiza kationów i anionów
	3	C4. Miareczkowanie, przygotowanie roztworów mianowanych, posługiwanie się pH-metrem
	3	C5. Sporządzanie krzywej wzorcowej, spektrofotometryczne oznaczanie białek w UV
	3	C6. Chromatografia bibułowa aminokwasów
	3	C7. Rozdział glikoprotein surowicy krwi na DEAE-Sepharose
	3	C8. Reakcje charakterystyczne aminokwasów
	3	C9. Reakcje grup funkcyjnych cz. II – aldehydy i ketony. Identyfikacja cukrów
	3	C10. Zajęcia podsumowujące ćwiczenia
Sekwencja zajęć		W1, S1, C1 do C3 W2, S2, C4 do C6 W3, S3, C7 do C10
Semestr		drugi
Wykłady	3	W1. Budowa i synteza kwasów nukleinowych, translacja
	3	W2. Enzymatyczne i nieenzymatyczne antyoksydanty, stres oksydacyjny
	3	W3. Anabolizm i katabolizm, utlenianie biologiczne, fosforylacja substratowa i oksydacyjna
	3	W4. Metabolizm węglowodanów. Insulina i insulinooporność
Seminaria	3	S1. Metabolizm zasad purynowych i pirymidynowych
	3	S2. Enzymy – budowa, klasyfikacja, mechanizm działania, kinetyka enzymatyczna, regulacja enzymatyczna
	3	S3. Glikoliza i cykl Krebsa
	3	S4. Metabolizm metanolu, etanolu, glikolu i tetrahydrokannabinoli Tematyczne zajęcia warsztatowe połączone z opracowywaniem prezentacji przez studentów
Ćwiczenia laboratoryjne	3	C1. Metody badania białek osocza i surowicy <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Metody badania białek osocza i surowicy, uzyskiwanie osocza i surowicy, charakterystyka pojęć normoproteinemia, hipoproteinemia, hiperproteinemia, paraproteinemia, dysproteinemia <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia białka całkowitego w surowicy przy użyciu gotowego zestawu diagnostycznego
	3	C2. Metody immunologiczne oznaczania specyficznych białek osocza <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Metody immunologiczne oznaczania specyficznych białek osocza <i>Część praktyczna:</i> Izolacja kwasów nukleinowych, analiza jakościowa i ilościowa

	3	C3. Elektroforeza białek i jej odmiany. Modyfikacje potranslacyjne białek <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Modyfikacje potranslacyjne białek. Elektroforeza białek <i>Część praktyczna:</i> Przygotowanie żelu do elektroforezy, nakładanie próbek
	3	C4. Enzymy ważne klinicznie, część I <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Enzymy – regulacja aktywności, wpływ aktywatorów i inhibitorów <i>Część praktyczna:</i> Badanie wpływu temperatury i pH na aktywność α -amylazy ślinowej
	3	C5. Enzymy ważne klinicznie, część II <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Kliniczny podział enzymów, izoenzymy i izoformy <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie aktywności wybranych enzymów
	3	C6. Enzymy ważne klinicznie, część III <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Zastosowanie enzymów w medycynie <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie aktywności wybranych enzymów
	3	Kolokwium
	3	C7. Mechanizmy i choroby wolnorodnikowe <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Reaktywne formy tlenu, choroby wolnorodnikowe <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie produktów peroksydacji lipidów
	3	C8. Enzymy antyoksydacyjne <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Enzymy antyoksydacyjne <i>Część praktyczna:</i> Badanie aktywności peroksydazy. Próba pseudoperoksydazowa
	3	C9. Glikozaaminoglikany. Metabolizm glikogenu <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Metabolizm glikogenu i glikozaminoglikanów <i>Część praktyczna:</i> Ilościowe oznaczanie kwasów uronowych w surowicy
	3	C10. Regulacja aktywności enzymów cyklu Krebsa <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Regulacja aktywności enzymów cyklu Krebsa <i>Część praktyczna:</i> Badanie aktywności dehydrogenazy bursztynianowej
	3	C11. Węglowodany – oznaczanie stężenia glukozy w surowicy krwi, test doustnego obciążenia glukozą <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Glukoza – regulacja glikemii, zasada testu doustnego obciążenia glukozą <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia glukozy w surowicy krwi, test doustnego obciążenia glukozą
	3	C12. Węglowodany – kontrola cukrzycy – HbA1c, zasada działania glukometru <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Węglowodany – kontrola cukrzycy – HbA1c <i>Część praktyczna:</i> Zasada działania glukometru i analizatora HbA1c – demonstracja
	3	C13. Mocz fizjologiczny – badanie parametrów fizykochemicznych <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Mocz fizjologiczny, zasada wykonania dobowej zbiórki moczu, parametry fizykochemiczne <i>Część praktyczna:</i> Badanie parametrów fizykochemicznych – gęstość względna, testy paskowe
	3	Kolokwium
Sekwencja zajęć		W1, S1, C1 do C3 W2, S2, C4 do C6 W3, S3, C7 do C10 W4, S4, C11 do C13
Semestr		trzeci
Wykłady	3	W1. Metabolizm lipoprotein osocza
	3	W2. Gospodarka azotowa ustroju. Trawienie białek
	3	W3. Rola biologiczna i znaczenie witamin A, C, D ₃ i E. Koenzymany witaminowe i niewitaminowe

Seminaria	3	S1. Synteza kwasów tłuszczowych, β -oksydacja, synteza endogenego cholesterolu, patomechanizm miażdżycy
	3	S2. Synteza i katabolizm aminokwasów Tematyczne zajęcia warsztatowe połączone z opracowywaniem prezentacji przez studentów
	3	S3. Składniki mineralne organizmu. Makroelementy i mikroelementy
Ćwiczenia laboratoryjne	3	C1. Kwasy tłuszczowe – właściwości fizykochemiczne i biologiczne. <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Kwasy tłuszczowe – właściwości fizykochemiczne i biologiczne. Eikozanoidy. <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia cholesterolu i triglicerydów w surowicy
	3	C2. Ketogeneza. <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Ciała ketonowe – synteza i utylizacja, znaczenie patogenne. <i>Część praktyczna:</i> Wykrywanie ciał ketonowych w moczu
	3	C3. Dyslipoproteinemia pierwotne. <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Dyslipoproteinemia pierwotne. Elektroforeza lipoprotein i test zimnej flotacji <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia cholesterolu frakcji LDL i HDL w surowicy
	3	C4. Synteza i katabolizm amin katecholowych <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Synteza i katabolizm amin katecholowych <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia kwasu 5-OH-indoloocetowego w DZM
	3	C5. Azot pozabiałkowy – znaczenie diagnostyczne, oznaczanie stężenia mocznika <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Azot pozabiałkowy – znaczenie diagnostyczne <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia mocznika w surowicy
	3	C6. Kreatynina, kwas moczowy – znaczenie w fizjologii i patologii, oznaczanie stężenia w surowicy <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Kreatynina, kwas moczowy – znaczenie w fizjologii i patologii <i>Część praktyczna:</i> Oznaczenie stężenia kreatyniny i kwasu moczowego w surowicy
	3	C7. Hemoglobina – zaburzenia biosyntezy i metabolizmu, oznaczanie stężenia hemoglobiny we krwi <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Hemoglobina – zaburzenia biosyntezy i metabolizmu <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia hemoglobiny we krwi
	3	C8. Barwniki żółciowe (patogeneza i podział żółtaczek) <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Barwniki żółciowe - patogeneza i podział żółtaczek, metody wykrywania porfiryn w moczu <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia bilirubiny w surowicy krwi
	3	C9. Trawienie i wchłanianie w przewodzie pokarmowym, <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Trawienie i wchłanianie węglowodanów, tłuszczów, aminokwasów i białek w przewodzie pokarmowym <i>Część praktyczna:</i> Metody badania żółci i soków trawiennych; Wyznaczanie BAO oraz MAO metodą miareczkowania alkalimetrycznego
	3	Kolokwium
	3	C10. Witaminy – zaburzenia przemiany (a-, hipo- i hiperwitaminozy) <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Witaminy – zaburzenia przemiany (a-, hipo- i hiperwitaminozy), witaminy z grupy B <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia witaminy C w moczu
	3	C11. Gospodarka wapniowo-fosforanowa <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Gospodarka wapniowo-fosforanowa – regulacja hormonalno-witaminowa, podstawowe pojęcia <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia wapnia całkowitego w surowicy
3	C12. Metabolizm żelaza i jego zaburzenia <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Metabolizm żelaza i jego zaburzenia <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia żelaza i TIBC w surowicy	

	3	C13. Metabolizm jodu <i>Prelekcja z prezentacją multimedialną:</i> Metabolizm jodu, najczęstsze zaburzenia <i>Część praktyczna:</i> Oznaczanie stężenia jodków w DZM
	3	C14. Zajęcia podsumowujące ćwiczenia
Sekwencja zajęć		W1, S1, C1 do C3 W2, S2, C4 do C9 W3, S3, C10 do C14
Ocenianie i zaliczanie		
Metody weryfikacji efektów uczenia się		<p>Semestr I</p> <p>Na każdym seminarium oraz ćwiczeniu laboratoryjnym zostanie przeprowadzony sprawdzian wejściowy z podanych wcześniej zagadnień, których znajomość jest niezbędna dla efektywnego kształcenia. Studenci podzieleni na 4-osobowe grupy zobowiązani są w semestrze przygotować prezentację multimedialną z tematu „Nagroda Nobla z medycyny” w programie MS Office PowerPoint. Prezentacja multimedialna przygotowana przez studentów powinna zostać dostarczona nauczycielowi prowadzącemu seminarium minimum 7 dni przed terminem seminarium, na którym będzie omawiana. Prezentacja uzyskuje ocenę zal/nzal.</p> <p>Do zaliczenia końcowego (zaliczenie na ocenę) semestru I w terminie pierwszym przystępują studenci, którzy uzyskali średnią arytmetyczną ze wszystkich sprawdzianów wejściowych (laboratorium i seminarium) min. 60%, uzyskali zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie raportu zawartego w dzienniku laboratoryjnym oraz zaliczenie z seminarium. W semestrze I zostaną przeprowadzone 3 kolokwia działowe (test wyboru, pytania otwarte). Kolokwium sprawdza efekty uczenia się z wykładów, seminariów oraz ćwiczeń laboratoryjnych. Kolokwium 1 będzie obejmować treści z W1, S1, C1-C3, kolokwium 2 treści z W2, S2, C4-C6, kolokwium 3 treści z W3, S3, C7-C10.</p> <p>Warunkiem uzyskania „ZAL” w pozycji „SEMINARIUM” jest uczestnictwo we wszystkich seminariach, uzyskanie średniej arytmetycznej ze sprawdzianów wejściowych min. 60% i zaliczenie prezentacji. Warunkiem uzyskania „ZAL” w pozycji „ĆWICZENIA” jest obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych, uzyskanie średniej arytmetycznej ze sprawdzianów wejściowych min. 60% oraz uzyskanie zaliczenia wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie sprawozdania w dzienniku laboratoryjnym.</p> <p>Studenci, którzy nie uzyskali 60% ze wszystkich sprawdzianów wejściowych oraz kolokwii działowych do końca semestru, przed przystąpieniem do KOLOKWIUM ZALICZENIOWEGO muszą napisać kolokwium poprawkowe z całości materiału.</p> <p>Semestr II</p> <p>Na początku każdego seminarium zostanie przeprowadzone zaliczenie ustne, z podanych wcześniej zagadnień, których znajomość jest niezbędna dla efektywnego kształcenia. Odpowiedź studenta podlega jednorazowej poprawie na konsultacjach w terminie wskazanym przez nauczyciela prowadzącego zajęcia. Studenci podzieleni na 4-osobowe grupy zobowiązani są w semestrze przygotować prezentację multimedialną z tematu S4 w programie MS Office PowerPoint. Prezentacja multimedialna przygotowana przez studentów powinna zostać dostarczona nauczycielowi prowadzącemu seminarium minimum 7 dni przed terminem seminarium, na którym będzie omawiana. Prezentacja uzyskuje ocenę zal/nzal.</p> <p>Na początku każdego ćwiczenia laboratoryjnego zostanie przeprowadzony pisemny sprawdzian wejściowy z podanych wcześniej zagadnień, których znajomość jest niezbędna dla efektywnego kształcenia. Sprawdzian wejściowy uzyskuje ocenę zal/nzal. Sprawdzian wejściowy podlega jednorazowej poprawie (w przypadkach wyniku poniżej 60%) na konsultacjach w terminie wskazanym przez nauczyciela prowadzącego zajęcia. Nieobecność na ćwiczeniach laboratoryjnych musi zostać odrobiona po dołączeniu do zajęć z inną grupą.</p> <p>W semestrze II zostaną przeprowadzone 2 kolokwia zaliczeniowe w formie pisemnej (test wyboru, pytania otwarte). Kolokwium sprawdza efekty uczenia się z wykładów, seminariów oraz części teoretycznej ćwiczeń</p>

	<p>laboratoryjnych. Kolokwium 1 będzie obejmować treści z W1, S1, C1-C3, W2, S2, C4-C6, kolokwium 2 treści z W3, S3, C7-C10, W4, S4, C11-C13.</p> <p>Do kolokwium przystępują studenci, którzy uzyskali zaliczenie z seminarium i wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Niezaliczone kolokwium (w przypadkach wyniku poniżej 60%) podlega jednorazowej poprawie. Zaliczenie semestru II uzyskuje się, gdy kolokwia zostają zaliczone z wynikiem min. 60% oraz zostały zaliczone wszystkie ćwiczenia laboratoryjne na podstawie raportu zawartego w dzienniku laboratoryjnym.</p> <p>Warunkiem uzyskania „ZAL” w pozycji „SEMINARIUM” jest obecność na wszystkich seminariach, uzyskanie min. 60% z odpowiedzi ustnej i zaliczenie prezentacji. Warunkiem uzyskania „ZAL” w pozycji „ĆWICZENIA” jest obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych, uzyskanie min. 60% ze sprawdzianów wejściowych oraz uzyskanie zaliczenia wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie sprawozdania w dzienniku laboratoryjnym.</p> <p>Semestr III</p> <p>Na początku każdego seminarium zostanie przeprowadzone zaliczenie ustne, z podanych wcześniej zagadnień, których znajomość jest niezbędna dla efektywnego kształcenia. Odpowiedź studenta podlega jednorazowej poprawie na konsultacjach w terminie wskazanym przez nauczyciela prowadzącego zajęcia. Studenci podzieleni na 4-osobowe grupy zobowiązani są w semestrze przygotować prezentację multimedialną z tematu S2 w programie MS Office PowerPoint. Prezentacja multimedialna przygotowana przez studentów powinna zostać dostarczona nauczycielowi prowadzącemu seminarium minimum 7 dni przed terminem seminarium, na którym będzie omawiana. Prezentacja uzyskuje ocenę zal/nzal.</p> <p>Na początku każdego ćwiczenia laboratoryjnego zostanie przeprowadzony pisemny sprawdzian wejściowy z podanych wcześniej zagadnień, których znajomość jest niezbędna dla efektywnego kształcenia. Sprawdzian wejściowy uzyskuje ocenę zal/nzal. Sprawdzian wejściowy podlega jednorazowej poprawie (w przypadkach wyniku poniżej 60%) na konsultacjach w terminie wskazanym przez nauczyciela prowadzącego zajęcia. Nieobecność na ćwiczeniach laboratoryjnych musi zostać odrobiona po dołączeniu do zajęć z inną grupą lub na ostatnich zajęciach.</p> <p>W semestrze III zostanie przeprowadzone 1 kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej (test wyboru, pytania otwarte). Kolokwium sprawdza efekty uczenia się z wykładów, seminariów oraz części teoretycznej ćwiczeń laboratoryjnych i obejmuje treści z W1, S1, C1-C3, W2, S2, C4-C9.</p> <p>Do kolokwium przystępują studenci, którzy uzyskali zaliczenie z seminarium i wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Niezaliczone kolokwium (w przypadkach wyniku poniżej 60%) podlega jednorazowej poprawie. Zaliczenie semestru III uzyskuje się, gdy kolokwium zostaje zaliczone z wynikiem min. 60% oraz zostały zaliczone wszystkie ćwiczenia laboratoryjne na podstawie raportu zawartego w dzienniku laboratoryjnym.</p> <p>Warunkiem uzyskania „ZAL” w pozycji „SEMINARIUM” jest obecność na wszystkich seminariach, uzyskanie min. 60% z odpowiedzi ustnej i zaliczenie prezentacji. Warunkiem uzyskania „ZAL” w pozycji „ĆWICZENIA” jest obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych, uzyskanie min. 60% ze sprawdzianów wejściowych oraz uzyskanie zaliczenia wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie sprawozdania w dzienniku laboratoryjnym.</p>
<p>Sposoby weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się</p>	<p>Semestr I</p> <p>EK-1 zaliczenie pisemne w formie testu po semestrze I; sprawdziany wejściowe (laboratorium, seminarium) w semestrze I; zaliczenie prezentacji;</p> <p>EK-2 zaliczenie pisemne w formie testu po semestrze I; sprawdziany wejściowe (laboratorium, seminarium) w semestrze I; zaliczenie prezentacji;</p> <p>EK-3 – obserwacja ciągła podczas zajęć laboratoryjnych; weryfikacja dziennika laboratoryjnego.</p>

	<p>Semestr II EK-3 – obserwacja ciągła podczas zajęć laboratoryjnych; weryfikacja dziennika laboratoryjnego, EK-4 – kolokwia pisemne w semestrze II; zaliczenie prezentacji; EK-5 – kolokwia pisemne w semestrze II; zaliczenie prezentacji.</p> <p>Semestr III EK-3 – obserwacja ciągła podczas zajęć laboratoryjnych; weryfikacja dziennika laboratoryjnego; EK-4 – kolokwium pisemne w semestrze III; zaliczenie prezentacji; egzamin końcowy pisemny w formie testu po semestrze III, EK-5 – kolokwium pisemne w semestrze III; zaliczenie prezentacji; egzamin końcowy pisemny w formie testu po semestrze III.</p>
<p>Zasady dopuszczenia do zaliczenia zajęć (przedmiotu)</p>	<p>Student może zostać dopuszczony do zaliczenia końcowego zajęć (przedmiotu) w formie zaliczenia na ocenę/egzaminu, jeżeli:</p> <p>Semestr I Do zaliczenia końcowego (zaliczenie na ocenę) semestru I w terminie pierwszym przystępują studenci, którzy uzyskali zaliczenie z seminarium i z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyli kolokwia działowe (60%). Studenci, którzy nie spełniają tych kryteriów przystępują do zaliczenia w terminie drugim po uzyskaniu wszystkich niezbędnych zaliczeń.</p> <p>Semestr II Zaliczenie semestru II uzyskują studenci, którzy uzyskali zaliczenie z kolokwiów z wynikiem min. 60% punktów, zostały zaliczone wszystkie ćwiczenia laboratoryjne na podstawie raportu zawartego w dzienniku laboratoryjnym oraz zaliczyli prezentację.</p> <p>Semestr III Zaliczenie semestru III uzyskują studenci, którzy uzyskali zaliczenie kolokwium z wynikiem min. 60% punktów, zostały zaliczone wszystkie ćwiczenia laboratoryjne na podstawie raportu zawartego w dzienniku laboratoryjnym oraz zaliczyli prezentację.</p> <p>Egzamin końcowy (po semestrze III) Do egzaminu w terminie pierwszym przystępują studenci, którzy uzyskali zaliczenie semestru II i III. Studenci, którzy nie spełniają tego kryterium przystępują do egzaminu w drugim terminie po uzyskaniu zaliczenia kolokwiów, z których uzyskali poniżej 60% i/lub ćwiczeń laboratoryjnych, z których raport nie został uprzednio zaakceptowany.</p>
<p>Forma i warunki zaliczenia zajęć (przedmiotu)</p>	<p>Zaliczenie zajęć (przedmiotu) przeprowadzone zostanie w formie:</p> <p>Semestr I Kolokwium zaliczeniowe składa się z 50 - 70 pytań testowych (test wyboru) punktowanych 0-1 pkt. Ocena końcowa wpisana do systemu USOS w pozycji „WYKŁAD” to stanowiąca 70% wkładu ocena z kolokwium zaliczeniowego, stanowiąca 15% wkładu średnia arytmetyczna ze wszystkich sprawdzianów wejściowych (ćwiczenia i seminaria), oraz stanowiąca 15% wkładu średnia arytmetyczna z kolokwiów działowych w semestrze I.</p> <p>Warunki i ocena: Bardzo dobry (5,0): 90% - 100% pkt; Ponad dobry (4,5): 85 do 89% pkt; Dobry (4,0): 75% do 84% pkt; Dość dobry (3,5): 70 do 74% pkt; Dostateczny (3,0): 60 do 69% pkt; Niedostateczny (2,0): do 59% pkt.</p> <p>Semestr II Ocena wpisana do systemu USOS w pozycji „WYKŁAD” to ocena ustalona na podstawie średniej arytmetycznej wyników kolokwiów zaliczeniowych (oraz ewentualnych kolokwiów poprawkowych) w semestrze II.</p> <p>Warunki i ocena: Bardzo dobry (5,0): 90% - 100% pkt; Ponad dobry (4,5): 85 - 89% pkt; Dobry (4,0): 75% - 84% pkt; Dość dobry (3,5): 70 - 74% pkt; Dostateczny (3,0): 60 - 69% pkt; Niedostateczny (2,0): do 59% pkt.</p> <p>Egzamin końcowy (po semestrze III) Cykl kształcenia w semestrze II i III zamyka egzamin końcowy w formie</p>

	<p>pisemnej (test wyboru). Egzamin obejmuje zagadnienia z II i III semestru, składa się z 50 do 100 pytań punktowanych 0-1 pkt. Ocena z egzaminu wynikająca z kryteriów oceny zostaje umieszczona w pozycji „WYKŁAD” w systemie USOS.</p> <p>Egzamin podlega poprawie zgodnie z Regulaminem Studiów</p> <p>Warunki i ocena:</p> <p>Kryteria oceny egzaminu końcowego:</p> <p>Bardzo dobry: bdb (5): 90% - 100% pkt;</p> <p>Dobry plus: db+ (4,5): 85 do 89% pkt;</p> <p>Dobry: db (4): 75% do 84% pkt;</p> <p>Dostateczny plus: dst+ (3,5): 70 do 74% pkt;</p> <p>Dostateczny: dst (3): 60 do 69% pkt;</p> <p>Niedostateczny: ndst (2): do 59% pkt.</p>
Wykaz literatury obowiązującej do zaliczenia zajęć (przedmiotu)	
Literatura podstawowa	<p>I semestr:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T. Kędryna: "Chemia ogólna z elementami biochemii. Wydawnictwo "Zamiast korepetycji", Kraków 1998 i wydania następne. 2. L. Kłyszajko-Stefanowicz: "Ćwiczenia z biochemii". Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011. 3. A. Persona: "Chemia repetytorium tom I i II". Medyk 2012. 4. V.W. Rodwell, David Bender i in.: „Ilustrowana Biochemia Harpera” PZWL, wyd. VII, tłumaczenie wyd. 29. Warszawa, 2018. 5. D.R. Ferrier: „Biochemia”. Edra Urban & Partner, Wrocław, 2020. 6. E. Bańkowski: "BIOCHEMIA - podręcznik dla studentów uczelni medycznych". Edra Urban & Partner, Wrocław, 2016 <p>II i III semestr:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. V.W. Rodwell i in. Ilustrowana Biochemia Harpera. PZWL, wyd. VII, Warszawa 2018. 2. D.R. Ferrier. Biochemia. Edra Urban & Partner, wyd. VII, Wrocław, 2018. 3. E. Bańkowski. Biochemia - podręcznik dla studentów uczelni medycznych. Edra Urban & Partner, wyd. IV, Wrocław 2020.
Literatura uzupełniająca	<p>I semestr:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Darewicz, M. Niklewicz: „Chemia organiczna z biochemią: przewodnik do ćwiczeń”. Olsztyn: Wydaw. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 2003. 2. M. Gałka-Walczak, T. Kędryna, B. Ostrowska: „Wybrane zagadnienia z biochemii ogólnej z ćwiczeniami”. Kraków: Wydaw. Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2001. 3. W. Szczepaniak: „Metody instrumentalne w analizie chemicznej”. Wydawnictwo Naukowe PWN 2016. 7. R. Gondko, A. Zgirski: Obliczenia Biochemiczne. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2019. 8. D. Steinhilber, (red.): Chemia medyczna. MedPharm. 2012. <p>II i III semestr:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jeremy M. Berg, Lubert Stryer, John L. Tymoczko. Biochemia. wyd. III, PWN, 2007 i nowsze 2. Angielski, S., Rogulski, J. (red.). Biochemia kliniczna. PZWL Warszawa 1991 3. V.L.Davidson, D.B. Sittman. Biochemia. Urban & Partner, Wrocław 2002. 4. R. Gondko, A. Zgirski. Obliczenia Biochemiczne. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2019
Prawa autorskie	
Autor/orzy Karty / Sylabusu	Dr hab. Rafał Bułdak, prof. UO Dr hab. Małgorzata Pawełczak, prof. UO
Prawa autorskie	Uniwersytet Opolski