

Moduł zajęć:**Chemia**

Wymiar ECTS	4
Status modułu	Obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	Egzamin
Wymagania wstępne	Zdanie matury na poziomie poszerzonym z przedmiotu chemia.

Kierunek studiów: Weterynaria

Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Kod formy studiów i poziomu kształcenia	SJ
Semestr studiów	1
Język kształcenia	polski

Prowadzący moduł zajęć: dr Dorota Ciołczyk-Wierzbicka, mgr Magdalena Górny, dr Małgorzata Iciek, dr Ewa Olszowska, dr Danuta Kowalczyk-Pachel.

Nazwa wydziału prowadzącego kierunek	Uniwersyteckie Centrum Medycyny Weterynaryjnej UJ-UR
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Katedra Biochemii Lekarskiej Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum
Koordynator modułu	Dr Dorota Ciołczyk-Wierzbicka

Efekty kształcenia:

Symbol efektu	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Symbol obszaru*
WIEDZA - absolwent zna i rozumie:			
CHEM_W1	Zna i opisuje pojęcia z zakresu roztworów i równowag: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana.	WET_W1_05	R
CHEM_W2	Zna i opisuje pojęcia z zakresu elektrochemii: struktura elektronowa cząsteczki, reakcje półkowe re-dox, biologiczne układy redox, potencjał oksydacyjny organizmu i stres oksydacyjny.	WET_W1_05	R
CHEM_W3	Zna i opisuje pojęcia z zakresu termochemii: entalpia swobodna G, entalpia H i entropia S, stała równowagi a zmiana standardowej entalpii swobodnej, reakcja endo i egzotermiczna, reakcje odwracalne i nieodwracalne.	WET_W1_05	R
CHEM_W4	Zna i opisuje pojęcia z zakresu kinetyki: krzywe kinetyczne, typy reakcji, szybkość reakcji, stała szybkości k, cząsteczkowość, rząd reakcji, równanie Arrheniusa, pojęcie mechanizmu reakcji, reakcje wieloetapowe.	WET_W1_05	R
CHEM_W5	Opisuje i wyjaśnia: podstawowe reakcje związków nieorganicznych i organicznych w roztworach wodnych.	WET_W1_04	R
CHEM_W6	Opisuje i wyjaśnia: wpływ stężenia i temperatury na szybkość	WET_W1_04	R

	reakcji w organizmach zwierzęcych oraz rolę katalizatorów i inhibitorów (w tym leków) w organizmach zwierzęcych.		
CHEM_W7	Opisuje i wyjaśnia: budowę i znaczenie podstawowych grup związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek oraz budowę i znaczenie lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych organizmów zwierzęcych.	WET_W1_04	R
CHEM_W8	Opisuje i wyjaśnia funkcje: podstawowych enzymów biorących udział w trawieniu białek, cukrów i lipidów organizmów zwierzęcych.	WET_W1_04	R
CHEM_W9	Opisuje budowę i wyjaśnia podstawowe konsekwencje niedoboru witamin rozpuszczalnych w tłuszczach oraz ich nadmiaru w organizmie zwierzęcym.	WET_W1_06	R
CHEM_W10	Opisuje i wyjaśnia zjawiska homeostazy na podstawie: 1. regulacji kwasowo-zasadowej i działania buforów wodorowęglanowego, fosforanowego i białczanowego, oraz regulacji oddechowej w zakresie utrzymania pH krwi zwierzęcia, oraz mleka jako przykładu złożonego buforu 2. Ciśnienia osmotycznego i zachowania się erytrocytów w roztworach izo-, hiper i hipotonicznych	WET_W1_05	R
CHEM_W11	Zna podstawową terminologię specjalistyczną z zakresu chemii w języku polskim i angielskim	WET_W1_14	R
UMIEJĘTNOŚCI - absolwent potrafi:			
CHEM_U1	Potrafi obliczać stężenia molowe i procentowe związków; obliczać stężenia substancji w roztworach izoosmotycznych, jedno- i wieloskładnikowych.	WET_U2_06	R
CHEM_U2	Potrafi określać pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne.	WET_U2_06	R
CHEM_U3	Potrafi sporządzać sprawozdanie do prowadzonych doświadczeń w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych, oceniać dokładność wykonywanych pomiarów.	WET_U1_03	R
CHEM_U4	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak: pipetowanie (pipety automatyczne), miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, oraz potrafi obsługiwać podstawowy sprzęt: vortex, blok grzewczy, wagę, wirówkę, ph-metr, spektrofotometr.	WET_U2_06	R
CHEM_U5	Posiada umiejętność posługiwania się terminologią specjalistyczną z zakresu chemii w języku polskim i angielskim.	WET_U1_13	R
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - absolwent jest gotów do:			
CHEM_K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi przekazywać wiedzę innym osobom.	WET_K_06	R
CHEM_K2	Potrafi wspólnie z grupą rozwiązywać zadania problemowe na zajęciach seminaryjnych.	WET_K_07	R
CHEM_K3	Potrafi współdziałać i pracować w zespole podczas ćwiczeń laboratoryjnych.	WET_K_07	R

Treści kształcenia:

Wykłady

15 godz.

Tematyka zajęć	<p>Równowagi jonowe w roztworach wodnych. Dysocjacja elektrolityczna, podstawowe pojęcia α i K. Aktywność jonowa roztworów i siła jonowa roztworów i ich znaczenie. Teoria mocnych elektrolitów, iloczyn jonowy elektrolitów trudno rozpuszczalnych. Słabe elektrolity, prawo rozcieńczeń Ostwalda. Dysocjacja wody, pH. Obliczanie pH roztworów słabych elektrolitów. Roztwory buforowe i ich biologiczne znaczenie, bufor wodorowęglanowy. Mechanizm działania roztworów buforowych.</p> <p>Podstawowe elementy kinetyki reakcji chemicznych. Krzywe kinetyczne. Typy reakcji, szybkość reakcji, stała szybkości k. Wpływ stężenia i temperatury na szybkość reakcji, cząsteczkowość i rząd reakcji, równanie Arrheniusa. Pojęcie mechanizmu reakcji, reakcje wieloetapowe, katalizatory i inhibitory</p> <p>Teoretyczne podstawy kolorymetrii. Obsługa spektrofotometru. Sporządzanie i wykreślanie krzywych standardowych</p> <p>Hemoglobina i jej własności widmowe</p> <p>Własności niekoligatywne roztworów wodnych. Charakterystyka roztworów ze szczególnym uwzględnieniem roztworów koloidowych. Liofilowe roztwory koloidowe w komórkach ich własności fizykochemiczne, czynniki wywołujące koagulację i ich znaczenie biologiczne. Ciśnienie osmotyczne roztworów nieelektrolitów i elektrolitów i jego znaczenie biologiczne. Równowaga Donnana i jej znaczenie biologiczne. Roztwory hypo-, hyper- i izotoniczne.</p> <p>Budowa i własności chemiczne cukrów. Budowa i występowanie homoglikanów i heteroglikanów, głównie zwierzęcych. Ważne biologicznie pochodne cukrów: Aminocukry, deoksycukry. Rodzaje kwasów wywodzących się z cukrów. Rodzaje glikozydów.</p> <p>Aminokwasy, peptydy i białka. Podział aminokwasów, właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów (wyznaczanie pI aminokwasów i ich pochodnych), wykrywanie aminokwasów. Peptydy charakter wiązania peptydowego. Struktura i funkcje białek. Funkcje katalityczne białek : enzymy.</p> <p>Lipidy. Lipidy występujące w komórkach żywych. - woski, triacyloglicerole. Procesy utleniania (jeliczenie) - fosfolipidy, fosfoglicerydy, sfingomiezyna. - glikolipidy. Budowa, znaczenie biologiczne tłuszczów złożonych. - cholesterol, kwasy żółciowe, witamina D. Budowa, znaczenie. - hormony sterydowe.</p>
Realizowane efekty kształcenia	CHEM_W1, CHEM_W4-CHEM_W11, CHEM_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p><i>Pisemne kolokwium sprawdzające obejmujące materiał teoretyczny z zakresu wykładów i seminariów, w tym rozwiązywanie zadań chemicznych z zakresu chemii nieorganicznej.</i></p> <p><i>Kolokwium sprawdzające składa się z 25 pytań ocenianych w skali: 0 punktów błędna odpowiedź; 2 punkty poprawna odpowiedź (12 pytań stanowią pytania z wykładów).</i></p> <p><i>Maksymalna liczba punktów możliwych do zebrania na teście wynosi 50.</i></p> <p><i>Zaliczenie kolokwium wymaga udzielenia poprawnych odpowiedzi na co najmniej 13 pytań testowych (52%). Minimalna liczba punktów warunkująca zaliczenie wynosi 26.</i></p> <p><i>Regulamin przedmiotu określający szczegółowe zasady odnośnie realizowanego kursu jest przedstawiany studentom na I wykładzie i przesłany na maila grupowego danego rocznika kierunku Weterynaria.</i></p>

Ćwiczenia	20	godz.
Tematyka zajęć	<p>Alkacymetria I i II. Zasady BHP pracy w laboratorium chemicznym i postępowania z materiałem biologicznym. Regulamin zajęć. Metody oznaczania stężenia jonów wodorowych w roztworach (teoria indykatorów). Miareczkowanie mocnego kwasu (HCl) mocną zasadą (NaOH). Wyznaczanie krzywej miareczkowania kwasu solnego (pomiar pH) zasadą sodową. Miareczkowanie słabego kwasu octowego mocną zasadą (NaOH). Wyznaczanie krzywej miareczkowania kwasu octowego (pomiar pH) zasadą sodową, wyznaczenie stałej dysocjacji kwasu octowego. Wyznaczanie pojemności buforowej mleka. Roztwory buforowe. Obliczenia chemiczne związane z analizą miareczkową, obliczenia związane z równowagami jonowymi w roztworach.</p> <p>Spektrofotometria absorpcyjna. Zastosowanie spektrometrii w analizie ilościowej do oznaczania stężeń substancji barwnych. Zasady posługiwania się pipetami automatycznymi. Sposoby wyrażania stężeń roztworów, rozcieńczanie roztworów. Teoretyczne podstawy kolorymetrii. Praktyczna obsługa spektrofotometru. Sporządzanie i wykreślanie krzywych standardowych. Wyznaczanie widm adsorpcyjnych wybranych barwników. Sporządzanie krzywych wzorcowych czerwieni Ponceau. Oznaczenie stężenia próbek na podstawie krzywej standardowej. Wyznaczanie molowego współczynnika absorpcji czerwieni Ponceau. Zadania</p> <p>Badanie oporności osmotycznej erytrocytów krwi świńskiej. Badanie oporności osmotycznej krwinek czerwonych w roztworach o różnych stężeniach NaCl i sacharozy. Widma adsorpcyjne różnych form hemoglobiny: oksyhemoglobiny, deoksyhemoglobiny, methemoglobiny i cyjanomethemoglobiny. Oznaczenie stężenia hemoglobiny metodą Drabkina.</p> <p>Aktywność enzymów. Zastosowanie sztucznych substratów. Hydroliza BAPNA (chlorowodoru αN-benzoilo-D,L-argino-pnitroanilidu) katalizowana przez trypsynę. Hamowanie aktywności trypsyny przez PMSF: Zależność aktywności trypsyny od pH: Endopeptydazy. Wyznaczanie liczby obrotów enzymu. Kinetyka reakcji enzymatycznych. Wpływ pH i temperatury i obecności inhibitorów na szybkość reakcji.</p> <p>Lipidy. Badanie rozpuszczalności lipidów, wykrywanie nienasyconych kwasów tłuszczowych, wykrywanie cholesterolu całkowitego i frakcji HDL, reakcja zmydlania tłuszczów, enzymatyczne trawienie tłuszczów lipazą trzustkową.</p>	
Realizowane efekty kształcenia	CHEM_W1, CHEM_W4, CHEM_W6-CHEM_W11, CHEM_U1- CHEM_U5, CHEM_K1, CHEM_K3	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p><i>Ocena przygotowania studenta do zajęć laboratoryjnych prowadzona na początku każdego ćwiczenia w formie krótkich pisemnych sprawdzianów (kartkówki), z których każda składa się z 5 pytań (pytania testowe/pytania otwarte opisowe) i jest oceniana w skali od 0 do 2 pkt. wg następujących kryteriów:</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>5 poprawnych odpowiedzi – 2 pkt.</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>4 poprawne odpowiedzi – 1,5 pkt.</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>3 poprawne odpowiedzi – 1 pkt.</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>mniej niż 3 poprawne odpowiedzi – 0 pkt.</i></p> <p><i>Ocena pracy studenta podczas ćwiczeń, tj. poprawności wykonania zadań zgodnie z instrukcją do ćwiczeń, umiejętności dokonywania niezbędnych obliczeń oraz poprawnego przygotowania sprawozdania z zajęć laboratoryjnych (skala ocen od 0 do 3 pkt).</i></p> <p><i>Maksymalna liczba punktów możliwa do zebrania na każdym ćwiczeniu laboratoryjnym wynosi 5.</i></p> <p><i>Maksymalna liczba punktów możliwa do zebrania w semestrze wynosi 25.</i></p> <p><i>Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest uzyskanie przez studenta</i></p>	

	minimum 60% maksymalnej liczby punktów, czyli 15 pkt.	
Seminarium	10	godz.
Tematyka zajęć	<p>Rozpuszczalność, rozpuszczalniki, stężenia roztworów.</p> <p>Zadania związane z równowagą jonową w roztworach wodnych. Dysocjacja elektrolityczna, podstawowe pojęcia α i K. Obliczanie pH roztworów słabych elektrolitów. Wpływ wspólnego jonu na dysocjację słabych elektrolitów. Hydroliza jonowa soli. Roztwory buforowe. Obliczenia.</p> <p>Obliczenia związane z równowagami jonowymi w roztworach ciąg dalszy.</p> <p>Podstawowe pojęcia termodynamiki. Pojęcie entalpii swobodnej G, entalpii i entropii. Reakcje endo- i egzotermiczne. Stała równowagi a zmiana standardowej entalpii swobodnej, Reakcje odwracalne i nieodwracalne. Obliczenia.</p> <p>Procesy oksydacyjno-redukcyjne. Utleniacz i reduktor, struktura elektronowa cząsteczki. Reakcje półokwowe re-dox. Biologiczne układy redox. Określenie kierunku reakcji redox, równanie Nernsta, Potencjały redukcji standardowe i warunkach biologicznych. Obliczenia</p> <p>Podstawy chemii organicznej. Hybrydyzacja a krotność i moc wiązań. Polaryzacja i polaryzowalność i ich wpływ na wiązania. Elektrofilowe i nukleofilowe reakcje addycji substytucji. Reakcje wolnorodnikowe. Ogólne mechanizmy tego typu reakcji (S_N^1, S_N^2, A_N, A_E). Izomerie: strukturalne i przestrzenne.</p> <p>Związki organiczne z jedną grupą funkcyjną.</p> <ul style="list-style-type: none"> – alkohole jedno i wielowodorotlenowe. Budowa i własności chemiczne, mechanizmy ważniejszych reakcji. – fenole. Budowa i własności chemiczne. – etery. Budowa i własności chemiczne. – związki zawierające grupę karboksylową: aldehydy, ketony, estry. Własności chemiczne, produkty utleniania i redukcji. Mechanizmy reakcji addycji nukleofilowej do grupy karboksylowej. – kwasy organiczne i ich bezwodniki, amidy. Budowa i własności chemiczne. – związki organiczne zawierające azot. Budowa i własności amin włącznie z aminami katecholowymi. – aminokwasy. Zasady syntezy peptydów. – chlorowcokwasy, oksokwasy, hydroksykwasy. 	
Realizowane efekty kształcenia	CHEM_W1, CHEM_W2, CHEM_W3, CHEM_W5, CHEM_W7, CHEM_W10, CHEM_W11, CHEM_U1, CHEM_U5, CHEM_K1, CHEM_K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p><i>Pisemne kolokwium sprawdzające obejmujące materiał teoretyczny z zakresu wykładów i seminariów, w tym rozwiązywanie zadań chemicznych z zakresu chemii nieorganicznej.</i></p> <p><i>Kolokwium sprawdzające składa się z 25 pytań ocenianych w skali: 0 punktów błędna odpowiedź; 2 punkty poprawna odpowiedź (13 pytań stanowią pytania z seminariów).</i></p> <p><i>Maksymalna liczba punktów możliwych do zebrania na teście wynosi 50.</i></p> <p><i>Zaliczenie kolokwium wymaga udzielenia poprawnych odpowiedzi na co najmniej 13 pytań testowych (52%). Minimalna liczba punktów warunkująca zaliczenie wynosi 26.</i></p>	

Kryteria końcowe:

Warunkiem zaliczenia kursu chemia i dopuszczenia do egzaminu końcowego jest:

1. Obecność studenta na zajęciach seminaryjnych i laboratoryjnych (dopuszczalne są maksymalnie 2 nieobecności, w tym tylko jedna na ćwiczeniach). W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się odrabianie zajęć seminaryjnych/laboratoryjnych po uzyskaniu zgody koordynatora.
2. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, tj. uzyskanie co najmniej 60% maksymalnej liczby punktów, czyli 15 pkt.
3. Zaliczenie materiału wykładowego i seminaryjnego, tj. uzyskania minimum 52% maksymalnej liczby punktów, czyli 26 pkt.

Brak spełnienia powyższych warunków jest równoznaczny z utratą możliwości podejścia do egzaminu w I terminie (student traci jeden termin egzaminu).

Egzamin końcowy: pisemny egzamin testowy składający się z 50 pytań obejmujących wzory struktur chemicznych, reakcji chemicznych i zadania obliczeniowe (5 możliwych odpowiedzi, tylko jedna poprawna).

- W skład testu wchodzi 25 pytań z wykładów, 20 pytań z seminariów w tym zadania obliczeniowe i 5 pytań obejmujących materiał teoretyczny z ćwiczeń laboratoryjnych ocenianych w skali: 0 pkt. - błędna odpowiedź lub 2 pkt poprawna odpowiedź.
- Student może uzyskać na egzaminie maksymalnie 100 punktów.

Ocena końcowa z przedmiotu jest ustalana na podstawie wyniku testowego egzaminu końcowego i punktów „premi” zebranych w semestrze, na które składają się punkty z kolokwium sprawdzającego i z ćwiczeń. Student może uzyskać maksymalnie 75 pkt (50 z kolokwium sprawdzającego i 25 z ćwiczeń).

Tabela punktów „premi”

Suma pkt. – % pkt. dodatkowych do oceny końcowej

44-51 pkt. – 5% pkt.

52-59 pkt. – 10% pkt.

60-67 pkt. – 15% pkt.

68-75 pkt. – 20% pkt.

Kryterium uzyskania pozytywnej oceny końcowej – 60 % punktów z egzaminu testowego wraz z punktami „premią”.

Ocena końcowa – skala

% punktów

0 – 59%; niedostateczny

60 – 70%; dostateczny

71 – 78%; dostateczny plus

79 – 85%; dobry

86 – 93%; dobry plus

≥ 94%; bardzo dobry

Literatura:

Podstawowa	1. T. Kędryna "Chemia ogólna z elementami Biochemii" ZamKor Warszawa 2004, 2. H. Hart i wsp „Chemia organiczna” PZWL2008 3. R.K. Murray, D.K. Granner, V.W. Rodwell „Biochemia Harpera”-wybrane zagadnienia PZWL 2012
Uzupełniająca	1. J. Bojarski "Chemia organiczna" Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego 2006 2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych wraz ze wstępem teoretycznym i formularzem sprawozdania – przekazywane studentom drogą elektroniczną

Struktura efektów kształcenia:

Obszar kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	4	ECTS**
--	---	--------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	63	godz.	2,5	ECTS**
--	----	-------	-----	--------

w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	15	godz.		
	udział w badaniach	0	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniu	3	godz.		
	praca własna	37	godz.	1,5	ECTS**

)^{*} - Obszary kształcenia w zakresie nauk: H - humanistycznych; S - społecznych; P - przyrodniczych; T - technicznych; M - medycznych, o zdrowiu i o kulturze fizycznej; R - rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; A - w zakresie sztuki

)^{**} - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć