


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Chemia leków		13.3.0737	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Chemii Biomedycznej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	wszystkie
Wydział Chemii	Biznes chemiczny	forma	wszystkie
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr Marta Spodzieja			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		3 zajęcia 45 godz. konsultacje 5 godz. praca własna studenta 20 godz. RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2025/2026 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Projektowanie doświadczeń - Wykonywanie doświadczeń - Wykład z prezentacją multimedialną 		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - zaliczenie pisemne z pytaniami (zadaniami) otwartymi - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru 	
		Podstawowe kryteria oceny	

Skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów UG

• wykład:

- warunkiem koniecznym dla przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej z ćwiczeń laboratoryjnych;
- pozytywna ocena z egzaminu możliwa jest po uzyskaniu 51% maksymalnej liczby punktów (łącznie dla obu form egzaminu);

• ćwiczenia laboratoryjne:

oceny cząstkowe przyznawane są za:

- jakość i organizację indywidualnej pracy eksperymentalnej,
- wykazanie się umiejętnością planowania eksperymentu i rozwiązywania problemów analitycznych w oparciu o nabytą wiedzę (przygotowanie do ćwiczeń) oraz uzyskiwane wyniki eksperymentalne,
- zaliczenie jednego sprawdzianu z przygotowania się studenta do wykonania ćwiczenia z preparatyki określonego leku oraz dwóch kolokwii (z zakresu analizy jakościowej związków organicznych oraz analizy jakościowej wybranych grup leków),
- opracowanie i analizę wyników uzyskanych w części eksperymentalnej każdego z ćwiczeń (sprawozdania).

Warunkiem koniecznym zaliczenia ćwiczeń jest: wykonanie wszystkich ćwiczeń objętych programem zajęć, opracowanie stosownych dla nich sprawozdań, zaliczenie w/wym. sprawdzianu i dwóch kolokwii.

Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się

Sposoby weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Ocena opisu przyczyny np. niskiej trwałości chemicznej antybiotyków -laktamowych, pochodnych acetilocholiny, itp. Ocena dokonanej analizy na wybranych przykładach leków, wpływu zmian strukturalnych leków na ich stabilność chemiczną i podatność na metabolizm, a także na wybrane właściwości fizykochemiczne (hydrofobowość, właściwości kwasowo-zasadowe itp.) oraz ich wpływu na zdolność do pokonywania barier biologicznych przez lek i drogi usuwania substancji czynnej z organizmu. Ocena znajomości wpływu np. izomerii geometrycznej substancji na aktywność biologiczną. Ocena znajomości metody ilościowej i jakościowej analizy substancji czynnej występującej w leku. Ocena, na podstawie dostarczonych danych eksperymentalnych (np. wyników pomiarów kolorymetrycznych lub miareczkowania) poprawności obliczeń zawartość substancji czynnej w leku. Ocena znajomości metod analitycznych służących do oceny czystości substancji czynnej (metody separacyjne, np. wysokosprawna chromatografia cieczowa, chromatografia cienkowarstwowa, chromatografia gazowa) oraz służące do potwierdzenia struktury badanego związku (metody spektroskopowe – UVVis, IR, NMR, MS). Ocena znajomości definicji i źródeł tzw. struktur wiodących, pojęcia proleku, dawki toksycznej (LD50), efektywnej dawki terapeutycznej (ED50), indeksu terapeutycznego, znaczenia tych parametrów w ocenie (potencjalnego) leku, pojęcia podstawienia izosterycznego i bioizosterycznego, przykłady takich modyfikacji struktury związków biologicznie czynnych (struktur wiodących), mechanizmu działania biologicznego leków. Ocena znajomości problemu lekooporności patogenów, przyczyn pojawienia się tego zjawiska (K_BCh_W05, K_BCh_W06)

Sposoby weryfikacji nabycia umiejętności:

W ramach ćwiczeń laboratoryjnych, związanych z wykładem obserwacja i ocena wykonywania analizy jakościowej substancji aktywnych w dostępnych lekach prostych i złożonych, wykonuje syntezę prostych związków stosowanych jako substancje czynne leków, ocena doboru odpowiedniej procedury syntezy w dostępnej literaturze. Ocena umiejętności sprawdzania dostępnymi metodami czystość uzyskanych związków i przeanalizowanie wpływu ewentualnie popełnionych błędów w trakcie pracy laboratoryjnej na czystość i wydajność syntezy otrzymanych związków. Uzyskane wyniki eksperymentów w formie pisemnego sprawozdania. Ocena przygotowywania się do ćwiczeń laboratoryjnych i egzaminu, na podstawie doboru najistotniejszych informacji z podanej literatury (K_BCh_U02, K_BCh_U05, K_BCh_U06, K_BCh_U09).

Sposoby weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Obserwacja i ocena pracy zgodnie z planem i wg zasad BiHP (K_BCh_K03, K_BCh_K04)

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

Ukończone kursy „Chemii organicznej”, „Chemii ogólnej” i „Chemii analitycznej”

B. Wymagania wstępne

- podstawowe mechanizmy reakcji w chemii organicznej, podstawowe typy związków organicznych, grupy funkcyjne w związkach organicznych i sposoby ich przekształcania, kwasowość/zasadowość w chemii organicznej, znajomość efektów elektronowych (indukcyjny, mezomeryczny, nadsprężenia), izomerii, hydrofobowości, wiązań wodorowych, oddziaływań van der Waalsa dyspersyjnych i hydrofobowych, znajomość pojęcia katalizy;
- znajomość biologii na poziomie szkoły średniej;
- znajomość podstaw obliczeń stosowanych w chemii analitycznej;
- znajomość podstawowych zasad BHP w laboratorium chemicznym;
- umiejętność pracy z użyciem sprzętu, naczyń i podstawowej aparatury laboratoryjnej, stosowanej w preparatyce i analizie chemicznej.

Cele kształcenia

Wykład:

- Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami stosowanymi w chemii leków, takimi jak np. indeks terapeutyczny, struktura wiodąca, cel działania leku, farmakokinetyka, a także podstawowymi badaniami prowadzonymi w trakcie opracowywania nowego leku.
- Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą, dotyczącą drogi od struktury wiodącej do leku stosowanego w praktyce klinicznej, w tym również ze źródłami struktur wiodących i typowymi zmianami struktury wiodącej, mającymi na celu opracowanie nowego, klinicznie użytecznego związku.

Ćwiczenia:

- Zapoznanie studentów z zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych ćwiczeń.
- Zaznajomienie studentów z techniką pracy laboratoryjnej w skali mikromolowej, stosowaną w chemii organicznej i analitycznej;
- Wyrobienie umiejętności samodzielnego planowania pracy eksperymentalnej, wykonywania analiz chemicznych i rozwiązywania problemów podczas ich realizacji.

Treści programowe

Wykład:

- Aktywność biologiczna; lek a trucizna. Indeks terapeutyczny.
- Podstawowe cele działania leków: białka, kwasy nukleinowe lipidy.
- Receptory i enzymy jako cele działania leku. Oddziaływania białko-lek. Peptydy i białka jako leki. Przeciwciała.
- Kwasy nukleinowe i ich oddziaływanie z lekami.
- Lek od pomysłu do wdrożenia. Badania biologiczne.
- Struktura wiodąca. Źródła struktur wiodących. Modyfikowanie struktury wiodącej
- Zależność pomiędzy strukturą a aktywnością biologiczną związku. Pojęcie grupy farmakoforowej. Metody badania ilościowej zależności pomiędzy strukturą a aktywnością biologiczną leków i ich zastosowanie w projektowaniu leków.
- Forma leku i metody podawania leku. Synergizm w działaniu leków.
- Farmakokinetyka. Trwałość chemiczna leku, jego odporność na metabolizm, pokonywanie barier biologicznych przez lek. Usuwanie leku z organizmu. Proleki i ich zastosowanie.
- Inhibitory konwertazy angiotensynowej (ACE) jako leki o działaniu hipotensyjnym
- Przykłady leków antybakteryjnych. Sulfonamidy i antybiotyki β -laktamowe. Antybiotyki zaburzające syntezę białek, transkrypcję i replikację kwasów nukleinowych.
- Lekooporność bakterii. Przyczyny pojawienia się szczepów lekoopornych.
- Leki cholinergiczne, antycholinergiczne, inhibitory acetylocholin esterazy
- Leki działające na układ adrenergiczny

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Preparatyka prostych środków leczniczych. Analiza identyfikacyjna produktów syntezy. Ocena ich czystości.
- Identyfikacja substancji czynnych w nieznanach komercyjnych lekach prostych na drodze ich chemicznej analizy jako-ściowej.
- Ogólne metody identyfikacji substancji leczniczych z wybranych grup strukturalnych (pochodne alkaloidów, steroidy, tetracykliny, sulfonamidy, związki beta-laktamowe, pochodne aniliny i kwasu salicylowego, barbiturany).
- Analiza jakościowa substancji czynnej w znanym leku prostym. Oznaczanie ilościowe jej zawartości w jednostkowej porcji komercyjnego leku jednoskładnikowego.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

- R. Kasprzykowska, A.S. Kołodziejczyk, Chemiczna analiza środków leczniczych. Leki proste, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2009.
 - R. Kasprzykowska, Preparatyka prostych środków leczniczych, materiały niepublikowane, udostępniane przez prowadzących ćwiczenia.
 - R. Walczyna, J. Sokołowski, G. Kupryszewski, Analiza związków organicznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1996
- A.2. studiowana samodzielnie przez studenta
- Graham L. Patrick. "Chemia medyczna. Podstawowe zagadnienia", wyd. WNT, Warszawa, 2003• Graham L. Patrick „Krótkie wykłady. Chemia leków”, wyd. PWN, Warszawa 2004.
 - R.B. Silverman, „Chemia organiczna w projektowaniu leków”, wyd. WNT, Warszawa, 2004
 - Praca zbiorowa pod red. K. Kieć-Kononowicz, „Wybrane zagadnienia z metod poszukiwania i otrzymywania środków leczniczych”, Wydawnictwo UJ, Kraków 2006.

B. Literatura uzupełniająca

- Zdzisław Markiewicz, Zbigniew A. Kwiatkowski „Bakterie antybiotyki lekooporność”, wyd. PWN, Warszawa 2001.
- Alojzy Zgirski, Roman Gondko „Obliczenia biochemiczne”, wyd. PWN, Warszawa 1998.
- Marianna Zając, Ewaryst Pawełczyk „Chemia leków”, Wydawnictwo Akademii Medycznej im. Karola Marcinkowskiego, Poznań 2000.
- Alfred Zejca, Maria Gorczyca „Chemia leków”, wyd. PZWL, Warszawa 2004

Kierunkowe efekty uczenia się

K_BCh_W05 opisuje w zaawansowanym stopniu cykl życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz nowoczesne próśrodowiskowe rozwiązania techniczne

K_BCh_W06 wymienia procesy jednostkowe oraz opisuje zagadnienia z zakresu technologii i inżynierii chemicznej

Wiedza

- Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu chemii leków, zawarte w treściach programowych.
- Opisuje podstawowe źródła i procedury poszukiwania nowych struktur wiodących i metodykę badań prowadzonych w celu uzyskania substancji użytecznej w praktyce klinicznej.

<p>K_BCh_U02 stosuje metody, techniki i narzędzia w formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu chemii</p> <p>K_BCh_U05 dokonuje oceny przydatności i sposobu funkcjonowania w przemyśle chemicznym istniejących rozwiązań inżynierijno-technicznych oraz metod badawczo-pomiarowych</p> <p>K_BCh_U06 proponuje i wykonuje proste urządzenia, operacje lub procesy jednostkowe związane z realizacją procesu technologicznego stosowanego w przemyśle chemicznym z uwzględnieniem bilansów materiałowych i energetycznych</p> <p>K_BCh_U09 wykorzystując nabytą wiedzę, umiejętności oraz różnorodne źródła informacji naukowej samodzielnie przygotowuje prace pisemne oraz wystąpienia ustne</p> <p>K_BCh_K03 samodzielnie ustala lub realizuje ustalony plan działania określając priorytety służące jego realizacji</p> <p>K_BCh_K04 wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Orientuje się, na jakie przeszkody napotyka lek na drodze do właściwego miejsca działania, oraz w jaki sposób lek może być przekształcany i wydalany z organizmu. • Zdaje sobie sprawę z wpływu metabolizmu, zdolności do pokonywania barier biologicznych przez substancję biologicznie czynną na sposób administracji leku i jego przydatność w praktyce medycznej. • Wymienia podstawowe źródła struktur wiodących i metody stosowane w ich poszukiwaniu. Opisuje podstawowe modyfikacje struktury wiodącej prowadzone w wstępnej fazie poszukiwania leków. • Wymienia techniki ułatwiające projektowanie nowych struktur związków o pożądanym działaniu biologicznym. • Opisuje ogólne sposoby wykrywania i identyfikacji pojedynczych związków farmakologicznych z grup wyszczególnionych w treściach programowych.
	<p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Określa przypuszczalny typ oddziaływań pomiędzy grupami farmakoforowymi a celem działania leku. • Na przykładach wybranych grup leków podaje propozycje modyfikacji ich struktur chemicznych, prowadzących do pożądaných zmian profilu aktywności biologicznej (np. selektywności), zdolności do pokonywania barier biologicznych, trwałości chemicznej i podatności na metabolizm. • Przeprowadza złożoną syntezę związku organicznego o właściwościach leczniczych korzystając z polskojęzycznej procedury literaturowej. • Przewiduje prawdopodobny mechanizm reakcji syntezy związku organicznego otrzymywanego wg realizowanej procedury. • Ocenia czystość otrzymanego preparatu w oparciu o wskazane w przepisie syntezy badania fizykochemiczne, chromatograficzne lub/i spektroskopowe. • Projektuje ścieżki rozróżniania pojedynczych substancji leczniczych w serii kilku związków na-leżących do różnych grup strukturalnych. • Oznacza zawartość substancji czynnej w komercyjnym leku prostym, wykorzystując farmakopealne procedury analizy ilościowej i podstawy obliczeń chemicznych. • Wykonuje eksperymenty chemiczne w skali mikromolowej. • Na podstawie zebranych wyników eksperymentalnych argumentuje sądy i wyprowadza wnioski na drodze logicznego rozumowania.
	<p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zdaje sobie sprawę z ekonomicznego i społecznego znaczenia badań mających na celu poszukiwanie i opracowywanie nowych leków. • Docenia wpływ staranności pracy na jakość uzyskiwanych wyników i trafność wyprowadzanych wniosków; • Zachowuje ostrożność w formułowaniu wniosków. • Zachowuje ostrożność przy pracy laboratoryjnej z substancjami o potencjalnym działaniu farmakologicznym.
<p>Kontakt</p> <p>marta.spodzieja@ug.edu.pl</p>	