

Opis zajęć (syllabus)

Nazwa zajęć:	Biochemia (2)	ECTS	6
Tłumaczenie nazwy na j. angielski:	Biochemistry (2)		
Zajęcia dla kierunku studiów:	weterynaria		

Język wykładowy:	polski	Poziom studiów:	JM-S
Forma studiów:	<input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input type="checkbox"/> niestacjonarne	Status zajęć:	<input checked="" type="checkbox"/> podstawowe <input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowe <input type="checkbox"/> kierunkowe <input type="checkbox"/> do wyboru
		Numer semestru:	III <input checked="" type="checkbox"/> semestr zimowy <input type="checkbox"/> semestr letni
	Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik):	2022/2023	Numer katalogowy: WET-W-JMSS-02L/03Z-P9_22

Koordinator zajęć:	dr hab. Małgorzata Gajewska, prof. SGGW
Prowadzący zajęcia:	Nauczyciele akademicki Instytutu Medycyny Weterynaryjnej; Katedry Nauk Fizjologicznych. Doktoranci zgodnie z obowiązującym wewnętrznym aktem prawnym. Inni specjaliści w zależności od potrzeb i możliwości.
Jednostka realizująca:	Instytut Medycyny Weterynaryjnej, Katedra Nauk Fizjologicznych
Jednostka zlecająca:	Wydział Medycyny Weterynaryjnej

Założenia, cele i opis zajęć:	<p>Celem drugiego semestru Biochemii jest przedstawienie najważniejszych procesów biochemicznych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmów zwierzęcych. Student zapoznaje się z głównymi szlakami metabolicznych przemian związków biochemicznych, takich jak: węglowodany, tłuszcze, białka, aminokwasy, kwasy nukleinowe, barwniki pirolowe; przedstawiane są również schorzenia związane z zaburzeniami w funkcjonowaniu przemian biochemicznych w organizmie. Dodatkowo szlaki metaboliczne omawiane podczas wykładów przedstawiane są w kontekście funkcjonowania poszczególnych narządów. W czasie zajęć laboratoryjnych student wykonuje analizy biochemiczne jakościowe oraz ilościowe, służące do wykrywania poszczególnych grup związków i ich metabolitów. Przedmiot Biochemia w semestrze zimowym przygotowuje studenta do uczestnictwa w zajęciach na kolejnych latach studiów, m.in. do farmakologii, toksykologii, fizjologii, diagnostyki.</p> <p><u>Opis przedmiotu:</u></p> <p>Lista zagadnień poruszanych na wykładach z Biochemii (po 2 godziny):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utlenianie komórkowe: ATP i fosfageny, łańcuch oddechowy i fosforylacja oksydacyjna. - Cykl Krebsa. - Trawienie i wchłanianie w przewodzie pokarmowym, glikoliza, glukoneogeneza. - Cykl pentozo-fosforanowy, synteza i rozpad glikogenu. - Metabolizm tłuszczów: trawienie i wchłanianie, β-oksydacja kwasów tłuszczowych; synteza <i>de novo</i> kwasów tłuszczowych, synteza i degradacja triacylogliceroli, fosfolipidów i glikosfingolipidów. - Przemiany cholesterolu i jego pochodnych, synteza eikozanoidów, powstawanie ketonów, transport lipidów we krwi i przemiany cholesterolu. - Metabolizm białek: trawienie i wchłanianie, cykl mocznikowy. - Metabolizm aminokwasów: reakcje karboksylacji i deaminacji, synteza i rola amin biogennych. - Metabolizm nukleotydów purynowych i pirymidynowych. - Synteza układu pirolowego hemu, metabolizm porfiryn. - Przewodzenie sygnałów komórkowych i ich rola w aktywności komórki. - Molekularny mechanizm działania hormonów. - Autonomia metaboliczna nerek. - Autonomia metaboliczna wątroby i mięśni. - Właściwości mleka i nasienia. <p>Lista zagadnień poruszanych podczas ćwiczeń laboratoryjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utlenianie komórkowe: oznaczanie aktywności katalazy we krwi, oznaczanie aktywności oksydazy aldehydowej w mleku, oznaczanie aktywności oksydazy ceruloplazminy osocza (3 godz.); - Metabolizm węglowodanów: oznaczanie glukozy we krwi, oznaczanie aktywności amylazy w ślinie i surowicy, stopniowa kwaśna hydroliza glikogenu, hydroliza enzymatyczna skrobi (2 x 3 godz.); - Metabolizm lipidów: oznaczanie aktywności lipazy w soku trzustkowym, wykrywanie kwasów żółciowych, emulgujące działanie żółci, oznaczanie całkowitego cholesterolu oraz frakcji HDL i LDL (2 x 3 godz.); - Metabolizm białek i aminokwasów: oznaczanie azotu α-aminowego w surowicy metodą ninhydrinową, oddzielenie albumin od globulin metodą wysalania, oznaczanie aktywności trypsyny w soku trzustkowym, oznaczanie aktywności proteolitycznej treści żołądka i dwunastnicy, oznaczanie aktywności AST i ALT (2 x 3 godz.); - Metabolizm porfiryn: wykrywanie urobilinogenu w moczu, oznaczanie ilościowe hemoglobiny metodą cjanmethemoglobinową wg Drabkina, oznaczanie całkowitej bilirubiny w surowicy (3 godz.); - Metabolizm zasad purynowych i pirymidynowych: ilościowe oznaczanie kwasu moczowego, badanie właściwości redukujących kwasu moczowego (3 godz.); - Odrębność metaboliczna nerek: badanie właściwości moczu, oznaczanie białka, cukru, ciał ketonowych, hemoglobiny i barwników żółciowych w moczu patologicznym (2 x 3 godz.); - Odrębność metaboliczna wątroby i mięśni: wykrywanie kreatyniny, oznaczanie dehydrogenazy mleczanowej i mocznika w surowicy (2 x 3 godz.); - Właściwości mleka: oddzielenie białek mleka, oznaczanie laktozy i tłuszczu w mleku (2 x 3 godz.). <p>Treści kształcenia prezentowane w czasie wykładów są uzupełnieniem dla treści kształcenia prezentowanych podczas ćwiczeń.</p>
-------------------------------	---

	Tematyka wykładów oraz ćwiczeń, a także ich forma i wymiar godzinowy mogą ulec zmianie w zależności od aktualnych uwarunkowań zewnętrznych determinowanych przez ogłaszane akty prawne.		
Formy dydaktyczne, liczba godzin:	a) wykłady; liczba godzin 30 ; b) ćwiczenia laboratoryjne; liczba godzin 45 ;		
Metody dydaktyczne:	<p>Wykłady: prezentacje multimedialne autorstwa pracowników IMW odpowiedzialnych za prowadzenie wykładów, omawiające wybrane zagadnienia biochemii zwierząt (patrz powyżej - opis zajęć) z odniesieniem do aspektów praktycznych i klinicznych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: wprowadzenie do ćwiczeń w formie prelekcji przygotowywanych przez prowadzących zajęcia; doświadczenia biochemiczne z użyciem jakościowych oraz ilościowych metod analitycznych. Studenci wykonują praktyczną część ćwiczenia w zespołach 3-4 osobowych, pod koniec ćwiczeń wyniki i wnioski z przeprowadzonych doświadczeń są omawiane z nauczycielami prowadzącym zajęcia.</p> <p>Konsultacje dla studentów - 1h/tydzień. Sposób organizacji konsultacji zostanie określony przez koordynatora przedmiotu na początku semestru.</p>		
Wymagania formalne i założenia wstępne:	Wymagane zaliczenia z przedmiotów: chemia, biochemia (1)		
Efekty uczenia się:	<p>Wiedza:</p> <p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> zna i rozumie główne szlaki metaboliczne związków biochemicznych z najważniejszych grup: węglowodany, aminokwasy, białka, lipidy, porfiryny, kwasy nukleinowe; zna i rozumie powiązania pomiędzy nieprawidłowym funkcjonowaniem szlaków biochemicznych a odpowiednimi chorobami metabolicznymi (np. ketozą, cukrzycą, fenyloketonurią; dną moczanną, itp.); zna i rozumie rolę poszczególnych narządów i tkanek w przebiegu przemian metabolicznych i syntezy/przemian poszczególnych związków biochemicznych; zna i rozumie sposób przekazywania sygnałów pochodzących od różnych związków o funkcji hormonów lub czynników wzrostu w komórkach. zna skład i charakterystykę biochemiczną nasienia, mleka oraz moczu. 	<p>Umiejętności:</p> <p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> potrafi identyfikować poszczególne metabolity związków biochemicznych oraz określać ich właściwości na podstawie charakterystycznych reakcji; potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, m.in.: analizą jakościową, miareczkowaniem, kolorymetrią, testami diagnostycznymi; potrafi przewidywać kierunek przemian metabolicznych w zależności od dostępnych dla organizmu źródeł energii (obecności białka, tłuszczu oraz węglowodanów w diecie); potrafi wskazać różnice gatunkowe dotyczące przemian metabolicznych u zwierząt. potrafi wskazać różnice gatunkowe w prawidłowych parametrach biochemicznych krwi i moczu zwierząt. 	<p>Kompetencje:</p> <p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> jest gotów do dzielenia się swoją wiedzą oraz umiejętnościami praktycznymi z innymi członkami zespołu; jest gotów do samodzielnej interpretacji wyników oraz formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji dokonanych podczas analiz biochemicznych oraz do ustosunkowywania się do otrzymanych wyników w sposób jasny i rzeczowy, także przy użyciu argumentów odwołujących się do dostępnego dorobku naukowego w zakresie weterynarii; do posiadanej wiedzy podchodzi krytycznie i stale ją aktualizuje zgodnie z najnowszym stanem wiedzy ogólnej; jest gotowy do stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności w dalszych etapach kształcenia.
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:	<p>Zaliczenie ćwiczeń: Student ma obowiązek być przygotowany teoretycznie do tematów poruszanych w czasie ćwiczeń laboratoryjnych. Przygotowanie studenta do bieżących ćwiczeń laboratoryjnych sprawdzane jest podczas kartkówek odbywających się na początku zajęć laboratoryjnych (7 w ciągu semestru). Z każdej kartkówki można otrzymać 1 pkt., co daje 7 punktów, branych pod uwagę podczas wystawiania oceny końcowej z drugiego semestru Biochemii. Po prelekcji prowadzonej przez nauczyciela, podczas której omawiany jest temat ćwiczeń w kontekście zaplanowanych analiz oraz tłumaczone są zasady wykonania poszczególnych doświadczeń, student zobowiązany jest do wykonania wszystkich zaplanowanych ćwiczeń zgodnie z podanymi instrukcjami oraz do zapisania obserwacji/wyników i wniosków w zeszycie laboratoryjnym. Zaplanowane ćwiczenia praktyczne wykonywane są w zespołach 3-4 osobowych. Pod koniec zajęć prowadzący zadaje pytania weryfikujące, poprawia błędne odpowiedzi wyjaśniając zasadę reakcji lub konkretnego oznaczenia. W przypadku ćwiczeń praktycznych, w których oznaczenia mają charakter ilościowych sprawdzany jest wynik końcowy, który powinien być zgodny lub zbliżony do wartości znanej prowadzącemu ćwiczenia (dopuszczalny jest 10% błąd w obliczeniach). Za każdą ocenianą i prawidłowo wykonaną analizę student uzyskuje 1 pkt. Maksymalnie z ćwiczeń praktycznych student może uzyskać 5 pkt w semestrze. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest zatwierdzenie przez prowadzącego na każdym ćwiczeniu laboratoryjnym opisu przebiegu danych ćwiczeń, a w tygodniach z analizami punktowanymi, zatwierdzenie przez prowadzącego wyniku danej analizy.</p> <p>Student ma obowiązek uczestniczyć w ćwiczeniach z biochemii, przy czym ma prawo do nieobecności na 3 ćwiczeniach laboratoryjnych (20%) bez względu na przyczyny.</p> <p>Kolokwia: Student zobowiązany jest zaliczyć trzy kolokwia w semestrze (każde zawiera 7 pytań otwartych, maksymalnie 3 punkty za pytanie; zalicza 11 punktów – 52%). II termin kolokwiów, odbywa się w tej samej formie. Na poszczególnych kolokwium obowiązuje cały materiał z harmonogramu wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych poprzedzających kolokwium oraz stosowny materiał z literatury podstawowej i uzupełniającej.</p> <p>Zaliczenie semestru: W trakcie trwania semestru student może zdobyć max. 75 pkt z ćwiczeń z Biochemii:</p> <p style="text-align: center;">21 pkt. (kolokwium) * 3 = 63 pkt. 1 pkt. (kartkówka) * 7 = 7 pkt.</p>		

	<p>1 pkt. (ćwiczenia praktyczne) * 5 = 5 pkt. Σ75 pkt.</p> <p>Skala punktów przy ocenie końcowej z ćwiczeń z Biochemii (2):</p> <table> <tr> <td>0 – 37,5</td> <td>2.0 (niedostateczna)</td> </tr> <tr> <td>38,0 – 45,0</td> <td>3.0 (dostateczna)</td> </tr> <tr> <td>45,5 – 52,5</td> <td>3.5 (dostateczna plus)</td> </tr> <tr> <td>53,0 - 60,0</td> <td>4.0 (dobra)</td> </tr> <tr> <td>60,5 - 67,0</td> <td>4.5 (dobra plus)</td> </tr> <tr> <td>67,5 - 75,0</td> <td>5.0 (bardzo dobra)</td> </tr> </table> <p>WYJŚCIÓWKA – KOLOWIUM OSTATNIEJ SZANSY <u>Student, który nie uzyska określonej minimalnej liczby punktów z każdego z 3 kolokwium nie może zaliczyć semestru nawet jeśli zdobędzie maksymalną liczbę punktów dodatkowych z kartkówek oraz ćwiczeń praktycznych.</u> Jeśli pod koniec semestru student ma nadal niezaliczone dwa lub trzy kolokwia (pomimo wykorzystania dwóch terminów), może przystąpić do kolokwium ostatniej szansy, czyli tzw. WYJŚCIÓWKI, która sprawdza wiedzę studenta zdobytą w czasie trwania całego semestru. WYJŚCIÓWKA obejmuje tematykę trzech kolokwium i składa się z 10 pytań (każde po 3 pkt) z zakresu wykładów. Student musi zdobyć 15,5 pkt (>50%) punktów aby zaliczyć WYJŚCIÓWKĘ, a tym samym umożliwić sobie zaliczenie semestru ćwiczeń z przedmiotu Biochemia (2). Uzyskane w czasie WYJŚCIÓWKI punkty są przeliczane na równoważną liczbę punktów, które student zdobyłby z trzech kolokwium (max. 63 pkt). Oznacza to, że liczba punktów uzyskanych z WYJŚCIÓWKI mnożona jest przez współczynnik 2,1. Następnie stosowany jest algorytm stosowany dla zaliczenia semestru ćwiczeń z Biochemii (2) (przedstawiony powyżej), w którym sumowane są punkty z wyjściówki (poprawa wszystkich kolokwium), kartkówek oraz ćwiczeń praktycznych. Na tej podstawie wystawiana jest ocena końcowa z ćwiczeń.</p> <p>Egzamin końcowy: Do egzaminu końcowego dopuszczane są jedynie osoby, które zaliczyły semestr zimowy ćwiczeń z Biochemii. Egzamin końcowy weryfikuje wszystkie treści kształcenia zdobywane podczas obu semestrów (wykłady, ćwiczenia laboratoryjne oraz odpowiadający im materiał dostępny w literaturze podstawowej i uzupełniającej). Egzamin końcowy składa się z 45 pytań testowych (test jednokrotnego wyboru) oraz 5 pytań opisowych. Każde pytanie testowe punktowane jest w skali 0-1 pkt; każde pytanie otwarte punktowane jest w skali 0-3 pkt. Maksymalna liczba punktów, którą można otrzymać z egzaminu końcowego wynosi 60. Do zaliczenia egzaminu końcowego wymagane jest zdobycie 36 punktów (60%). II termin egzaminu, odbywa się w tej samej formie.</p> <p>Skala punktacji i ocen z EGZAMINU KOŃCOWEGO z BIOCHEMII:</p> <table> <thead> <tr> <th>Liczba pkt.</th> <th>Ocena:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,0 – 35,5</td> <td>2.0 (niedostateczna)</td> </tr> <tr> <td>36,0 – 39,5</td> <td>3.0 (dostateczna)</td> </tr> <tr> <td>40,0 – 45,0</td> <td>3.5 (dostateczna plus)</td> </tr> <tr> <td>45,5 – 47,0</td> <td>4.0 (dobra)</td> </tr> <tr> <td>47,5 – 51,5</td> <td>4.5 (dobra plus)</td> </tr> <tr> <td>52,0 – 60,0</td> <td>5.0 (bardzo dobra)</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Przystąpienie do egzaminu stanowi warunek konieczny do wystawienia oceny końcowej z przedmiotu.</u> <u>Student otrzymuje JEDNĄ ocenę po ukończeniu przedmiotu BIOCHEMIA (2), uzależnioną od wyników pracy podczas semestru oraz wyniku egzaminu końcowego.</u></p> <p>Informacje dodatkowe: W przypadku nieobecności usprawiedliwionej na egzaminie student nie traci terminu zaliczenia i przystępuje do egzaminu w terminie uzgodnionym z koordynatorem przedmiotu. Poza wskazanymi sposobami weryfikacji efektów uczenia (forma, liczba) nie przewiduje się żadnych dodatkowych. W przypadku odgórnego zawieszenia zajęć w Uczelni i konieczności nauczania zdalnego/hybrydowego dopuszcza się inne formy weryfikacji efektów uczenia się w sposób adekwatny do sytuacji. Bez względu na powyższe, zakładane praktyczne efekty uczenia się przypisane do zajęć weryfikowane będą wyłącznie w trakcie zajęć kontaktowych.</p>	0 – 37,5	2.0 (niedostateczna)	38,0 – 45,0	3.0 (dostateczna)	45,5 – 52,5	3.5 (dostateczna plus)	53,0 - 60,0	4.0 (dobra)	60,5 - 67,0	4.5 (dobra plus)	67,5 - 75,0	5.0 (bardzo dobra)	Liczba pkt.	Ocena:	0,0 – 35,5	2.0 (niedostateczna)	36,0 – 39,5	3.0 (dostateczna)	40,0 – 45,0	3.5 (dostateczna plus)	45,5 – 47,0	4.0 (dobra)	47,5 – 51,5	4.5 (dobra plus)	52,0 – 60,0	5.0 (bardzo dobra)
0 – 37,5	2.0 (niedostateczna)																										
38,0 – 45,0	3.0 (dostateczna)																										
45,5 – 52,5	3.5 (dostateczna plus)																										
53,0 - 60,0	4.0 (dobra)																										
60,5 - 67,0	4.5 (dobra plus)																										
67,5 - 75,0	5.0 (bardzo dobra)																										
Liczba pkt.	Ocena:																										
0,0 – 35,5	2.0 (niedostateczna)																										
36,0 – 39,5	3.0 (dostateczna)																										
40,0 – 45,0	3.5 (dostateczna plus)																										
45,5 – 47,0	4.0 (dobra)																										
47,5 – 51,5	4.5 (dobra plus)																										
52,0 – 60,0	5.0 (bardzo dobra)																										
Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się:	Wpis do systemu eHMS oraz dokumentacja zawarta w „Teczce przedmiotu” (indywidualne karty oceny studentów, listy obecności, pula pytań dla form pisemnych i ustnych, prace pisemne studentów, regulamin przedmiotu), księga z ocenami, kolokwia i egzaminy pisemne (archiwizacja).																										
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:	<p>Ocena końcowa z BIOCHEMII stanowi średnią ocen uzyskanych z zaliczenia semestru zimowego i egzaminu końcowego (szczegóły dotyczące skali punktacji i ocen przedstawiono powyżej). Student otrzymuje JEDNĄ ocenę po ukończeniu przedmiotu BIOCHEMIA (2).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ocena z zaliczenia semestru zimowego stanowi 50% wagi. - Ocena z egzaminu weryfikującego wszystkie treści kształcenia zdobywane podczas obu semestrów Biochemii, stanowi kolejne 50% wagi. 																										
Miejsce realizacji zajęć:	Sale wykładowe IMW, sala laboratoryjna Zakładu Biochemii i Dietetyki w Katedrze Nauk Fizjologicznych nr 136/137 (bud. 24)																										
<p>Literatura podstawowa i uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. „Biochemia” Jeramy M. Berg, Lubert Stryer, John L. Tymoczko, Wydawnictwo Naukowe PWN 2. „Biochemia Harpera. Ilustrowana” Robert K. Murray, Daryl K. Granner, Victor W. Rodwell, red. wyd. pol. Franciszek Kokot, Wydawnictwo PZWL 3. „Biochemia Kręgowców” Wacław Minakowski, Stanisław Weidner, Wydawnictwo Naukowe PWN 4. „Biochemia Zwierząt” Aleksandra Malinowska, Wydawnictwo SGGW 5. „Przewodnik do ćwiczeń z biochemii zwierząt” Aleksandra Malinowska, Wydawnictwo SGGW 6. Wskazane przez prowadzącego publikacje naukowe z zakresu omawianych treści kształcenia oraz prowadzonych w jednostce badań naukowych. 																											
<p>UWAGI Na ćwiczeniach obowiązuje odzież ochronna</p>																											

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS:	150 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	4 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia z efektami przedmiotu:

kategoria efektu	Efekty uczenia się dla zajęć:	Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku	Oddziaływanie zajęć na każdy efekt kierunkowy
Wiedza -	01. Zna i rozumie główne szlaki metaboliczne związków biochemicznych z najważniejszych grup: węglowodany, aminokwasy, białka, lipidy, porfiryny, kwasy nukleinowe.	A.W.4 A.W.10	3 2
Wiedza -	02. Zna i rozumie powiązania pomiędzy nieprawidłowym funkcjonowaniem szlaków biochemicznych a odpowiednimi chorobami metabolicznymi (np. ketozą, cukrzycą, fenyloketonurią; dną moczanową, itp.).	A.W.4 A.W.10, A.W.11 B.W.1	3 2 1
Wiedza -	03. Zna i rozumie rolę poszczególnych narządów i tkanek w przebiegu przemian metabolicznych poszczególnych związków biochemicznych.	A.W.4 A.W.10, A.W.11, A.W.12 B.W.1, B.W.2	3 2 1
Wiedza -	04. Zna i rozumie sposób przekazywania sygnałów pochodzących od różnych związków o funkcji hormonów lub czynników wzrostu w komórkach.	A.W.4 A.W.9, B.W.1	3 1
Wiedza -	05. Zna skład i charakterystykę biochemiczną nasienia, mleka oraz moczu.	A.W.4 A.W.2 B.W.4	3 2 1
Umiejętności -	01. Potrafi identyfikować poszczególne metabolity związków biochemicznych oraz określać ich właściwości na podstawie charakterystycznych reakcji.	A.U.2 A.U.4 B.U.6	3 2 1
Umiejętności -	02. Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, m.in.: analizą jakościową, miareczkowaniem, kolorymetrią, chromatografią.	A.U.2 B.U.6; B.U.7	3 1
Umiejętności -	03. Potrafi przewidywać kierunek przemian metabolicznych w zależności od dostępnych dla organizmu źródeł energii (obecności białka, tłuszczu oraz węglowodanów w diecie).	A.U.5 A.U.4	3 2
Umiejętności -	04. Potrafi wskazać różnice gatunkowe dotyczące przemian metabolicznych u zwierząt.	A.U.5 A.U.2, A.U.7 B.U.6	3 2 1
Umiejętności -	05. Potrafi wskazać różnice gatunkowe w prawidłowych parametrach biochemicznych krwi i moczu zwierząt.	A.U.2, A.U.5 A.U.7 B.U.6	3 2 1
Kompetencje -	01. Jest gotów do dzielenia się swoją wiedzą oraz umiejętnościami praktycznymi z innymi członkami zespołu.	KS.9	3
Kompetencje -	02. Jest gotów do samodzielnej interpretacji wyników oraz formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji dokonanych podczas analiz biochemicznych oraz do ustosunkowywania się do otrzymanych wyników w sposób jasny i rzeczowy, także przy użyciu	KS.4, KS.5	3

	argumentów odwołujących się do dostępnego dorobku naukowego w zakresie weterynarii.		
Kompetencje -	03. Do posiadanej wiedzy podchodzi krytycznie i stale ją aktualizuje zgodnie z najnowszym stanem wiedzy ogólnej.	KS.7 KS.8	3 2
Kompetencje -	04. Jest gotowy do stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności w dalszych etapach kształcenia.	KS.8	2