

SYLABUSDOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2030
(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Bioaktywne składniki olejków eterycznych - od składu do analizy
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Medyczny, Collegium Medicum, Uniwersytet Rzeszowski
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Zakład Toksykologii, Wydział Medyczny, Uniwersytet Rzeszowski
Kierunek studiów	Analityka medyczna
Poziom studiów	Jednolite magisterskie
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	II rok, III semestr
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Język wykładowy	Polski
Koordynator	Dr hab. n. med. i n. o zdr. Kamil Jurowski, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Mgr farm. Kinga Falger

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
III					20				1

1.2. Sposób realizacji zajęćx zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, chemii organicznej, biologii, biochemii oraz podstaw analityki laboratoryjnej. Student powinien znać podstawowe pojęcia dotyczące budowy związków organicznych, grup funkcyjnych, mieszanin chemicznych, rozdzielania mieszanin oraz podstaw bezpieczeństwa pracy laboratoryjnej.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1.	Zapoznanie studentów z olejkami eterycznymi jako złożonymi, naturalnymi mieszaninami substancji o różnym charakterze chemicznym, obejmującymi m.in. terpeny, terpenoidy, fenole, aldehydy, alkohole i estry.
C2.	Omówienie zależności pomiędzy składem chemicznym olejków eterycznych, ich właściwościami fizykochemicznymi, aktywnością biologiczną oraz potencjalnym działaniem toksycznym.
C3.	Przedstawienie metod pozyskiwania, przechowywania, oceny czystości, standaryzacji i kontroli jakości olejków eterycznych.
C4.	Kształcenie umiejętności interpretacji podstawowych danych analitycznych dotyczących składników olejków eterycznych, w szczególności danych GC-MS, m/z, widm masowych, chromatogramów oraz informacji o markerach chemicznych.
C5.	Rozwijanie umiejętności krytycznej oceny deklaracji dotyczących bezpieczeństwa, skuteczności i zastosowania produktów zawierających olejki eteryczne, szczególnie w kontekście toksykologii, kosmetologii, aromaterapii i produktów naturalnych.
C6.	Przygotowanie studentów do praktycznego rozumienia problemów zafałszowania, zmienności składu i ograniczeń interpretacyjnych wyników badań olejków eterycznych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student zna definicję olejków eterycznych oraz rozumie, że są one złożonymi mieszaninami substancji o różnym charakterze chemicznym.	B.W5, B.W9
EK_02	Student zna właściwości fizykochemiczne olejków eterycznych oraz potrafi odróżnić olejek eteryczny od oleju tłustego.	B.W4, B.W5, B.U7
EK_03	Student zna podstawowe grupy składników olejków eterycznych, w tym terpeny, terpenoidy, fenole, aldehydy, alkohole, ketony i estry.	B.W5, B.W9
EK_04	Student zna wybrane bioaktywne składniki olejków eterycznych oraz ich przykładowe źródła roślinne.	B.W1, B.W5, B.W9
EK_05	Student zna metody pozyskiwania, przechowywania i przetwarzania olejków eterycznych.	B.W5, B.U7
EK_06	Student zna problemy jakości, czystości, trwałości i zafałszowania olejków eterycznych.	B.W5, B.U14
EK_07	Student zna zastosowanie metod GC-MS, GC-FID, HPLC, LC-MS, NMR, TLC/HPTLC w analizie olejków eterycznych.	B.W5, B.U14
EK_08	Student rozumie zależność między składem chemicznym olejków eterycznych a ich aktywnością biologiczną i toksycznością.	B.W1, B.W5

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

EK_09	Student rozumie ograniczenia interpretacji badań in vitro i deklaracji dotyczących działania produktów zawierających olejki eteryczne.	B.W5, B.U14
EK_10	Student zna podstawowe zagrożenia toksykologiczne związane z olejkami eterycznymi i substancjami zapachowymi.	B.W1, B.U10, B.U14
EK_11	Student potrafi przyporządkować składniki olejków eterycznych do klas chemicznych i surowców roślinnych.	B.W5, B.W9, B.U5
EK_12	Student potrafi interpretować uproszczone dane chromatograficzne i spektrometryczne dotyczące składników olejków eterycznych.	B.W5, B.U7, B.U14
EK_13	Student potrafi zaproponować metodę analityczną odpowiednią do oceny składu, czystości lub zafałszowania olejku eterycznego.	B.W5, B.U14
EK_14	Student potrafi krytycznie ocenić skład, etykietę i deklaracje marketingowe produktu zawierającego olejek eteryczny.	B.W5, B.U10, B.U14
EK_15	Student potrafi wykonywać proste czynności demonstracyjne z zachowaniem zasad bezpieczeństwa pracy.	B.U1, B.U7, B.U10
EK_16	Student jest gotów do formułowania ostrożnych, opartych na danych wniosków analityczno-toksykologicznych.	B.U14
EK_07	Student zna zastosowanie metod GC-MS, GC-FID, HPLC, LC-MS, NMR, TLC/HPTLC w analizie olejków eterycznych.	B.W5, B.U14

3.3 Treści programowe

A. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne seminarium:
Definicja olejków eterycznych jako naturalnych produktów stanowiących mieszaninę wielu substancji o różnym charakterze chemicznym. Podstawowe właściwości fizykochemiczne olejków: lotność z parą wodną, charakterystyczny zapach, aktywność optyczna, rozpuszczalność w rozpuszczalnikach organicznych, barwa, gęstość oraz różnice między olejkiem eterycznym a olejem tłustym.
Rośliny olejkowe i rodziny botaniczne bogate w surowce olejkowe, m.in. <i>Lamiaceae</i> , <i>Apiaceae</i> , <i>Rutaceae</i> , <i>Pinaceae</i> , <i>Cupressaceae</i> , <i>Lauraceae</i> , <i>Asteraceae</i> i <i>Zingiberaceae</i> . Lokalizacja olejków w materiale roślinnym: komórki olejkowe, włoski gruczołowe, przewody olejkowe i plamki gruczołowe.
Metody otrzymywania olejków eterycznych: destylacja z parą wodną, destylacja sucha, metody mechaniczne, ekstrakcja, enfleurage oraz ekstrakcja z użyciem nadkrytycznego CO ₂ . Dobór metody pozyskiwania w zależności od właściwości fizykochemicznych olejku, zawartości olejku w surowcu, lokalizacji olejku w roślinie i budowy surowca.

Przetwarzanie i przechowywanie olejków eterycznych. Odterpenowanie, rektyfikacja, wpływ temperatury, tlenu, światła i czasu przechowywania na trwałość i jakość olejków.
Chemia składników olejków eterycznych. Podział składników na terpeny, terpenoidy i związki nieterpenowe. Charakterystyka monoterpenu, seskwiterpenów, alkoholi terpenowych, aldehydów, ketonów, estrów, fenoli i pochodnych fenylpropanu.
Wybrane bioaktywne składniki olejków eterycznych: limonen, linalol, octan linalilu, eugenol, cytral, tymol, karwakrol, mentol, kamfora, 1,8-cyneol, geraniol i cytronellol. Zależność pomiędzy budową chemiczną, zapachem, lotnością, aktywnością biologiczną i potencjalnym działaniem toksycznym.
Charakterystyka olejków cytrusowych, przyprawowych i iglastych: pomarańczowego, cytrynowego, goździkowego, cynamonowego, sosnowego, jodłowego, świerkowego i rozmarynowego. Limonen, eugenol, aldehyd cynamonowy i pineny jako przykłady związków odpowiedzialnych za charakterystyczny profil zapachowy.
Aromaterapia w ujęciu naukowym i toksykologicznym. Różnice między zastosowaniem tradycyjnym, kosmetycznym, aromaterapeutycznym i potencjalnym zastosowaniem leczniczym. Krytyczna ocena deklaracji dotyczących właściwości.
Aktywność biologiczna i farmakologiczna olejków eterycznych. Właściwości drażniące, wykrztuśne, antyseptyczne, przeciwzapalne, spazmolityczne, wiatropędne, moczopędne, żółciopędne, uspokajające i aromatyzujące.
Olejki eteryczne i surowce roślinne stosowane w chorobach układu oddechowego. Właściwości osłonowe, wykrztuśne, przeciwdrobnoustrojowe, mukolityczne, sekretolityczne i rozkurczające mięśnie gładkie oskrzeli.
Badania in vitro składników olejków eterycznych oraz ograniczenia interpretacji wyników. Aktywność przeciwbakteryjna, przeciwwirusowa, przeciwgrzybicza i przeciw pasożytnicza olejków eterycznych. Różnica między wynikiem laboratoryjnym, aktywnością biologiczną a potwierdzonym zastosowaniem klinicznym.
Toksykologia olejków eterycznych. Drogi narażenia: inhalacyjna, dermalna i przypadkowa doustna. Znaczenie dawki, stężenia, czasu ekspozycji, wieku, chorób współistniejących i drogi podania. Działanie drażniące, alergizujące, fototoksyczne i neurotoksyczne.
Olejki eteryczne w kosmetykach i produktach zapachowych. Podstawy oceny bezpieczeństwa produktów zawierających substancje zapachowe. Definicja kosmetyku, wymagania prawne i znaczenie prawidłowego oznakowania produktu.
Czystość, jakość i zafałszowania olejków eterycznych. Możliwe zanieczyszczenia i zafałszowania: alkohol etylowy, oleje tłuste, woda, tańsze olejki, syntetyczne składniki zapachowe lub izolowane markery chemiczne.
Standaryzacja olejków eterycznych. Profil chemiczny, markery jakości, chemotypy, zmienność składu zależna od gatunku, części rośliny, pochodzenia surowca, metody otrzymywania i warunków przechowywania.
Metody analityczne stosowane w badaniu olejków eterycznych: GC-MS, GC-FID, HPLC, LC-MS, NMR, HPTLC, TLC oraz metody spektroskopowe. Zastosowanie metod analitycznych w ocenie składu, czystości, autentyczności i zafałszowań olejków eterycznych.
Problemy identyfikacyjne w analizie olejków eterycznych. Związki o tej samej lub podobnej masie cząsteczkowej, znaczenie czasu retencji, indeksu retencji, wzorca, biblioteki widm i danych literaturowych. Ograniczenia identyfikacji na podstawie pojedynczego parametru analitycznego.

3.4 Metody dydaktyczne

Seminarium problemowe, prezentacja multimedialna, analiza przypadków, praca w grupach, dyskusja kierowana, analiza materiałów źródłowych, interpretacja uproszczonych danych analitycznych, ćwiczenia z widmami i chromatogramami, minićwiczenia laboratoryjno-demonstracyjne, praca z etykietą produktu, analiza ryzyka toksykologicznego.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01–EK_10	Kolokwium / test pisemny / pytania otwarte i zamknięte	sem.
EK_11–EK_16	Karty pracy, analiza widm, interpretacja danych, mini- projekt, obserwacja pracy podczas zajęć	sem.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunki zaliczenia seminariów określa regulamin wewnętrzny.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest:

- obecność na zajęciach zgodnie z regulaminem przedmiotu;
- aktywny udział w seminariach, dyskusjach i zadaniach grupowych;
- wykonanie kart pracy lub zadań cząstkowych wskazanych przez prowadzącego;
- uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium lub testu końcowego;
- przygotowanie i przedstawienie krótkiego mini-projektu analityczno-toksykologicznego dotyczącego wybranego olejku eterycznego lub produktu zawierającego olejki eteryczne;
- wykazanie się umiejętnościami krytycznej interpretacji danych dotyczących składu, aktywności biologicznej, bezpieczeństwa i jakości olejków eterycznych.

Kryteria oceny:

Suma punktów uzyskanych w trakcie ćwiczeń/seminariów/egzaminu, po przeliczeniu na procenty kształtuje się następująco:

5.0 – WYKAZUJE ZNAJOMOŚĆ TREŚCI KSZTAŁCENIA NA POZIOMIE 93%-100%

4.5 – WYKAZUJE ZNAJOMOŚĆ TREŚCI KSZTAŁCENIA NA POZIOMIE 85%-92%

4.0 – WYKAZUJE ZNAJOMOŚĆ TREŚCI KSZTAŁCENIA NA POZIOMIE 77%-84%

3.5 – WYKAZUJE ZNAJOMOŚĆ TREŚCI KSZTAŁCENIA NA POZIOMIE 69%-76%

3.0 – WYKAZUJE ZNAJOMOŚĆ TREŚCI KSZTAŁCENIA NA POZIOMIE 60%-68%

2.0 – WYKAZUJE ZNAJOMOŚĆ TREŚCI KSZTAŁCENIA PONIŻEJ 60%

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Forma aktywności	Średnia liczba godzin
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu zajęć	20
Przygotowanie do zajęć i kart pracy	5

Przygotowanie do kolokwium / testu	5
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	1

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Farmakopea Polska XIII 2023 wraz z Suplementem 2024 FP XIII i Suplementem 2025 FP XIII — wybrane monografie.
2. Baser K.H.C., Buchbauer G. red. *Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications*, 3rd ed., CRC Press, 2020.
3. Tisserand R., Young R. *Essential Oil Safety: A Guide for Health Care Professionals*, 2nd ed., Elsevier, 2014.

Literatura uzupełniająca:

1. Król S.K. i wsp. *Aktywność biologiczna i farmakologiczna olejków eterycznych w leczeniu i profilaktyce chorób infekcyjnych, Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej*, 2013.
2. Nowak G., Nawrot J. *Surowce roślinne i związki naturalne stosowane w chorobach układu oddechowego*.
3. European Medicines Agency/HMPC — wybrane monografie i raporty oceny surowców roślinnych.
4. ISO 9235, ISO/TR 210, ISO 11024 — wybrane normy dotyczące naturalnych surowców aromatycznych i olejków eterycznych.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej