

Politechnika Wrocławska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Chemia Produktów Naturalnych
Nazwa w języku angielskim	Chemistry of Natural Products
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Biotechnologia
Specjalność (jeśli dotyczy):	Biotechnologia molekularna i biokataliza, Procesy biotechnologiczne, Biotechnologia Środowiska
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CHC023008
Grupa kursów	NIE

*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość chemii organicznej na poziomie uniwersyteckim.
2. Znajomość chemii bioorganicznej na poziomie uniwersyteckim.
3. Znajomość biochemii na poziomie uniwersyteckim
4. Umiejętność praktycznej pracy w laboratorium chemii organicznej.
5. Znajomość podstawowych technik izolowania związków i określania ich struktury.

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zapoznanie z podziałem i występowaniem metabolitów wtórnych
C2	Poznanie metod powstawania określonych metabolitów wtórnych.
C3	Zrozumienie praw rządzących biosyntezą tworzenia produktów naturalnych w przyrodzie.
C4	Poznanie specyficzności zastosowań poszczególnych grup metabolitów wtórnych.
C5	Poznanie sposobów zastosowania produktów naturalnych w różnych dziedzinach życia.
C6	Poznanie zagrożeń spowodowanych nieprawidłowym stosowaniem produktów naturalnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA
<p>Z zakresu wiedzy: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEK_W01 – zna podział i występowanie metabolitów wtórnych PEK_W02 – zna genezę powstawania metabolitów wtórnych w przyrodzie PEK_W03 – rozumie istotę procesu biosyntezy tych związków i ich właściwości PEK_W04 – zna rodzaje zastosowań produktów naturalnych w różnych dziedzinach PEK_W05 – ma wiedzę na temat zagrożeń związanych z nieprawidłowym stosowaniem produktów naturalnych. PEK_W06 – zna konkretne przykłady aktualnych zastosowań metabolitów wtórnych w przemyśle PEK_W07 – zna możliwości zastosowania produktów naturalnych w technologiach przemysłowych</p> <p>Z zakresu umiejętności: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEK_U01 – umie dokonać kompleksowej charakterystyki rodzajów metabolitów wtórnych PEK_U02 – umie dokonać zaszeregowania metabolitu wtórnego do poszczególnych grup PEK_U03 – umie pozyskać aktywny preparat naturalny z materiału biologicznego</p>

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie zasad zaliczenia kursu. Określenie terminów egzaminów. Przedstawienie planu prezentowanych wykładów oraz zasad prezentacji wykładów promocyjnych. Definicja metabolitów pierwotnych i wtórnych oraz ich roli w chemii produktów naturalnych.	2
Wy2	Stereochemia związków organicznych. Rys historyczny dotyczący laureatów nagrody Nobla w dziedzinie stereochemii. Izomeria konstytucyjna i konfiguracyjna, enancjomery i diastereoizomery, absolutna konfiguracja, chiralność, centrum stereogeniczne.	2

Wy3	Nadmiar enancjomeryczny, mieszanina racemiczna, forma meso, optyczna czystość. Izomeria <i>cis</i> – <i>trans</i> . Skręcalność optyczna. Konfiguracja a konformacja. Prochiralność. Rentgenografia strukturalna.	2
Wy4	Ścieżki biosyntezy metabolitów wtórnych. Podział metabolitów wtórnych. Podstawowe cykle powstawania metabolitów wtórnych w przyrodzie. Biosynteza wybranych produktów naturalnych oraz ich rola w ekosystemie.	2
Wy5	Definicja związków izoprenoidowych. Klasyfikacja terpenów. Biosynteza terpenoidów. Omówienie grup terpenów: monotereny, seskwiterpeny, diterpeny, triterpeny, tetraterpeny i politerpeny.	2
Wy6	Właściwości i zastosowanie wybranych terpenów w farmakologii, rolnictwie i przemyśle kosmetycznym. Mentol jako wszechstronny komponent zapachowo-smakowy w produktach przemysłowych.	2
Wy7	Alkaloidy, definicja, podział i występowanie. Właściwości fizyczne i chemiczne. Rola fizjologiczna i biosynteza. Omówienie wybranych przykładów charakterystycznych preparatów tej grupy. Niebezpieczne alkaloidy dla życia i zdrowia człowieka.	2
Wy8	Steroidy, definicja, podział i charakterystyka. Stereochemia i nomenklatura steroidów. Sterole, kwasy żółciowe, hormony płciowe, kortykosterydy, glikozydy. Cholesterol, miażdżycy, zawał, lipoproteiny. Fitosterole.	2
Wy9	Polifenole, kwasy fenylokarboksylowe, fenyloprenowe, flawonoidy. Biosynteza polifenoli. Szlak kwasu szikimowego, kwas cynamonowy, kawowy, chlorogenowy, ferulowy, kumaryna i jej pochodne, ligniny.	2
Wy10	Związki semiochemiczne, definicja i podział. Ekologia chemiczna i etologia. Repelenty, deterenty pokarmowe, kairomony, depresory i synomony. Toksyny, roślinne, zwierzęce, bakteryjne, grzybowe. Rekordy toksyczności. Atraktanty, feromony, przykłady.	2
Wy11	Olejki eteryczne, balsamy i żywice. Zmysł węchu, Olejki eteryczne, historia, właściwości, pozyskiwanie, zastosowanie. Aromaterapia. Omówienie wybranych olejów eterycznych oraz ich właściwości w aromaterapii.	2
Wy12	Węglowodany, podział, charakterystyka. Rodzaje węglowodanów, cukry złożone, monosacharydy, disacharydy, polisacharydy. Funkcje i przyswajalność w organizmie człowieka.	2
Wy13	Lipidy. Podział, charakterystyka, właściwości wybranych kwasów tłuszczowych. Glikoproteiny, glicerofosfolipidy. Funkcje biologiczne, metabolizm, znaczenie dla zdrowia.	2
Wy14	Aminokwasy, peptydy. Kategoria podziału aminokwasów. Aminokwasy naturalne. Rola aminokwasów przemianach biochemicznych organizmu. Neurotransmitery. Funkcje przekaźników informacji.	2
Wy15	Wybrany wykład na temat zaproponowany przez studentów.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
...		
Suma godzin		

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Forma zaliczenia zajęć. Warunki bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym. Opis podstawowych narzędzi pracy.	4
La2	Izolacja kofeiny z herbaty. Ekstrakcja. Chromatografia cienkowarstwowa (TLC). Charakterystyka preparatu za pomocą ^1H MNR	4
La3	Wydzielanie trimirystyny z gałki muszkatołowej. Ekstrakcja eterem dietylowym. Krystalizacja. Charakterystyka produktu za pomocą ^1H NMR	4
La4	Otrzymywanie limonenu ze skórek owoców cytrusowych. Destylacja z parą wodną. Ekstrakcja fazy wodnej. Identyfikacja produktu za pomocą GC/MS.	4
La5	Izolowanie piperyny z pieprzu czarnego. Ekstrakcja etanolem. Krystalizacja. Oznaczenie temperatury topnienia produktu. Oznaczenie czystości metodą TLC. Potwierdzenie czystości za pomocą ^1H NMR.	4
La6	Otrzymywanie likopenu z pomidorów. Refluks pod chłodnicą zwrotną w etanolu a następnie dichlorometanu. Analiza TLC.	4
La7	Izolacja betuliny z kory brzozy. Ekstrakcja ciągła w aparacie Soxhleta. Odparowanie na wyparce rotacyjnej. Ekstrakcja, suszenie i zateżenie, krystalizacja. Oznaczenie czystości za pomocą TLC.	4
La8	Cd. Odparowanie na wyparce rotacyjnej. Ekstrakcja, suszenie i zateżenie, krystalizacja. Oznaczenie czystości za pomocą TLC.	4
La9	Wydzielanie eugenolu z goździków. Destylacja z parą wodną, ekstrakcja i określenie składu za pomocą TLC. Wytrąsanie ekstraktu chloroformowego za pomocą 5% NaOH, izolowanie czystego eugenolu po usunięciu acetyloeugenolu do warstwy wodnej. Oznaczenie czystości za pomocą TLC.	4
La10	Ćwiczenia uzupełniające. Wykonanie zaległych eksperymentów	4
La11	Zaliczenie – I termin. Kolokwium pisemne z wiedzy teoretycznej i praktycznej.	2,5
La12	Zaliczenie – II termin. Kolokwium pisemne z wiedzy teoretycznej i praktycznej.	2,5
Suma godzin		45

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		

Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną.
N2	Samodzielna praca eksperymentalna z zakresu izolowania wybranych produktów naturalnych z materiału roślinnego.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01- PEK_W07	Egzamin końcowy
P (laboratorium)	PEK_U01- PEK_U03	Kolokwium końcowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W. Steglich, B. Fugmann, S. Lang-Fugmann, <i>Natural Products Rompp Encyklopedia</i>, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 2000; 2. A. Kołodziejczyk, <i>Naturalne związki organiczne</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003; 3. P. Kaflarski, P. Wieczorek, <i>Ćwiczenia laboratoryjne z chemii bioorganicznej</i>, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 1997; <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S.V. Bhat, B.A. Nagasampagi, M. Sivakumar, <i>Chemistry of Natural Product</i>, Springer Berlin, Haidelberg, New York, 2005;

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
Prof. dr hab. inż. Stanisław Lochyński, stanislaw.lochynski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Biotechnologia

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Biotechnologia

I SPECJALNOŚCI

Biotechnologia molekularna i biokataliza, Procesy biotechnologiczne, Biotechnologia środowiska

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	S2bt_W01	C1	Wy1, Wy6	N1
PEK_W02	S2bt_W01	C2, C5	Wy4, Wy8	N1
PEK_W03	S2bt_W01	C3	Wy5	N1
PEK_W04	S2bt_W01	C4	Wy2, Wy4	N1
PEK_W05	S2bt_W01	C4	Wy3	N1
PEK_W06	S2bt_W01	C1	Wy7-Wy11	N1
PEK_W07	S2bt_W01	C1	Wy2, Wy15	N1
(umiejętności) PEK_U01	S2bt2_U02	C1	La1 – La6,	N2
PEK_U02	S2bt2_U02	C6	La7-La9	N2
PEK_U03	S2bt2_U02	C2	La11-La12	N2

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej