

Uchwała nr 1/2025
Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego
z dnia 18 lutego 2025 r.

w sprawie utworzenia stacjonarnych studiów pierwszego stopnia na kierunku
Techniki eksperymentalne w kryminalistyce

Na podstawie § 38 ust. 1 pkt 1 lit. c Uchwały Nr 102/2019 Senatu Uniwersytetu Wrocławskiego z dnia 29 maja 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Uniwersytetu Wrocławskiego, Rada Wydziału Chemii postanawia:

§1

Utworzyć z dniem 1 października 2025 r. stacjonarne studia pierwszego stopnia na kierunku Techniki eksperymentalne w kryminalistyce.

§2

Przyjąć program studiów dla kierunku Techniki eksperymentalne w kryminalistyce określone są w załączniku do uchwały.

§3

Uchwała wchodzi w życie z dniem podpisania, z mocą od dnia 1 października 2025 r.

Przewodniczący Rady Wydziału Chemii UWr
Dziekan: **dr hab. Marcin Sobczyk, prof. UWr**

OGÓLNY OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Dane podstawowe	
Nazwa wydziału	Wydział Chemii
Nazwa kierunku studiów/specjalności w języku polskim	Techniki eksperymentalne w kryminalistyce
Nazwa kierunku studiów/specjalności w języku angielskim	Experimental Research in Forensics
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Liczba semestrów	6
Język, w którym prowadzone są studia	polski
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat
Rok akademicki, od którego obowiązuje program studiów	2025/2026
Uzyskiwane uprawnienia zawodowe (jeśli dotyczy)	nie dotyczy
Koncepcja kształcenia	
Cele kształcenia, wskazanie związku koncepcji kierunku studiów ze Strategią Rozwoju UWr	<p>Studia pierwszego stopnia na kierunku <i>Techniki eksperymentalne w kryminalistyce</i> nastawione są na kształcenie w zakresie planowania, wykonywania i interpretowania eksperymentu chemicznego oraz biologicznego w obszarze doświadczalnych technik kryminalistycznych. Zgodnie z założonym celem zwracamy szczególną uwagę, aby kształcenie studentów opierało się na najnowszych ideach i odkryciach naukowych oraz wykorzystaniu nowoczesnej aparatury badawczej. Nauczamy racjonalnego doboru metody badawczej, prawidłowego prowadzenia eksperymentu, właściwej interpretacji danych i wyciągania wniosków z poczynionych obserwacji, rzetelnego raportowania uzyskanych wyników i etycznego postępowania w pracy zawodowej.</p> <p>Kształcenie zgodne jest ze Strategią Rozwoju UWr, Celem strategicznym 2 <i>"Nowoczesne i skuteczne kształcenie"</i>, Celem operacyjnym 2.3 <i>"Nowoczesne i międzynarodowe kształcenie oraz podmiotowość studentów"</i>, Zadaniem 2.3.2 <i>"Rozwój kształcenia</i></p>

	<i>interdyscyplinarnego” oraz 2.3.6 „Efektywne kształcenie kompetencji przydatnych na rynku pracy.”</i>
Sylwetka absolwenta	<p>Absolwent studiów I stopnia (licencjackich) kierunku to specjalista posiadający szeroką, interdyscyplinarną wiedzę oraz praktyczne umiejętności z zakresu nowoczesnych metod analitycznych z obszaru chemii, biologii i nauk sądowych. Absolwent łączy kompetencje teoretyczne i praktyczne, które umożliwiają mu efektywne działania w obszarze eksperymentalnych technik kryminalistycznych. Jest specjalistą w zakresie metod fizykochemicznych i biologicznych, wykorzystywanych w analizie dowodów i sporządzaniu ekspertyz sądowych.</p> <p>Posiada wiedzę i umiejętności dotyczące zasad wykrywania, identyfikacji i charakterystyki związków chemicznych, które wykorzystuje do rozwiązywania problemów naukowych i praktycznych, uwzględniając potencjalne zagrożenia chemiczne, biologiczne, prawne i środowiskowe.</p> <p>Absolwent potrafi przeprowadzać ilościowe i jakościowe oznaczenia związków chemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki z uwzględnieniem zasad dobrej praktyki laboratoryjnej, jest także biegły w analizie materiału biologicznego na poziomie molekularnym, mikro- i makroskopowym, co znajduje zastosowanie w przygotowywaniu ekspertyz kryminalistycznych i sądowych. Zna i rozumie zasady funkcjonowania nauk sądowych, opartych na doktrynie prawa i metodologii opiniowania, i potrafi stosować je w praktyce badawczej. Posiada również świadomość etycznych i prawnych aspektów działalności zawodowej.</p> <p>Absolwent jest przygotowany do pracy w laboratoriach chemicznych i kryminalistycznych, ośrodkach badawczo-rozwojowych, instytucjach kontrolno-pomiarowych oraz firmach zajmujących się analizami chemicznymi i biologicznymi. Dzięki zdobytym kompetencjom może również kontynuować naukę na studiach II stopnia na kierunkach związanych z chemią, biologią oraz ekspertyzą sądową.</p>
Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych prowadzenia studiów.	<p><i>Techniki eksperymentalne w kryminalistyce</i> będące częścią nauk ścisłych i przyrodniczych, odpowiadają na zmieniające się warunki społeczno-gospodarcze oraz zapotrzebowanie na interdyscyplinarne wykształcenie. Studia na tym kierunku odpowiadają na zapotrzebowanie na specjalistów z wszechstronną wiedzą i umiejętnościami w naukach chemicznych oraz biologicznych, niezbędnych m. in. do właściwego stosowania eksperymentalnych technik w analizie dowodów rzeczowych.</p> <p>Potwierdzenie potrzeb społeczno-gospodarczych otrzymano w piśmie z Komendy Wojewódzkiej Policji we Wrocławiu, z dnia 10.02.2025, cyt.”(...) Absolwenci planowanego kierunku studiów byłiby atrakcyjnymi kandydatami do pracy w komórkach techniki kryminalistycznej (prowadzenie oględzin miejsc zdarzeń) oraz kryminalnych i dochodzeniowo-śledczych. Posiadane wykształcenie pozwalałoby na profesjonalne prowadzenie postępowań związanych m.in. z przestępczością narkotykową, nielegalnym obrotem substancjami chemicznymi, wyjaśnieniem przyczyn pożarów oraz pozwalało na świadomy i merytoryczny kontakt z biegłymi.”</p>
Dziedzina(y) nauki, do której(ych) odnoszą się efekty uczenia się	Nauki ścisłe i przyrodnicze

Dyscyplina(y) naukowa(e), do której(ych) odnoszą się efekty uczenia się	Nauki chemiczne Nauki biologiczne
---	--------------------------------------

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa wydziału	Wydział Chemii
Nazwa kierunku studiów	Techniki eksperymentalne w kryminalistyce
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Program obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026

1. Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych na podstawie efektów uczenia się.

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Dyscyplina wiodąca (dyscyplina, w której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się)
Nauki ścisłe i przyrodnicze	Nauki chemiczne	Nauki chemiczne
Nauki ścisłe i przyrodnicze	Nauki biologiczne	-

2. Tabela procentowego udziału liczby punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin w łącznej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin
Nauki ścisłe i przyrodnicze	Nauki chemiczne	64%
Nauki ścisłe i przyrodnicze	Nauki biologiczne	36%

3. Informacje ogólne o programie studiów.

Liczba semestrów	6
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	180 + 8*
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat
Forma studiów	stacjonarne
Kod ISCED	0531
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć do wyboru	59
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	172
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS)	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z lektoratu języka obcego nowożytnego	12
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z lektoratu języka polskiego dla cudzoziemców na studiach w języku polskim lub studiach w języku angielskim	8
Liczba godzin, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych**	60h (15 dni roboczych), 3 pkt. ECTS
Łączna liczba godzin zajęć w programie studiów	2188

* Dotyczy tylko cudzoziemców, studiujących w języku polskim. Zgodnie z zarządzeniem Rektora (nr 158/2020) wszystkich studentów studiujących w języku polskim obowiązuje lektorat języka polskiego zakończony egzaminem (ustnym i pisemnym) na poziomie B2.

** Do wyboru praktyka zawodowa lub badawcza w instytucjach naukowych.

4. Opis efektów uczenia się zdefiniowanych dla programów studiów w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomach 6-7 uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 .

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU: Techniki eksperymentalne w kryminalistyce		
Symbol efektu uczenia się dla programu studiów	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku Techniki eksperymentalne w kryminalistyce absolwent uzyska efekty uczenia się w zakresie:	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK (kody)
WIEDZA		
K_W01	posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie głównych działów chemii, posługuje się właściwą terminologią i nomenklaturą chemiczną	P6S_WG
K_W02	zna budowę materii, opisuje właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz mechanizmy ich reakcji, metody syntezy i zastosowanie	P6S_WG
K_W03	posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu nauk biologicznych umożliwiającą interpretację danych pod kątem analizy sądowej	P6S_WG
K_W04	zna współczesne metody analityczne i techniki badawcze oraz ich zastosowanie w chemii, biologii i naukach sądowych	P6S_WG
K_W05	posiada zaawansowaną wiedzę na temat substancji toksycznych oraz ich wpływu na organizmy żywe i środowisko	P6S_WG
K_W06	zna zaawansowane metody i narzędzia informatyczne stosowane do statystycznej analizy danych pomiarowych	P6S_WG
K_W07	posiada wiedzę z zakresu zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym i biologicznym	P6S_WK

K_W08	zna najnowsze odkrycia i aktualne kierunki rozwoju w zakresie analityki sądowej	P6S_WG
K_W09	zna i rozumie pojęcia z zakresu prawa, kryminalistyki i nauk sądowych, konieczne do rozumienia norm i zasad związanych z wykonywaniem analiz sądowo-kryminalistycznych	P6S_WG
K_W10	zna zasady zarządzania chemikaliami, w tym odpadami chemicznymi i biologicznymi, istotne z punktu widzenia współczesnej cywilizacji	P6S_WK
K_W11	zna zakres prawa własności intelektualnej – prawo autorskie i prawo własności przemysłowej oraz etyczne aspekty związane z pracą zawodową	P6S_WK
K_W12	zna współczesny rynek pracy oraz zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	identyfikuje i analizuje problemy chemiczne i biologiczne w oparciu o zdobytą wiedzę	P6S_UW
K_U02	posługuje się podstawowym sprzętem i aparaturą z zakresu kryminalistycznych technik eksperymentalnych w rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów	P6S_UW
K_U03	wykonuje badania chemiczne i biologiczne zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej, interpretuje uzyskane wyniki, przygotowuje raporty z wykonanych badań	P6S_UW
K_U04	stosuje metody i narzędzia informatyczne do opisu, analizy, interpretacji oraz prezentacji danych eksperymentalnych	P6S_UW
K_U05	pozyskuje informacje z literatury naukowej w języku polskim i angielskim, integruje wiedzę z różnych dziedzin do interdyscyplinarnego opracowania problemów badawczych	P6S_UW
K_U06	posługuje się językiem obcym zgodnie z wymaganiami dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego	P6S_UK
K_U07	komunikuje się z jednostką oraz grupą społeczną w zakresie analiz sądowo-kryminalistycznych, bierze udział w debacie, przedstawia i ocenia różne opinie i stanowiska	P6S_UK

K_U08	organizuje działania indywidualne i pracuje w grupie realizując m.in. projekty interdyscyplinarne	P6S_UO
K_U09	planuje i realizuje własne uczenie się przez całe życie oraz indywidualny rozwój zawodowy	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, świadomy własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów	P6S_KK
K_K02	jest gotów do podejmowania określonego zadania z zakresu analityki kryminalistycznej i sądowej na rzecz środowiska społecznego, myśli i działa w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO
K_K03	jest gotów do inicjowania działań i rozwiązywania problemów indywidualnych i grupowych związanych z pracą chemika, biologa, toksykologa i analityka sądowego, ważnych dla środowiska przyrodniczego	P6S_KO
K_K04	przestrzega zasad etyki w swojej działalności i wymaga tego od innych	P6S_KR
K_K05	realizuje zadania w sposób zapewniający bezpieczeństwo własne i otoczenia, dba o dorobek i tradycje w naukach chemicznych i biologicznych	P6S_KR

Objaśnienie symboli:

PRK – Polska Rama Kwalifikacji

P6S_WG/P7S_WG – kod składnika opisu kwalifikacji dla poziomu 6 i 7 w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji

K_W - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy

K_U - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie umiejętności

K_K - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - kolejny numer kierunkowego efektu uczenia się

5. Treści programowe.

l.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	Przypisane do przedmiotu kierunkowe efekty uczenia się
1.	Chemia ogólna	Pierwiastki chemiczne i współczesna teoria budowy atomu, liczba atomowa, liczba masowa, masa molowa, orbitale, zasady zapełniania, reguła Hunda, zakaz Pauliego; związki chemiczne i ich cząsteczki – powstawanie poprzez tworzenie wiązań chemicznych różnego typu; związki i substancje toksyczne, rodzaje reakcji chemicznych, równowaga reakcji chemicznych; roztwory wodne, rozpuszczalność, dysocjacja, kwasy i zasady Bronsteda, pH roztworów; stechiometria; stany skupienia materii; reakcje w fazie gazowej, ciekłej, ciele stałym i w układach mieszanych; przemiany fazowe; podstawy oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią – procesy kwantowe.	K_W01, K_W02, K_U05, K_U09, K_K01, K_K05
2.	Obliczenia chemiczne	Podstawowe obliczenia chemiczne – sposoby wyrażania ilości substancji i stężeń roztworów ciekłych, stałych i gazowych, wyznaczanie wzorów chemicznych, sposoby wyrażania składu mieszanin, przeliczanie stężeń, obliczenia stechiometryczne, prawa gazowe, równowagi w fazie gazowej i w roztworach, obliczenia pH roztworów wodnych. Reakcje w układach jednofazowych. Elektrolity mocne i słabe. Prawo rozcieńczeń Ostwalda. Reakcje kwas-zasada: obliczenia pH wodnych roztworów mocnych i słabych kwasów i zasad, w tym wieloprotonowych, roztworów buforowych i soli słabych elektrolitów. Elektrolity amfiprotyczne. Równowagi redox. Potencjał Nernsta. Równowagi kompleksowania, stałe tworzenia i trwałości. Reakcje w układach wielofazowych: strącanie osadów, rozpuszczalność.	K_W01, K_W02, K_U01, K_U04, K_K01
3.	Bezpieczeństwo pracy z chemikaliami	Zasady bezpieczeństwa w laboratorium chemicznym. Zagrożenie, narażenie, ryzyko, hierarchia kontroli bezpieczeństwa i środki ochrony. Przygotowanie się do sytuacji awaryjnych, postępowania w przypadku rozlania substancji chemicznych, pożaru, pierwsza pomoc w laboratorium. Zarządzanie chemikaliami: klasyfikacja i oznakowanie substancji, karty charakterystyki (SDS), przechowywanie i przenoszenie substancji. Klasyfikacja i zbieranie odpadów chemicznych. Planowanie eksperymentów, zeszyt laboratoryjny oraz organizacja pracy. Charakterystyka, zastosowanie i używane nazwy elementów laboratoryjnych szklanych, metalowych, ceramicznych oraz z tworzyw sztucznych. Dobre praktyki laboratoryjne podczas	K_W07, K_W10, K_U03, K_K05

		odmierzenia substancji ciekłych, ważenia, filtracji, ekstrakcji, ogrzewania, chłodzenia, destylacji, krystalizacji.	
4.	Gromadzenie i weryfikacja danych literaturowych - projekt zespołowy	Zajęcia realizowane w formie projektu zespołowego obejmują wyszukiwanie, gromadzenie i opracowywanie informacji naukowych w bazach literaturowych (np. Google Scholar, Web of Science, PubMed, PubChem, Reaxys) oraz z użyciem narzędzi chemoinformatycznych (np. Chemicalize), z naciskiem na ich zastosowanie w badaniach kryminalistycznych, analizach sądowych i toksykologicznych. Studenci zapoznają się z zasadami pracy w grupie, uczą się oceny wiarygodności źródeł, analizy danych literaturowych oraz organizacji, dokumentacji i prezentowania wyników w kontekście wsparcia ekspertyz sądowych.	K_U05, K_U07, K_U08
5.	Ekologia roślin	Przedmiot i podział ekologii roślin. Działanie czynników siedliskowych i kompleksowych. Przystosowania do środowiska. Typologia ekologiczna roślin.	K_W03, K_U01, K_K01, K_K03
6.	Zarys anatomii człowieka	Podstawowe pojęcia i nomenklatura anatomiczna: osie i płaszczyzny ciała ludzkiego; okolice ludzkiego ciała; przegląd układów narządów. Układ kostny: skład chemiczny kości; budowa kości (komórki kości, tkanka kostna, elementy budujące kość); typy kości; połączenia kości; tkanka chrzęstna; funkcja chrząstek. Układ mięśniowy: rodzaje komórek i typy tkanki mięśniowej, skurcz mięśni szkieletowych; ogólna budowa mięśnia; rodzaje mięśni; narządy dodatkowe mięśni; ogólne informacje o budowie, rodzajach i funkcji powięzi. Układ oddechowy: budowa dróg oddechowych górnych i dolnych; budowa i funkcja płuc. Układ naczyniowy: budowa naczyń krwionośnych i limfatycznych; układ krwionośny – obieg krwi, budowa i funkcja serca; przebieg podstawowych naczyń tętniczych i żylnych; układ limfatyczny – przebieg głównych naczyń, węzły chłonne; budowa i funkcja grasicy i śledziony. Układ pokarmowy: budowa i funkcja poszczególnych narządów przewodu pokarmowego; wielkie gruczoły trawienne – wątroba i trzustka. Układ nerwowy: układ nerwowy ośrodkowy – podział, budowa i funkcje mózgowia, rdzeń kręgowy; układ nerwowy obwodowy – nerwy czaszkowe i rdzeniowe; różnice w budowie i funkcji pomiędzy układem somatycznym a autonomicznym, część współczulna i przywspółczulna układu autonomicznego. Narządy zmysłów: budowa i funkcja narządów: wzroku, słuchu i równowagi, węchu i smaku; czucie powierzchniowe i głębokie. Układ dokrewny: położenie, budowa i działanie gruczołów wewnątrzwydzielniczych. Układ moczowy: budowa i funkcja nerek, moczowód, pęcherz moczowy, cewka moczowa męska i żeńska. Układ rozrodczy: budowa i funkcje narządów płciowych wewnętrznych i	K_W03, K_W04, K_U01, K_K05

		zewnątrznych męskich i żeńskich. Powłoka wspólna: budowa i funkcje skóry, gruczoły skórne (potowe, łojowe, mleczne), włosy, paznokcie.	
7.	Mikroślady roślinne	Charakterystyczne struktury i wytwory komórki roślinnej; identyfikacja wybranych elementów komórki roślinnej i jej składników; wykorzystanie mikroskopu świetlnego, fluorescencyjnego i polaryzacyjnego do analizy składników komórki roślinnej. Charakterystyka tkanek roślinnych; identyfikacja różnych typów komórek i tkanek. Ogólny plan budowy organów roślinnych. Charakterystyka i identyfikacja drewna.	K_W03, K_U02, K_U03, K_K05
8.	Mikrobiologia	Historia mikrobiologii – odkrycie drobnoustrojów. Klasyfikacja drobnoustrojów Rola mikroorganizmów w środowisku, życiu człowieka i technologii. Rodzaje i zastosowanie podłoży mikrobiologicznych. Posiewy mikroorganizmów. Techniki barwienia drobnoustrojów. Struktura i funkcje komórki mikroorganizmów: Budowa komórki prokariotycznej i eukariotycznej. Charakterystyka błony komórkowej, ściany komórkowej, rzęsek, otoczek. Fizjologia i metabolizm mikroorganizmów-wzrost i rozmnażanie drobnoustrojów i podstawowe szlaki metaboliczne (tlenowe i beztlenowe). Genetyka drobnoustrojów: materiał genetyczny bakterii procesy poziomego transferu genów, wprowadzenie do znaczenia genetyki drobnoustrojów w analityce. Kontrola i eliminacja drobnoustrojów: antyseptyka, dezynfekcja, sterylizacja oraz antybiotyki i mechanizmy oporności. Projekt mikrobiomu ludzkiego. Zasady pracy w laboratorium mikrobiologicznym.	K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U03, K_K01, K_K05
9.	Podstawy prawoznawstwa	Ogólna charakterystyka nauk prawnych, Pojęcie prawa i jego funkcje, Struktura i system prawa, Formy tworzenia prawa, Podstawowe metody interpretacji prawniczej, Stosowanie prawa, Charakterystyka wybranych gałęzi prawa	K_W09
10.	Chemia analityczna dla analityków sądowych	Równowagi chemiczne w układach homogennych: kwas-zasada, utleniacz-reduktor (w kontekście oznaczania metali np. jodometria, manganometria), jon metalu-ligand (w tym kompleksowanie metali w analizie toksykologicznej (np. oznaczanie śladów metali ciężkich w tkankach) oraz w układach heterogennych: osad-roztwór. Czynniki wpływające na przesunięcie stanu równowagi chemicznej i jego konsekwencje analityczne. Główne techniki analityczne uwzględniające identyfikację, maskowanie (metody usuwania zakłócających jonów i wpływ maskowania na dokładność analizy), rozdział oraz oparte na w/w równowagach klasyczne metody ilościowego oznaczania pierwiastków (metody objętościowe i wagowe). Dobór odpowiedniej metody analitycznej i jej etapy. Procedura i protokół poboru, zabezpieczenia, przenoszenia próbki zgodnie z obowiązującymi normami. Wybrane reakcje identyfikacji kationów. Specjalne metody analizy: kroplowa i mikrokrystaliczna. Klasyfikacja i badania wstępne w analizie anionów. Praca na małych objętościach badanych próbek	K_W01, K_W04, K_W07, K_U01, K_U03, K_U05, K_K01, K_K04

		<p>analitycznych. Reakcje z przeniesieniem protonu i ich aspekty analityczne, alkacymetria. Reakcje z przeniesieniem elektronów, metody analityczne oparte na tych reakcjach: manganometria, jodometria. Kompleksometria. Równowagi heterogenne, procesy wpływające na przesunięcie równowagi heterogennej: objętościowa analiza strąceniowa i analiza wagowa. Krzywe miareczkowania, dobór wskaźników i metod oznaczeń.</p>	
11.	Metrologia chemiczna	<p>Jednostki miar układu SI. Spójność pomiarowa: w badaniach właściwości fizycznych; wzorcowania i kalibracje; spójność pomiarowa w chemii analitycznej; certyfikowane materiały odniesienia; porównania międzylaboratoryjne; normy. Walidacja procedury analitycznej. Normy ISO 9001 i ISO 17025. Wyznaczanie niepewności pomiaru według ISO guide 98.</p>	<p>K_W01, K_W06, K_U04, K_K04</p>
12.	Laboratoryjny zespołowy projekt semestralny - Analiza metali	<p>Zajęcia odbywają się w blokach dla grup 4 osobowych i dotyczą analizy próbek zawierających metale ciężkie, istotne pod względem toksykologicznym. Wykonanie projektu poprzedza wstępna analiza otrzymanego materiału i dyskusja z nauczycielem dot. sposobu wykonania analizy. Wybór optymalnego protokołu analitycznego oraz przygotowanie kolejnych etapów postępowania, uwzględniając aspekty związane z rozdzielaniem składników lub maskowaniem interferentów. W analizie śladowej wykorzystana będzie metoda ICP-AES, dla makroskładników – metody klasyczne, kolorymetria, elektroważymetria, spektrofotometria UV-Vis oraz mikroskopia SEM. Przewidziane jest przygotowanie i zaprezentowanie przez grupy prezentacji zawierających omówienie użytych metod analizy (w oparciu o odnośniki literaturowe), przygotowanie próbek i opracowanie wyników.</p>	<p>K_W01, K_W04, K_W07, K_U02, K_U03, K_U05, K_K01, K_K03, K_K04</p>
13.	Antropologia fizyczna – analiza szczątków kostnych	<p>Charakterystyka podstawowych czynników wpływających na zmienność morfologiczną ludzkiego szkieletu, cech jakościowych i ilościowych określonych elementów szkieletu (w tym czaszki), zmian zachodzących w budowie szkieletu podczas progresywnej fazy rozwoju osobniczego oraz na skutek procesu starzenia się istotnych w kontekście szacowania wieku na podstawie zachowanych szczątków kostnych, przedstawienie wybranych metod szacowania wieku i wysokości ciała oraz oceny płci bazujących na analizie materiału kostnego. Identyfikacja i ocena wykształcenia wybranych cech jakościowych szkieletu ludzkiego, wykonywanie pomiarów czaszki i innych części szkieletu, praktyczne zastosowanie metod dotyczących oceny płci, szacowania wieku i wysokości ciała bazujących na analizie szczątków kostnych.</p>	<p>K_W03, K_W04, K_U01, K_K01, K_K04, K_K05</p>

14.	Mikrobiologia sądowa	Obecnie wykorzystywane metody kryminalistyczne. Tanatomikrobiom. Zastosowanie mikroorganizmów do ustalania czasu śmierci, identyfikacji człowieka, powiązania z miejscem zdarzenia. Mikrobiologiczny skład gleby cmentarnej. Przepięstwa z użyciem mikroorganizmów.	K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03
15.	Statystyka w naukach przyrodniczych	Pojęcia podstawowe. Pomiar i skale pomiarowe. Pojęcie populacji i próby statystycznej. Statystyka opisowa. Rozkłady statystyczne. Wnioskowanie statystyczne - testowanie hipotez. Testy statystyczne. Korelacja i regresja.	K_W09, KU_04
16.	Podstawy fizjologii człowieka	Mechanizmy pobudliwości komórkowej i transmisja synaptyczna. Receptory związane z białkami G i ich szlaki sygnalizacyjne. Nerwowe ośrodki regulatorowe. Układ endokryny. Fizjologia skurczu mięśniowego. Mechanoreceptory (dotyk, słuch, równowaga); termoreceptory i nocycyptory. Mechanizmy widzenia. Chemorepcja: węch i smak. Energetyka organizmu: glukostaza i termostaza. Rytmu biologiczne, sen. Mechanizmy uzależnień i działania środków odurzających. Fizjologia oddychania i krążenia.	K_W03, K_W05, K_U01
17.	Genetyka w zarysie	Genetyka mendlowska. Genetyka populacyjna. Podstawy genetyki człowieka. Pojęcie genu. Kod genetyczny. Organizacja genomu człowieka. Techniki stosowane w genetyce człowieka. Dziedziczenie: autosomalne, związane z płcią, mitochondrialne, wieloczynnikowe. Podstawowe pojęcia informacji genetycznej, materiału genetycznego, kodu genetycznego, genotypu i fenotypu.	K_W03, K_U01, K_K01
18.	Makroślady roślinne	Rośliny w historycznym ujęciu, także grupy obecnie wydzielane z roślin (<i>Eubacteria</i> , <i>Chromista</i> , <i>Plantae</i> , <i>Protozoa</i>). Zróżnicowanie morfologiczne i cechy charakterystyczne danej grupy, środowisko życia, organizmy wskaźnikowe siedlisk. Omówienie grup organizmów przyporządkowanych określonym ekosystemom. Organizmy plechowate i tkankowe, cechy łodyg, korzeni, liści, kwiatów, owoców.	K_W03, K_W04
19.	Prawo własności intelektualnej	Pojęcie i zakres prawa własności intelektualnej – prawo autorskie i prawo własności przemysłowej. Utwór w rozumieniu prawa autorskiego – pojęcie, rodzaje i klasyfikacja utworów. Podmioty praw autorskich (twórca, pracodawca, instytucja naukowa, wydawca, producent). Zakres praw autorskich – prawa osobiste i prawa majątkowe. Ochrona praw autorskich. Wynalazek oraz inne projekty wynalazcze. Prawo do patentu i innych praw ochronnych na projekty wynalazcze. Podmioty praw do projektu wynalazczego (twórca, pracodawca, zamawiający) oraz zakres ich uprawnień. Ochrona praw do projektów wynalazczych.	K_W11

20.	Chemia nieorganiczna dla analityków sądowych	Struktura związków jonowych i metali, budowa związków nieorganicznych. Kształt cząsteczek nieorganicznych. Kwasy i zasady Lewisa i Pearsona. Właściwości pierwiastków grup głównych i ich związków. Nomenklatura związków nieorganicznych. Budowa i reakcje związków kompleksowych. Właściwości magnetyczne i spektroskopowe związków pierwiastków przejściowych. Trwałość kinetyczna i termodynamiczna związków kompleksowych. Właściwości pierwiastków przejściowych i ich związków. Elementy chemii bionieorganicznej. Opanowanie technik syntezy i oczyszczania prostych związków nieorganicznych.	K_W01, K_W04, K_W07, K_U03, K_U01, K_U05, K_K01, K_K04
21.	Chemia organiczna dla analityków sądowych	Szkielet i grupy funkcyjne w związkach organicznych; występowanie w przyrodzie, nomenklatura IUPAC; typy wiązań chemicznych; rodzaje izomerii związków organicznych, stereoizomery i sposoby ich rysowania; struktury rezonansowe, mechanizmy reakcji organicznej. Wybrane klasy związków, ich otrzymywanie i typowa reaktywność: węglowodory nasycone, nienasycone, aromatyczne, cykloalkany, chlorowcoalkany; alkohole, etery, aldehydy i ketony, kwasy karboksylowe i ich pochodne, aminy. Reakcje wolnorodnikowe; substytucja nukleofilowa, reakcje eliminacji i addycji. Reakcje aromatycznej substytucji elektrofilowej i regioselektywność. Tautomeria keto-enolowa, reaktywność jonów enolanowych, kondensacja aldolowa. Monosacharydy, disacharydy i polisacharydy. Wybrane związki wielofunkcyjne i heterocykliczne. Aminokwasy, peptydy, białka i kwasy nukleinowe. Metody określania struktury związków organicznych. Metody syntezy i oczyszczania prostych związków organicznych. Podstawy analizy związków organicznych.	K_W01, K_W04, K_W07, K_U03, K_U01, K_U05, K_K01, K_K04
22.	Techniki laboratoryjne	Techniki laboratoryjne w syntezie związków organicznych i nieorganicznych. Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium syntetycznym. Planowanie i montaż aparatury laboratoryjnej. Procedury wydzielania i oczyszczania związków chemicznych: destylacja prosta, destylacja frakcyjna, destylacja z parą wodną, ekstrakcja, krystalizacja. Chromatografia kolumnowa, jonowymienna i cienkowarstwowa. Metody syntezy: reakcje w temperaturze wrzenia rozpuszczalnika, w atmosferze gazu obojętnego, na drodze elektrolizy, przebiegające na granicy faz: ciało stałe/ciecz i ciecz/gaz, synteza na małą skalę. Wydajność reakcji, charakterystyka produktów reakcji.	K_W04, K_W07, K_U01, K_U03, K_K01, K_K04
23.	Biologia śmierci w kryminalistyce	Definicja i klasyfikacja śmierci. Śmierć z przyczyn naturalnych. Przebieg procesu umierania. Znamiona śmierci i reakcje interletalne. Aspekty kryminalistyczne w dochodzeniu mechanizmów, czasu i dowodów zgonu. Śmierć przez uduszenie.	K_W03, K_W09, K_U01, K_U05, K_K01

		Utonięcie a utopienie. Obrażenia balistyczne i spowodowane działaniem materiałów wybuchowych. Ekspozycja na wysoką i niską temperaturę oraz porażenie prądem elektrycznym. Rodzaje narzędzi i ran.	
24.	Makroślady grzybowe	Omówienie grzybów mikroskopowych i makroowocnikowych, workowych i podstawkowych, a także grzybów zlichenizowanych (porostów). Omawiane zagadnienia: różnicowanie i cechy charakterystyczne, budowa, środowisko życia, organizmy wskaźnikowe siedlisk. Cechy charakterystyczne i rozpoznawanie przedstawicieli, siedliska życia.	K_W03, K_W04
25.	Analizy DNA w kryminalistyce	Technik biologii molekularnej w badaniach sądowych. Izolacja DNA z materiału różnego pochodzenia. Elektroforeza kwasów nukleinowych. Sekwencjonowanie DNA. Hybrydyzacja kwasów nukleinowych. Reakcja PCR. Spektrofotometria VIS i UV. Markery w medycynie sądowej i kryminalistyce. Badania typu DNA fingerprinting i analiza STR w kryminalistyce (analiza pokrewieństwa).	K_W03, K_W04, K_W07, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_K05
26.	Cytologia z histologią	Struktura i funkcja wybranych organelli komórkowych; prawidłowa budowa wybranych tkanek; związek budowy tkanki z jej funkcją; histologia wybranych narządów. Analiza mikroskopowa wybranych preparatów histologicznych; analiza mikroskopowa wybranych układów narządów.	K_W03, K_U01, K_K01
27.	Chemia fizyczna dla analityków sądowych	Termodynamika. Termodynamika fenomenologiczna z elementami termodynamiki statystycznej: I – III zasady termodynamiki, prawo Hessa i Kirchhoffa, energia wewnętrzna i entropia, termodynamika układów otwartych, roztwory idealne i rzeczywiste. Elementy termodynamiki procesów nieodwracalnych. Równowagi fazowe. Opis termodynamiczny, klasyfikacja przemian fazowych, układy jednoskładnikowe, dwuskładnikowe i trójskładnikowe, prawo Clausiusa - Clapeyrona, prawo Raoult'a i Henry'ego. Elektrochemia. Elektrolit, proces dysocjacji, przewodnictwo elektrolitów, solwatacja, słabe i mocne elektrolity. Prawo Ohma. Równanie Kohlrauscha. Aktywność elektrolitów, siła jonowa roztworu elektrolitu, teoria mocnych elektrolitów, graniczne prawo. Elektroliza, prawa Faradaya. Reakcje elektrodowe, ogniwo i półogniwo, SEM. Termodynamika ogniw, równanie Nernsta. Wyznaczenie wielkości fizykochemicznych metodami elektrochemicznymi, pomiar pH. Kinetyka. Mechanizm reakcji, reakcje elementarne, homo- i heterolityczne. Równanie kinetyczne, stała szybkości reakcji, rząd reakcji. Równania kinetyczne reakcji różnych rzędów. Metody wyznaczania rzędu reakcji. Wpływ temperatury na szybkość reakcji. Równanie Eyringa. Wpływ ciśnienia, dodatku soli i katalizatora na szybkość reakcji.	K_W01, K_W07, K_U01, K_U03, K_K01, K_K04

28.	Metody instrumentalne w analizie chemicznej	Fala elektromagnetyczna i parametry ją opisujące. Widmo promieniowania elektromagnetycznego. Oddziaływanie fali z ośrodkiem materialnym. Definicja i podstawowe rodzaje optycznej spektroskopii atomowej i molekularnej. Poziomy energetyczne w atomach i cząsteczkach. Pojęcie stanu podstawowego i wzbudzonego. Kwantowanie energii. Absorpcyjna i emisyjna spektroskopia atomowa w analizie śladowych stężeń metali. Oscylacje cząsteczek i przykłady widm w podczerwieni. Znaczenie częstości charakterystycznych w analizie strukturalnej i identyfikacji związków chemicznych. Rozproszenie promieniowania i spektroskopia Ramana jako metoda analityczna komplementarna do spektroskopii w podczerwieni. Spektroskopia UV-Vis i typy przejść elektronowych. Przykłady absorpcyjnych widm elektronowych i ich interpretacja. Oddziaływanie ze światłem spolaryzowanym kołowo, analiza chiralna próbek biologicznych i środowiskowych oraz ich znaczenie w kryminalistyce. Analityczne zastosowania spektrofotometrii i spektrofluorymetrii. Zastosowania analityczne prawa Lamberta-Beera w spektroskopii optycznej. Polarymetria, refraktometria, turbidymetria i nefelometria oraz znaczenie metod optycznych w analityce. Podstawy i znaczenie metod elektrochemicznych. Potencjometria, elektrody jonoselektywne. Konduktometria, miareczkowanie konduktometryczne. Metody kulometryczne. Polarografia.	K_W01, K_W07, K_U01, K_U03, K_K01, K_K04
29.	Wprowadzenie do biochemii toksykologicznej	Podstawowym celem jest przedstawienie wiedzy dotyczącej biochemicznego aspektu działania substancji toksycznych. Zależności między strukturą chemiczną a aktywnością toksyczną substancji chemicznych. Sposób oddziaływań substancji toksycznych na struktury i aktywności biologiczne biomakromolekuł: białek, kwasów nukleinowych i błon lipidowych. Rola i rodzaje oddziaływań cząsteczkowych w mechanizmie toksycznego działania substancji. Biochemia substancji toksycznych, mechanizm ich oddziaływań i przemian w organizmach żywych. Zależność między stężeniem związku, czasem narażenia na jego działanie a efektem toksycznym jakie wywołuje on na organizmy żywe.	K_W02, K_W03, K_U01, K_U09, K_K04
30.	Metody identyfikacyjne człowieka	Antropologiczne metody identyfikacyjne żywych ludzi obejmujące analizę cech głowy (cefaloskopię) i ciała (somatoskopię), badania cech dermatoglicficznych człowieka w tym dermatoglifów i dermatogramów palców (daktyloskopię), ręki (cheiroskopię) i stopy (podostkopię), analizę czerwieni wargowej (cheiloskopię) oraz małżowiny usznej (konchoskopię). Identyfikacja i ocena wykształcenia cech zębów ludzkich (w tym odontologia i odontoskopia) – zastosowanie w kryminalistyce.	K_W03, K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K03

31.	Tafonomia	Procesy zachodzące po śmierci w tkankach. Wpływ różnych czynników np. środowiskowych na rozkład zwłok.	K_W03, K_W04, K_W05, K_W09, K_U01, K_U05, K_K01
32.	Patologie kostne	Charakterystyka podstawowych wyznaczników stresu fizjologicznego widocznych na kościach ludzkich, zmian identyfikowanych w szkielecie wywołanych przez gruźlicę, szkorbut, trąd, kiłę (nabytą i wrodzoną), krzywicę, osteomalację, <i>hyperostosis frontalis interna</i> , <i>DISH</i> , wybrane nowotwory. Przedstawienie typów urazów oraz wybranych przykładów zmian rozwojowych i degeneracyjnych identyfikowanych na materiale kostnym.	K_W03, K_W04, K_K01
33.	Elementy taktyki prowadzenia oględzin	Oględziny jako czynność procesowo-kryminalistyczna. Cele, zadania oraz rodzaje oględzin. Organizacja oględzin miejsca zdarzenia. Metody i etapy oględzin miejsca zdarzenia. Podstawy oględzin zewnętrznych zwłok oraz oględzin osoby i rzeczy. Zasady dokonywania oględzin. Wyposażenie techniczne wykorzystywane podczas oględzin. Dokumentacja formalno-procesowa i techniczna oględzin. Wykorzystanie wyników oględzin w postępowaniu dowodowym. Błędy popełniane podczas oględzin.	K_W09, K_U07
34.	Metody dyfrakcyjne w chemii sądowej	Krystalografia i metody dyfrakcyjne (rentgenografia, neutronografia, elektronografia) – wybrane osiągnięcia. Budowa kryształu (sieć przestrzenna, komórka elementarna, proste i płaszczyzny sieciowe). Struktura krystaliczna. Symetria w budowie wewnętrznej kryształów (operacje i elementy symetrii, grupy punktowe i przestrzenne, układy krystalograficzne, typy sieci Bravais'go). Otrzymywanie i właściwości promieniowania rentgenowskiego. Oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materią. BHP w pracowni rentgenograficznej. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego na ciałach krystalicznych. Atomowe czynniki rozpraszania i czynnik struktury. Inne czynniki wpływające na intensywność refleksów. Wygaszenia systematyczne. Budowa dyfraktometrów monokrystalicznych i proszkowych. Metody rejestracji obrazu dyfrakcyjnego od próbek polikrystalicznych. Zastosowanie rentgenografii monokrystalów (SC XRD) i rentgenowskiej dyfraktometrii proszkowej (PXRD) w chemii sądowej: analiza jakościowa i ilościowa, domieszki, zanieczyszczenia (w tym amorficzne), izomorfizm, polimorfizm, układy wieloskładnikowe (sole, solwaty, kokryształy, roztwory stałe), izomeria, konfiguracja absolutna i struktura absolutna. Przykłady zastosowania metod proszkowych w identyfikacji i analizie składu leków (aktywnego składnika farmaceutycznego i	K_W02, K_W04, K_U01, K_U02, K_U04, K_K01, K_K05

		substancji pomocniczych), suplementów diety, narkotyków, nowych substancji psychoaktywnych (dopalaczy), substancji dopingujących. PXRD w archeologii, badaniach dzieł sztuki, kamieni szlachetnych, farb, pigmentów i lakierów, materiałów budowlanych, metali i stopów, gleb i minerałów, śladów powystrzałowych i materiałów wybuchowych. Tekstura i mikrostruktura. Bazy danych strukturalnych (w tym proszkowe) jako źródło wiedzy.	
35.	Praktyczna spektrometria mas	Podstawy spektrometrii mas, idea analizy MS. Metody jonizacji próbki. Analizatory mas i detektory jonów. Analiza widm masowych związków organicznych. Fragmentacje jonów parzystoelektronowych i nieparzystoelektronowych. Zastosowanie tandemowej spektrometrii mas w określaniu struktury chemicznej badanych związków. Sprzężenie chromatografu cieczowego i gazowego ze spektrometrem mas (techniki LC- MS i GC-MS) oraz technik elektromigracyjnych (CE-MS). Sprzężenie technik elektrochemicznych ze spektrometrią mas w modelowaniu przemian farmakokinetycznych ksenobiotyków. Zastosowanie jonizacji w plazmie sprzężonej indukcyjnie w identyfikacji zatruc jonami metali. Zastosowanie spektrometrii mas MALDI w identyfikacji zakażeń bakteryjnych. Spektrometria mas jako metoda obrazowania tkanek. Przykłady zastosowania spektrometrii mas w analizie leków, trucizn, w diagnostyce medycznej i kryminalistyce. Praktyczna analiza widm MS. Rozwiązywanie problemów badawczych. Zastosowanie zaawansowanych technik MS w analizie kryminalistycznej.	K_W01, K_W04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03
36.	Biochromatografia	Podstawy fizykochemiczne rozdziału chromatograficznego, definicje, nomenklatura chromatograficzna. Sprawność i rozdzielczość układu chromatograficznego. Faza ruchoma i stacjonarna, ich rola w chromatografii cieczowej. Rodzaje kolumn stosowanych w chromatografii cieczowej i ich wypełnienia. Optymalizacja rozdziału chromatograficznego, modyfikacja selektywności, czasu retencji i sprawności układów chromatograficznych. Detektory wykorzystywane w chromatografii cieczowej. Chromatografia w analizie jakościowej i ilościowej. Techniki przygotowania próbek do analizy chromatograficznej (ekstrakcja ciecz-ciecz, przyspieszona ekstrakcja rozpuszczalnikiem, mikroekstrakcja na ciele stałym, dyspersja matrycy w fazie stałej, QuEChERS i inne przykłady). Zastosowanie różnych metod rozdziału (chromatografii adsorpcyjnej, podziałowej, jonowej, wykluczania, powinowactwa) w rozdziale biomolekuł. Zastosowanie wysokosprawnej chromatografii cieczowej połączonej z wysokorozdzielczą spektrometrią mas (LC-MS/MS) do analizy substancji biologicznie aktywnych w mieszaninach (w tym UHPLC). Walidacja metod chromatograficznych (czułość, dokładność, precyzja, liniowość, specyficzność). Interpretacja	K_W01, K_W04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03

		chromatogramów uzyskanych na zajęciach laboratoryjnych (HPLC, LC-MS), dyskusja na temat doboru metody oraz warunków rozdzielania chromatograficznego dla różnych mieszanin związków w tym ksenobiotyków oraz produktów naturalnych. Wyznaczanie oraz analiza parametrów chromatograficznych, planowanie dalszych eksperymentów oraz rozwiązywanie problemów analitycznych. Wykorzystanie dostępnych źródeł literaturowych do opracowania założeń metod chromatograficznych i oceny ich stosowalności.	
37.	Laboratoryjny zespołowy projekt semestralny - Ksenobiotyki	Zajęcia odbywają się w blokach dla grup kilkuosobowych i dotyczą analizy próbek pod kątem identyfikacji substancji czynnych (API) oraz zanieczyszczeń lekowych za pomocą ultrasprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej z spektrometrią mas (LCMS) w wybranych produktach farmaceutycznych. Studenci przeprowadzą również analizę wybranych suplementów diety pod kątem obecności w nich substancji szkodliwych. Studenci zostaną zapoznani z analizą celowaną i ilościową wybranych ksenobiotyków metodą LC-ESI-MRM. Wykonanie projektu poprzedza wstępna dyskusja materiału i dyskusja z nauczycielem dot. sposobu wykonania analizy. Przewidziane jest przygotowanie przez grupy odpowiednich raportów obejmujących omówienie użytych metod analizy, przygotowanie próbek i opracowanie wyników.	K_W01, K_W04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K02, K_K03
38.	Histopatologia w kryminalistyce	Techniki, metody, analizy, histopatologiczne oznaki patologii. Znaczenie badań histopatologicznych w kryminalistyce i diagnostyce medycznej. Określanie przyczyn śmierci z pomocą technik histopatologicznych. Analiza histologiczna stanów patologicznych m.in. neuropatologii, kardiopatologii, nowotworzenia, zaburzeń immunologicznych. Perspektywy rozwoju histopatologii	K_W03, K_W04, K_U04, K_U07, K_K01
39.	Psychoaktywne rośliny i grzyby	Ogólne informacje o regionie pochodzenia, siedliskach i historii wykorzystania wybranych gatunków roślin i grzybów o właściwościach psychoaktywnych; charakterystyczne dla poszczególnych rodzajów i gatunków substancje czynne, ich działanie na stan świadomości oraz działania uboczne; definicja i rodzaje substancji psychoaktywnych, narkotyki i środki odurzające, psychostymulanty, środki uspokajające (sedativa, hypnotica, narcotica), halucynogeny, afrodyzjaki. Klasyfikacja używek odurzających i pobudzających, zastosowanie substancji psychoaktywnych w leczeniu, produkty i mieszanki psychoaktywne z surowców zielarskich (preparaty galenowe, eliksiry, ekstrakty, wyciągi, napary, maceraty, nalewki), testy identyfikacyjne surowca lub jego wyciągu. Budowa chemiczna i działanie substancji psychoaktywnych, klasyfikacja alkaloidów. Przegląd wybranych roślin i grzybów o właściwościach psychoaktywnych.	K_U01, K_K01, K_K03, K_K05,

40.	Przygotowanie pracy dyplomowej	Szczegółowe treści merytoryczne odpowiadają tematyce badawczej realizowanej przez poszczególne jednostki naukowe w ramach proponowanych tematów.	K_W04, K_W08, K_W11, K_U05, K_U07, K_K02, K_K04
41.	Praktyka zawodowe/praktyka badawcza	Praktyki zapoznają z warunkami BHP na stanowisku pracy, strukturą organizacyjną zakładu pracy, zakresem obowiązków na danym stanowisku pracy, obecnym w zakładzie parkiem maszynowym, zagadnieniami dotyczącymi gospodarki materiałowej oraz zasadami przestrzegania ochrony środowiska. W czasie praktyki zawodowej studenci ustalają z przedstawicielem zakładu szczegółowy plan praktyki, dokonują obserwacji wybranych stanowisk pracy, podejmują działania powierzone im przez przedstawiciela zakładu, prowadzą dokumentację (dziennik praktyk) z obserwacji poznawanych procesów i wykonywanych zadań. Praktyki mogą być odbywane w jednostkach gospodarczych i naukowo-badawczych, pozwalających na realizację celów praktyki. Praktyki badawcze zapoznają z formami realizacji projektów badawczych i sposobami publikowania wyników badań..	K_W07, K_W11, K_W12, K_U03, K_U09, K_K04, K_K05
42.	Metabolomika i proteomika kryminalistyczna	Wprowadzenie do metabolomiki i proteomiki, biologii systemowej i nauk „omicznych”. Metabolit, metabolom i proteom. Metabolity pierwotne i wtórne. Funkcje biologiczne metabolitów. Złożoność i dynamika metabolomu i proteomu. Białka jako biomarkery molekularne zmian następujących w organizmach żywych. Strategie badań stosowane w analizie metabolomicznej i proteomicznej. Mikrobiom i jego zmiany. Rola metabolomiki w określeniu zmian mikrobiomu w kryminalistyce. Etapy pełnej analizy metabolomicznej i proteomicznej. Metody fizykochemiczne stosowane w metabolomice i proteomice (spektrometria mas, chromatografia cieczowa, chromatografia gazowa, metody sprzężone, elektroforeza kapilarna, jądrowy rezonans magnetyczny). Dobór metody analitycznej do materiału badawczego i analizowanych związków. Powiązanie metabolomiki i proteomiki z kryminalistyką. Dobór próby w metabolomice kryminalistycznej i proteomice. Rodzaje próbek oraz ich znaczenie. Bazy danych metabolomiki kryminalistycznej i proteomiki. Podejście chemometryczne w metabolomice i proteomice. Przeprowadzenie analizy metabolomicznej i proteomicznej z zastosowaniem metod wysokosprawnej chromatografii cieczowej oraz spektrometrii mas. Identyfikacja związków z zastosowaniem standardów i baz danych.	K_W01, K_W02, K_W04, K_U03, K_U05, K_K01, K_K03

43.	Interdyscyplinarne badania kryminalistyczne	Pojęcie i definicja materialnego śladu kryminalistycznego. Dobór metod fizykochemicznych i biologicznych do badania materiału dowodowego. Identyfikacja substancji metodami instrumentalnymi (IR, Raman, NMR, LC-MS, GC-MS). Badania morfologiczne i chemiczne materiału roślinnego. Analiza włókien, powłok i szkła. Badanie wybranych śladów biologicznych (krew, ślady linii papilarnych). Metody wykrywania pozostałości po użyciu broni palnej i materiałów wybuchowych. Analiza próbek popożarowych. Ujawnianie zatartych śladów. Identyfikacja papieru i środków kryjących. Ocena wiarygodności uzyskanych wyników. Przygotowanie raportów i opinii kryminalistycznych.	K_W03, K_W04, K_W05, K_W09, K_U01, K_U02, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
44.	Kryminalistyka i nauki sądowe	Pojęcie i zakres nauk penalnych. Kryminologia i kryminalistyka – zakres i geneza. Doktryny kryminologiczne. Przeszłość – metody oceny zjawiska. Metodologia badań kryminologicznych. Suicydologia – przyczyny problemu, możliwości zapobiegania samobójstwom. Samobójstwo a przestępstwo. Profilaktyka kryminologiczna. Sekty religijne. Psychomanipulacja w medycynie. Mind Control. Wiktymologia społeczna i kryminalna. Agresja – jej przyczyny i kontrola. Wykorzystanie nauk biologicznych w kryminalistyce. Ekspertyza sądowa. Rekonstrukcja wypadków komunikacyjnych i katastrof masowych z wykorzystaniem elementów nauk biologicznych. Przeszłości na tle seksualnym – przyczyny i rozpoznawanie. Fizjodetekcja, hipnoza i narkoanaliza w naukach penalnych.	K_W09, K_U07
45.	Entomologia sądowa	Historia i znaczenie entomologii sądowej, metody poboru, preparacji i przechowywania materiału dowodowego, rozpoznawanie rzędów, rodzin, rodzajów i gatunków owadów związanych z entomologią sądową, szacowanie daty śmierci (<i>post mortem interval</i>), przykłady badań i wybranych przypadków w ramach entomologii sądowej.	K_W03, K_W04, K_U01, K_U03, K_K01, K_K05
46.	Lektorat języka obcego	Biegłość językowa w posługiwaniu się wybranym językiem obcym nowożytnym. Treści i słownictwo niezbędne do egzaminu, wymagania określone na poziomie B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego.	K_U06
47.	Język polski dla cudzoziemców (poziom B2)	Treści programowe obejmują słownictwo, gramatykę języka polskiego zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Studenci nabywają umiejętność czytania, pisania, mówienia i słuchania w języku polskim na określonym w programie poziomie. Kompetencje komunikacyjne kształtowane są szeroko, umożliwiając porozumienie w różnorodnych sytuacjach.	K_U06

48.	Wychowanie fizyczne	Różne formy aktywności: aerobik, aikido, atletyka terenowa, badminton, body styling, callanetics, trening kondycyjny, ćwiczenia siłowe, karate, korfbal-koszykówka koedukacyjna, nordic walking, pilates, piłka koszykowa, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, samoobrona, step, stretching body, tenis stołowy, unihokej. Studentom Uniwersytetu proponuje się również zajęcia weekendowe z turystyki pieszej, rowerowej oraz narciarstwa biegowego. Prowadzone są zajęcia dla osób z częściowymi ograniczeniami ruchowymi lub z całkowitym ograniczeniem ćwiczeń ruchowych. W okresie wakacyjnym organizowane są również zajęcia z wychowania fizycznego w formie obozów sportowo – rekreacyjnych.	
-----	---------------------	---	--

Przedmioty do wyboru

I.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	Przypisane do przedmiotu kierunkowe efekty uczenia się
1.	Jady i trucizny	Niebezpieczne substancje i konsekwencje kontaktu z nimi: przypadkowe zatrucia, ukąszenia, próby samobójcze, zbrodnie. Rola specjalisty chemii sądowej w rozpoznawaniu zagrożeń. Ewolucja metod wykrywania jądów i trucizn. Zwierzęta jadowite i trujące (ssaki, węże, pajęczaki, owady, mięczaki, ryby). Rośliny trujące (alkaloidy, glikozydy, białka). Mikroorganizmy i zatrucia pokarmowe. Zależność efektu od dawki: leki, tolerancja, przedawkowanie. Środki biobójcze, broń biologiczna, bioterroryzm, zabójstwa polityczne: rycyna, węglik, polon. Źródła substancji niebezpiecznych, zabezpieczenia i regulacje prawne. Analiza przypadków rzeczywistych i literackich.	K_W05, K_U01, K_K01
2.	Wprowadzenie do CSI	CSI – fenomen. Wpływ na wymiar sprawiedliwości. Między CSI a rzeczywistością. Spotkanie z gościem. Historia chemii kryminalistycznej. Ślady i dowody. Co można znaleźć na miejscu przestępstwa? Rodzaje śladów będących w zakresie zainteresowań chemii kryminalistycznej. Nieinstrumentalne metody analizy śladów. Instrumentalne metody analizy śladów. Wykrywanie fałszerstw. Doping, dzieła sztuki, dokumenty, zafałszowana żywność. Wybrane sprawy, w których chemia kryminalistyczna odegrała rolę.	K_W05, K_U01, K_K01

3.	Ślady życia, ślady zbrodni: biologiczne dowody w kryminalistyce	Ciało jako nośnik śladów. Ślady biologiczne – definicja, podział i funkcje. Badania genetyczne w kryminalistyce. Zabezpieczenie i procesowe wykorzystanie śladów biologicznych. Ślady biologiczne w zabójstwach, przestępstwach seksualnych i w innych typach przestępstw. Głośne sprawy i pomyłki sądowe.	K_W03, K_W04, K_W08, K_W09, K_U01, K_U05, K_K01, K_K02
4.	A jak arszenik	Historia stosowania związków arsenu od starożytności do XX wieku. Arszenik i morderstwa. Arszenik w literaturze. Arszenik w miejscu pracy, w domu i środowisku, w medycynie. Mechanizmy toksycznego działania arsenu na poziomie organizmu i komórek. Mechanizmy oporności na arsen od bakterii do człowieka. Pokrewne metale ciężkie i metaloidy: antymon, bizmut i kadm.	K_W05, K_U01, K_K01
5.	Wprowadzenie do interakcji promieniowania z materią	Podstawowe pojęcia: promieniowanie, materia, oddziaływanie; Klasyfikacja promieniowania (elektromagnetyczne, korpuskularne, dualizm korpuskularno-falowy), szkodliwy wpływ różnych rodzajów promieniowania na organizmy żywe; Absorpcja, rozpraszanie i emisja promieniowania – opis półilościowy; Kwantowy charakter procesów; praktyczne wykorzystania różnych rodzajów promieniowania: diagnostyka medyczna, energetyka jądrowa, spektroskopia i analiza materiałowa.	K_W02, K_U01, K_K01
6.	Wprowadzenie do spektroskopii molekularnej	Molekularne stopnie swobody, elementy wiedzy o promieniowaniu elektromagnetycznym i oddziaływania promieniowania z materią. Rodzaje spektroskopii. Elementy chemii kwantowej – rys historyczny, relacje komutacji, zasada nieoznaczoności Heisenberga, równanie Schrödingera. Cząstka w pudle potencjału jako prosty model dla spektroskopii elektronowej. Pojęcie reguły wyboru. Drgania molekuł - elementy. Podstawy teoretyczne spektroskopii oscylacyjnej. Obroty molekuł - elementy. Podstawy teoretyczne spektroskopii rotacyjnej. Atom wodoru - elementy. Podstawy spektroskopii elektronowej. Spin. Prosty model dla spektroskopii NMR. Elementy opisu symetrii cząsteczek.	K_W02, K_U01, K_K01
7.	Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych	System akredytacji w Polsce. Ogólny zarys systemu zarządzania jakością, cele normalizacji, formy oceny zgodności, narzędzia i metody doskonalenia jakości. Typy metod analitycznych, przykłady metod o najwyższych właściwościach metrologicznych. Wzorce, materiały odniesienia, zastosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia i do kontroli jakości. Wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025. Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących, przegląd wymagań dotyczących struktury, zasobów, procesu, systemu zarządzania. Spójność pomiarowa wyników pomiarów (problemy związane z określeniem spójności w pomiarach chemicznych), monitorowanie ważności wyników.	K_W01, K_W06, K_U04, K_K04

		Działania korygujące, zapobiegawcze, audyty wewnętrzne. Walidacja metod/procedur analitycznych, parametry/cechy metody analitycznej podlegające procesowi walidacji. Badania biegłości, porównania między-laboratoryjne. Wynik ważny (wiarygodny, użyteczny, rzetelny), czynniki determinujące wiarygodność pomiaru. Metrologia, rodzaje błędów, wyznaczanie błędów systematycznych. Elementy składowe systemu kontroli i zapewnienia jakości wyników pomiarów analitycznych. Spójność pomiarowa, schemat realizacji spójności pomiarowej dla analizy śladowej. Identyfikacja istotnych składowych niepewności pomiaru, szacowanie i ocena niepewności pomiaru, źródła niepewności analizy ilościowej. Walidacja metody analitycznej. Schemat walidacji metody analitycznej na wybranym przykładzie, wyznaczanie parametrów metody analitycznej (przykłady obliczeń). Techniki statystyczne stosowane do analizy danych, testy statystyczne, ocena stabilności metody (karty kontrolne Shewharta)	
8.	Wybrane specjalne techniki w analizie kryminalistycznej	Charakterystyka wybranych metod analizy ilościowej, z uwzględnieniem zarówno klasycznych metod chemicznych, jak i metod instrumentalnych. Procedury pobierania, zabezpieczania i przechowywania próbek rzeczywistych do analizy jakościowej i ilościowej. Omówienie technik rozkładu próbek stałych (przeprowadzenie do roztworu) – rozkład na mokro, rozkład na sucho, stapianie z nadmiarem topnika. Kryteria wyboru metody analitycznej ze względu na rodzaj oraz zawartość oznaczanych składników, granice wykrywalności i oznaczalności. Omówienie wybranych metod instrumentalnych stosowanych w analizie ilościowej (podstawy fizyczne, budowa aparatury pomiarowej, specyfika oznaczeń): atomowa emisyjna spektrometria (ICP-AES), elektrogravimetria, miareczkowanie konduktometryczne i pehametryczne. Przedstawienie podstawowych zagadnień dotyczących wymiany jonowej (opis zjawiska, rodzaje wymienniczy jonowych, zastosowania). Wykorzystanie wymiany jonowej, analiza jonów metali w śladach chemicznych (np. oznaczanie soli). Omówienie procesu ekstrakcji (podstawy fizyczne zjawiska, rodzaje ekstrakcji, współczynnik podziału Nernsta, kryteria doboru optymalnego ekstrahenta). Przykłady oznaczeń z wykorzystaniem aparatu Soxhleta. Analiza danych pomiarowych, ocena wiarygodności wyników pomiarów ilościowych i oszacowanie błędów	K_W01, K_U03, K_W04, K_U09, K_K01, K_K4
9.	Dekompozycja i sukcesja owadów na zwłokach	Dekompozycja zwłok kręgowców przy udziale owadów w zależności od warunków. Coleoptera i Diptera typowe dla tzw. fal sukcesji na zwłokach. Rola owadów w rozkładzie zwłok kręgowców.	K_W03, K_U01, K_K01

10	Biologia nekrofagicznych gatunków owadów	Biologia wybranych nekrofagicznych gatunków owadów reprezentujących Coleoptera i Diptera.	K_W03, K_U01, K_K01
11	Spektroskopowe metody wyznaczania struktur związków chemicznych	Metody prezentacji danych spektroskopowych. Spektroskopowe metody identyfikacji związków chemicznych i ich ograniczenia. Wzorce i procedury porównawcze. Modyfikacja chemiczna związków chemicznych do spektroskopowych badań strukturalnych. Spektroskopia absorpcyjna w zakresie UV-Vis. Dichroizm kołowy i inne metody analizy związków czynnych optycznie. Spektrometria mas (metody jonizacji, pomiary wysokorozdzielcze, badania fragmentacyjne). Spektroskopia w podczerwieni (pasma charakterystyczne). Spektroskopia NMR (parametry widm NMR i ich interpretacja, widma jedno- i wielowymiarowe).	K_W01, K_W04, K_W07, K_U03, K_U09, K_K01, K_K02
12	Modyfikacja chemiczna w analizie substancji	Reaktywność związków chemicznych. Modyfikowanie grup funkcyjnych. Spektroskopowe metody analityczne i ich ograniczenia. Techniki separacyjne (chromatografia i elektroforeza) i ich ograniczenia. Detektory stosowane w technikach separacyjnych i ich ograniczenia. Metody zwiększenia czułości pomiaru. Derywatyzacje umożliwiające poprawienie właściwości spektroskopowych analitu (wprowadzenie znaczników chromoforowych, fluoroforowych, jonizacyjnych i innych). Derywatyzacje umożliwiające poprawienie właściwości fizycznych analitu. Derywatyzacje poprawiające stabilność (w tym: termiczną, chemiczną i fotolityczną) analitu. Budowa chemiczna reagentów stosowanych do derywatywacji i projektowanie ich nowych analogów. Rozdzielanie enancjomerów za pomocą optycznie czynnych reagentów. Derywatyzacje przedkolumnowe i pokolumnowe.	K_W01, K_W04, K_W07, K_U03, K_U09, K_K01, K_K02
13	Antropogenne zagrożenia środowiska	Istniejące w Polsce systemy pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska, metody i gromadzenia, przetwarzania informacji o środowisku. Opracowywanie zestawień, raportów, komunikatów. Nauka korzystania z dostępnych zasobów informacji o stanie środowiska. Omówienie metod laboratoryjnych stosowanych w monitoringu środowiska, podstawy monitorowania powietrza wody i gleby. Pobieranie próbek wody i gleb. Konserwacja, zatężanie próbek. Przygotowywanie próbek do pomiarów. Wykonywanie ekstraktów glebowych. Monitoring wody: Podstawowe oznaczenia fizykochemiczne wody: pH, przewodnictwo, zawartość rozpuszczonego tlenu. Analizy chemiczne wody - oznaczanie stężeń jonów metali różnymi metodami. Monitoring gleb: Podstawowe oznaczenia fizykochemiczne roztworów glebowych: pH (w wodzie i	K_W05, K_W10, K_U05, K_K03

		roztworze KCl) , przewodnictwo. Rozdział frakcji humusowych i ich oznaczenia ilościowe. Oznaczenia zawartości jonów metali w glebach oraz roztworach glebowych.	
14	Analiza chemiczna materiałów	Analityczna charakterystyka próbek materiałowych. Sposób pobierania i przygotowywania próbek rzeczywistych (gazowe, ciekłe i stałe) w kontekście ich zabezpieczenia i zapobieganiu kontaminacji. Praca z próbkami takimi jak produkty farmaceutyczne, artykuły spożywcze. Specjalne procedury przygotowania próbek rzeczywistych do analizy laboratoryjnej. Walidacja metod analitycznych – ocena stosowanych metod pod kątem ich przydatności w analizie kryminalistycznej. Obejmuje walidację i weryfikację wyników w oparciu o krzywe kalibracyjne, z uwzględnieniem potencjalnych błędów eksperymentalnych mogących wpłynąć na ich wiarygodność. Omówienie wybranych technik instrumentalnych (elektrogravimetria, miareczkowanie potencjometryczne, chromatografia, turbidymetria, kolorymetria). Przykładowe oznaczenia: argentometryczne oznaczanie chlorków, pH-metryczne oznaczenie wieloprotonowych kwasów organicznych, turbidymetryczne oznaczanie siarczanów, chromatograficzne oznaczanie barwników organicznych (TLC, dobór eluentu), kolorymetryczne oznaczanie żelaza, jodometryczne oznaczanie kofeiny w produktach farmaceutycznych.	K_W05, K_W10, K_U05, K_K03
15	English for science and technology (Język angielski w nauce i technice)	Język angielski w nauce i technice. Chemiczny język angielski. Środki przekazu informacji. Angielszczyzna uniwersalna i specjalistyczna. Pozatekstowe środki przekazu informacji w języku angielskim. Prawa i definicje w języku angielskim. Laboratorium chemiczne i sprzęt laboratoryjny. Gramatyka naukowego języka angielskiego. Metody prezentacji wyników w języku angielskim. Specyfika przygotowania prac pisemnych w języku angielskim (abstrakt, artykuł, komunikat). Ustna prezentacja wyników w języku angielskim.	K_U05
16	Advanced English vocabulary in forensic chemistry (Specjalistyczne słownictwo angielskie w chemii kryminalistycznej)	Literatura naukowa w języku angielskim dotycząca eksperymentalnych technik kryminalistycznych: publikacje, raporty, monografie. Informacji zawodowa: webinary i e-konferencje. Pogłębienie zrozumienia tekstu angielskiego z zakresu chemii kryminalistycznej: pobieranie i przygotowanie próbek, aparatura pomiarowa, techniki pomiarowe, bezpieczeństwo, nazewnictwo związków, skróty, ocena wyników. Prawidłowy przekład terminów angielskich. Praktyczna umiejętność wyszukiwania informacji w naukowym tekście angielskim. Precyzja tłumaczenia tekstu angielskiego. Noty aplikacyjne i raporty – słownictwo i styl. Prezentowanie wyników badań w języku angielskim. Dobór stylu wypowiedzi do rodzaju prezentacji.	K_U05

17	Advanced English vocabulary in molecular biology (Specjalistyczne słownictwo angielskie w biologii molekularnej)	Student pozna wybrane techniki badawcze stosowane w biologii eksperymentalnej i cele ich stosowania, ze szczególnym uwzględnieniem technik molekularno-genetycznych, jak np. techniki wizualizacji ekspresji genów, systemy indukcyjne, metody analizy oddziaływań białko-DNA. Student przygotuje i przedstawi w języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą wybranych technik eksperymentalnych. Student zapozna się więc z terminologią anglojęzyczną z tego zakresu, gdyż zajęcia będą prowadzone w całości w języku angielskim (także dyskusje po prezentacjach).	K_U05
18	Podstawy nanotoksykologii	W trakcie zajęć będą omawiane następujące zagadnienia: rodzaje nanocząstek, metody syntezy i modyfikacji powierzchni, zastosowania; charakterystyka fizykochemiczna nanocząstek; biodystrybucja nanocząstek, określanie stężenia w tkankach i dawki letalnej; oddziaływanie z strukturami komórkowymi i wpływ na przekazywanie sygnałów komórkowych; mechanizmy wchłaniania nanocząstek; farmakokinetyka nanocząstek; geno- i neurotoksyczność; wpływ na środowisko a zwłaszcza organizmy wodne; określanie nanotoksyczności, regulacje prawne.	K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_K01
19	Ekotoksykologia	Podstawowe pojęcia z zakresu ekotoksykologii. Potencjalne źródła skażenia środowiska. Skutki oddziaływania ksenobiotyków na organizmy żywe. Parametry ekologiczne i metody stosowane w ocenie oddziaływania substancji toksycznych. Techniki pracy i standardowe testy toksykologiczne z wykorzystaniem organizmów modelowych. Ocena ryzyka ekologicznego i skutków zanieczyszczenia środowiska.	K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_K01
20	Rośliny trujące w domu i ogrodzie (W)	Przedstawienie gatunków trujących roślin występujących w otoczeniu człowieka; ich cechy charakterystyczne, pochodzenie, wymagania i siedlisko, właściwości chemiczne.	K_W03, K_W05, K_U01, K_K01
21	Rośliny trujące w domu i ogrodzie (L)	Izolacja oraz analiza chemiczna metodami spektroskopowymi i chromatograficznymi toksycznych metabolitów roślin trujących. Techniki przygotowania próbek roślinnych do analizy: suszenie, rozdrabnianie, ekstrakcja. Wybór odpowiednich rozpuszczalników i metod izolacji toksycznych związków (ekstrakcja ciecz-ciecz, ekstrakcja Soxhleta, chromatografia kolumnowa). Wydzielanie alkaloidów, ekstrakcja glikozydów nasercowych i cyjanogennych, m.in. z tytoniu, igieł cisu i innych surowców roślinnych. Wykorzystanie chromatografii cienkowarstwowej (TLC), analizy spektroskopowej i spektrometrii mas do identyfikacji wyizolowanych toksyn.	K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_K01, K_K02

22	Roślinne surowce farmaceutyczne	<p>Przedstawienie miejsca fitoterapii we współczesnym leczeniu. Historia rozwoju badań nad związkami chemicznymi pochodzenia roślinnego. Związki biologicznie aktywne pochodzenia naturalnego: metabolity pierwotne oraz metabolity wtórne. Źródła surowców naturalnych o właściwościach leczniczych - głównie surowce roślinne. Omówienie zasad komponowania specyfików naturalnych (mieszanki surowców, preparaty galenowe, leki gotowe). Zapoznanie się z lekami pochodzenia roślinnego stosowanymi w schorzeniach poszczególnych narządów organizmu człowieka, z wyjaśnieniem mechanizmów działania substancji czynnych. Zapoznanie z zasadami wprowadzania na rynek leczniczych produktów roślinnych i suplementów diety zawierających surowce roślinne. Proponowanie metod syntezy związków biologicznie aktywnych pochodzenia roślinnego w oparciu o fundamentalną wiedzę z chemii organicznej. Omówienie metod wydzielenia związków aktywnych z surowców roślinnych oraz współczesnych metod analitycznych stosowanych do identyfikacji i oznaczania ilościowego związków. Przeprowadzenie analizy substancji aktywnych, produktów leczniczych czy wyrobów medycznych na zgodność z aktualnymi monografiami farmakopealnymi i specyfikacjami wytwórców za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) oraz wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej z wysokorozdzielczym spektrometrem mas (LC-MS). Identyfikacja składników mieszanin metodą spektrometrii mas, w tym z zastosowaniem technik fragmentacyjnych (MS/MS).</p>	K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_K01, K_K02
23	Metody identyfikacyjne <i>post-mortem</i>	<p>Uwarunkowania prawne oględzin. Techniki oględzin. Oględziny miejsca ujawnienia zwłok. Standardowe oględziny zwłok. Identyfikacja zwłok. Oględziny płodów i noworodków. Oględziny ofiar wypadków komunikacyjnych. Oględziny suicydalne. Oględziny w serii. Oględziny zwłok w różnych stanach rozkładu. Oględziny zwłok przeobrażonych. Oględziny szczątków i zwłok intencjonalnie zniszczonych.</p>	K_W03, K_W04, K_W05, K_W08, K_W09, K_U01, K_U05, K_K01
24	Toksyczne białka	<p>Budowa i funkcje białek - zależność między budową a funkcją. Białka budulcowe, regulatorowe, transportujące, obronne. Białka toksyczne - bakteryjne, roślinne i zwierzęce. Mechanizmy działania toksyn białkowych. Toksyny działające na poziomie komórkowym (białka RIP), działające na układ nerwowy oraz immunologiczny. Przypadki wykorzystania toksycznych białek w celach kryminalnych. Rycyna, botulina, konotoksyny, insulina. Białka jako broń biologiczna. Nowoczesne techniki wykrywania białek - spektrometria mas, chromatografia, metody immunochemiczne, biosensory. Wykorzystanie toksycznych białek w medycynie i kosmetologii.</p>	K_W03, K_W04, K_U01, K_K01

25	Struktura cząsteczek życia i śmierci	<p>Wybrane teorie powstania życia na Ziemi. Małe (organiczne i nieorganiczne) i duże (polimeryczne) cząsteczki życia. Uporządkowanie supramolekularne i nieenzymatyczna polimeryzacja nukleotydów i aminokwasów w kryształach. Osiągnięcia metod dyfrakcyjnych (biokrytalografii), spektroskopii NMR i kriomikroskopii elektronowej w zakresie biologii strukturalnej: budowa i stereochemia makrocząsteczek (białek globularnych, błonowych, kwasów nukleinowych, kompleksów makromolekularnych, rybosomów, wirusów etc.). Struktura i stereochemia (geometria, konformacja, konfiguracja absolutna, chiralność) bio(makro)molekuł w kryształach i w roztworze. Zależność między strukturą a funkcją. Rozpoznanie molekularne i oddziaływania niekowalencyjne w układach biologicznych. Strukturalne aspekty działania wybranych makrocząsteczek, leków, witamin, narkotyków, nowych substancji psychoaktywnych (dopalaczy), toksyn i trucizn. Badania strukturalne a projektowanie leków. Strukturalny opis zmian towarzyszących procesom patologicznym i śmierci na poziomie molekularnym. Bazy danych strukturalnych: makrocząsteczek (PDB), związków organicznych (CSD) i nieorganicznych (ICSD).</p>	K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_K01
26	Metody obrazowania materiałów i tkanek	<p>Wprowadzenie do metod obrazowania posiadających potencjał do zastosowania w różnych kontekstach analizy dowodów kryminalistycznych, zależnie od rodzaju badanych materiałów (np. chemicznych czy biologicznych). Rentgenografia - podstawy fizyczne oddziaływania promieniowania rentgenowskiego z materią, budowa aparatury, otrzymywanie i interpretacja wyników. Wykorzystanie rentgenografii w kryminalistyce np. w autopsjach, badaniach dowodów w sprawach sądowych, jak również w przypadku analizowania materiałów chemicznych, które mogą być użyte w przestępstwach. Wykorzystanie bardziej zaawansowanych technik tj. tomografii komputerowej oraz PET w obrazowaniu. Budowa aparatury, zasady działania, otrzymywanie i interpretacja wyników. Wady i zalety metod oraz podobieństwa i różnice w obrazowaniu obu typów materiałów. Podstawy mikroskopii. Podział według różnych kryteriów: rodzaju promieniowania oświetlającego obiekt, metody obrazowania, uzyskiwanej informacji, rodzaju badanego materiału. Budowa i zasady działania mikroskopów optycznych i elektronowych. Mikroskopia optyczna, SEM i TEM, konfokalna i fluorescencyjna. Znaczniki luminescencyjne. Wykorzystanie fluorescencji pomocnej w analizie dowodów, takich jak ślady krwi, odciski palców lub analiza toksycznych substancji. Kluczowe znaczenie mikroskopii elektronowej w kryminalistycznym badaniu mikroskalowych materiałów, np. w analizie włókien, pyłów, śladów biologicznych, takich jak krew, czy nawet resztek materiałów</p>	K_W04, K_U02, K_U09, K_K01, K_K04

		wybuchowych. Termografia w analizie ciepłoty różnych materiałów, w badaniach dotyczących wykrywania źródeł ciepła, a także w ocenianiu ukrytych uszkodzeń materiałów. Spektroskopia elektronowa w obrazowaniu materiałów chemicznych i tkanek. Zjawisko absorpcji, emisji, konwersji światła w górę. Stosowane znaczniki luminescencyjne i ich potencjalne zastosowanie. Wyciągnięcie wniosków która z metod może być bardziej przydatna w badaniu materiałów chemicznych, a która w badaniu tkanek. Podstawy nowoczesnych technik obrazowania histopatologicznego. Zapoznanie z zasadami poprawnego przygotowania próbek do badań i interpretacji wyników. W ramach analiz: badanie materiałów chemicznych i tkanek przy użyciu mikroskopii optycznej, ze światłem spolaryzowanym, mikroskopii elektronowej SEM. Wykorzystanie spektroskopii elektronowej w badaniach strukturalnych materiałów chemicznych.	
27	Psychoaktywne rośliny i grzyby – ćw. terenowe	Pierwsza część zajęć zostanie przeprowadzona na terenie Ogrodu Botanicznego UW. Zapoznanie z podstawowymi cechami morfologicznymi oraz zapachowymi pozwalającymi na odróżnienie szczególnie psychoaktywnych roślin ozdobnych uprawianych w Polsce, dostępnych w obrocie handlowym jako rośliny do mieszkań i ogrodów, w tym szczególnie przedstawiciele rodzin: powojowatych, psiankowatych, kaktusowatych i wilczomleczowatych, a także popularnych krzewów ozdobnych (np. brugmansja). Zapoznanie z zasadami postępowania w przypadku uprawy takich roślin w warunkach domowych, tak, aby nie zagrażały one życiu i zdrowiu. Druga część zostanie przeprowadzona w warunkach terenowych (obszar do ustalenia) i będzie poświęcona wskazaniu w praktyce różnic między rodzajami i gatunkami roślin psychoaktywnych, które rosną w podobnych siedliskach i mogą być mylone, w tym szczególnie roślin przyprawowych (np. z rodziny selerowatych: szczwół plamisty, lubczyk, kminek, marchew, pietruszka), roślin ruderalnych (np. lulek czarny, bieluń, bylica piołun), psychoaktywnych roślin z rodziny astrowatych (np. sałata jadowita) oraz różnych gatunków grzybów.	K_W03, K_W05, K_U01, K_K01
28	Makroślady - ćw. terenowe	Ćwiczenia terenowe prezentujące główne typy siedlisk roślinnych w Polsce oraz główne organizmy je budujące. W terenie przejście przez określone siedliska, omówienie siedlisk i zbiór makroszczątków, które zatrzymały się na odzieży studentów oraz materiałach zdeponowanych w danym siedlisku.	K_W03, K_U01, K_K01
29	Biologia molekularna roślin w kryminalistyce	Metody izolacji DNA z materiału roślinnego, najczęściej stosowane geny używane w celu identyfikacji gatunków roślin, techniki barcodingu roślin i ich wykorzystanie.	K_W03, K_W04, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01

30	Hematofagiczne stawonogi w kryminalistyce	Wprowadzenie do hematofagicznych stawonogów, biologia hematofagów i ich znaczenie w analizie kryminalistycznej, hematofagiczne stawonogi jako wektory chorób w kryminalistyce, hematofagiczne stawonogi jako broń biologiczna, rola hematofagów w rekonstrukcji miejsca i czasu przestępstwa. Metody odłowu hematofagicznych stawonogów, zbiór hematofagicznych stawonogów ze środowiska (terenowe), morfologia wybranych gatunków kleszczy, morfologia owadów – wektorów chorób, patogeny przenoszone przez hematofagiczne stawonogi, pobieranie i analiza śladów krwi pozostawionych przez stawonogi.	K_W03, K_W04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_K01
31	Formy zatrudnienia na rynku pracy	Pojęcie prawa pracy, stosunku pracy, pracodawcy i pracownika. Stosunek pracy a stosunki cywilnoprawne (umowa o dzieło, umowa zlecenia). Podstawy nawiązania stosunku pracy. Zawarcie i rodzaje umowy o pracę. Rozwiązanie i wygaśnięcie umowy o pracę. Roszczenia stron w razie rozwiązania umowy o pracę z naruszeniem przepisów prawa. Obowiązki pracownika i jego odpowiedzialność. Obowiązki pracodawcy i jego odpowiedzialność. Wynagradzanie za pracę. Czas pracy i urlopy. Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz uprawnie rodzicielskie pracownika.	K_W11, K_W12, K_U09, K_K04
32	Zarządzanie marketingowe	Marketing - istota i geneza. Otoczenie przedsiębiorstwa zorientowanego marketingowo. Procedura formułowania strategii marketingowej. Analiza możliwości rynkowych: SIM i badania marketingowe, analiza zachowań nabywcy. Segmentacja rynku: identyfikacja segmentów i wybór rynków docelowych. Projektowanie marketingu - mix dla wybranego segmentu: a/ zarządzanie produktem, b/ zarządzanie dystrybucją, c/ zarządzanie ceną, d/ zarządzanie promocją. Rodzaje strategii marketingowych i ich zastosowanie. Ocena i kontrola działalności marketingowej. Obszary zastosowań marketingu: marketing w usługach, marketing w organizacjach non – profit. Organizacja marketingu w firmie perswazyjnej.	K_W11, K_W12, K_U09, K_K04

6. Plan studiów

Rok studiów: I

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/O zW	Forma zajęć Liczba godzin zajęć							Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	L	Inne	Suma				
Rok I semestr I												
Kurs BHP	O						4	4	Zo			DBHPOP
Chemia ogólna	O	15			15	45		75	E/Zo/Zo	7	nauki chemiczne	WCh
Obliczenia chemiczne	O		30					30	Zo	3	nauki chemiczne	WCh
Bezpieczeństwo pracy z chemikaliami	O	5					10	15	Zo/Zo	1	nauki chemiczne	WCh
Gromadzenie i weryfikacja danych literaturowych - projekt zespołowy	O				15			15	Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Ekologia roślin	O	15						15	Zo	1	nauki biologiczne	WNB
Zarys anatomii człowieka	O	30	20					50	E/Zo	5	nauki biologiczne	WNB
Mikroślady roślinne	O	8	15					23	Zo/Zo	2	nauki biologiczne	WNB
Mikrobiologia	O	30				20		50	E/Zo	5	nauki biologiczne	WNB
Podstawy prawoznawstwa	O	10						10	Zo	1	nauki prawne	WPAiE

PDW1 WCh + WNB*	OzW							30	Zo	2	nauki chemiczne nauki biologiczne	WCh WNB
Suma godzin zajęć/punktów ECTS		113	65		30	75	4	317	3E	29		
PDW1 WCh + WNB												
Jady i trucizny	W	15						15	Zo	1	nauki chemiczne	WCh
Wprowadzenie do CSI	W	15						15	Zo	1	nauki chemiczne	WCh
Ślady życia, ślady zbrodni: biologiczne dowody w kryminalistyce	W	15						15	Zo	1	nauki biologiczne	WNB
A jak arszenik	W	15						15	Zo	1	nauki biologiczne	WNB
* Do wyboru min. dwa przedmioty z bloku PDW1 WCh+WNB, w sumie 2 ECTS.												
Rok I semestr II												
Chemia analityczna dla analityków sądowych	O	15				50		65	E/Zo	6	nauki chemiczne	WCh
Metrologia chemiczna	O	12				3		15	Zo	1	nauki chemiczne	WCh
Laboratoryjny zespołowy projekt semestralny - Analiza metali	O					25		25	Zo	3	nauki chemiczne	WCh
Antropologia fizyczna – analiza szczątków kostnych	O	15	15					30	Zo/Zo	2	nauki biologiczne	WNB

Mikrobiologia sądowa	O	20				10		30	Zo/Zo	2	nauki biologiczne	WNB
Statystyka w naukach przyrodniczych	O	15	30					45	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	WNB
Podstawy fizjologii człowieka	O	30						30	E	2	nauki biologiczne	WNB
Genetyka w zarysie	O	15	15					30	Zo/Zo	2	nauki biologiczne	WNB
Makroślady roślinne	O	10	30					40	E/Zo	3	nauki biologiczne	WNB
Prawo własności intelektualnej	O	15						15	Zo	1	nauki prawne	WPAiE
PDW2a WCh*	OzW							30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
PDW2b WCh*	OzW							30	Zo/Zo	2	Nauki chemiczne	WCh
PDW2 WNB*	OzW							20	Zo	2	nauki biologiczne	WNB
Suma godzin zajęć/punktów ECTS		147	90			88		405	3E	31		
PDW2a WCh												
Wprowadzenie do interakcji promieniowania z materią	W	10			20			30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Wprowadzenie do spektroskopii molekularnej	W	10			20			30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
PDW2b WCh												

Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych	W	10			20			30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Wybrane specjalne techniki w analizie kryminalistycznej	W	10			20			30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
PDW2 WNB												
Dekompozycja i sukcesja owadów na zwłokach	W	20						20	Zo/Zo	2	nauki biologiczne	WNB
Biologia nekrofagicznych gatunków owadów	W	20						20	Zo/Zo	2	nauki biologiczne	WNB
* Do wyboru dwa przedmioty z bloku: PDW2 WCh i jeden z PDW2 WNB, razem 6 ECTS.												
Rok II semestr III												
Chemia nieorganiczna dla analityków sądowych	O	15	20			30		65	E/Zo/Zo	6	nauki chemiczne	WCh
Chemia organiczna dla analityków sądowych	O	15	20			30		65	E/Zo/oZ	6	nauki chemiczne	WCh
Techniki laboratoryjne	O					50		50	Zo	4	nauki chemiczne	WCh
Biologia śmierci w kryminalistyce	O	15						15	Zo	1	nauki biologiczne	WNB
Makroślady grzybowe	O	6	15					21	Zo/Zo	2	nauki biologiczne	WNB
Analizy DNA w kryminalistyce	O	15				40		55	Z/Zo	4	nauki biologiczne	WNB

Cytologia z histologią	O	15				20		35	E/Zo	2	nauki biologiczne	WNB
Lektorat języka obcego**	OzW		60					60	Zo	0		SPNJO
PDW3a WCh*	OzW							30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
PDW3b WCh*	OzW							30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Suma godzin zajęć/punktów ECTS		81	115			170		426	3E	29		
PDW3a WCh												
Spektroskopowe metody wyznaczania struktur związków chemicznych	W	15				15		30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Modyfikacja chemiczna w analizie substancji	W	10			10	10		30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
PDW3b WCh												
Antropogenne zagrożenia środowiska	W	10				20		30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Analiza chemiczna materiałów	W	10				20		30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
* Do wyboru jeden przedmiot z każdego bloku: PDW3a WCh i z PDW3b WCh, razem 4 ECTS.												
** Lektorat języka obcego w wymiarze 180 godz. z języka nowożytnego (12 ECTS), rozliczany jest do końca 5 semestru, wymagania określone na poziomie B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego												
Rok II semestr IV												

Chemia fizyczna dla analityków sądowych	O	15	15			35		65	E/Zo/Zo	5	nauki chemiczne	WCh
Metody instrumentalne w analizie chemicznej	O	15	15			30		60	E/Zo/Zo	5	nauki chemiczne	WCh
Wprowadzenie do biochemii toksykologicznej	O	15			15			30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Metody identyfikacyjne człowieka	O					25		25	Zo	2	nauki biologiczne	WNB
Tafonomia	O	15				15		30	Zo/Zo	2	nauki biologiczne	WNB
Patologie kostne	O	15						15	Zo	1	nauki biologiczne	WNB
Elementy taktyki prowadzenia oględzin	O	5				15		20	Zo/Zo	2	nauki prawne	WPAiE
Lektorat języka obcego**	OzW		60					60	Zo	0		SPNJO
Wychowanie fizyczne	OzW							30	Zo	0		UCWFS
PDW4a WCh + WNB*	OzW							30	Zo/Zo	4	nauki chemiczne nauki biologiczne	WCh WNB
PDW4b WCh + WNB*	OzW							25	Zo/Zo	2	nauki chemiczne nauki biologiczne	WCh WNB
PDW4c WCh+ WNB*	OzW							30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne nauki biologiczne	WCh WNB

Suma godzin zajęć/punktów ECTS		80	90		15	120		420	2E	27		
PDW4a WCh + WNB												
English for science and technology (Język angielski w nauce i technice)	W	15				15		30	Zo/Zo	4	nauki chemiczne	WCh
Advanced English Vocabulary in forensic chemistry (Specjalistyczne słownictwo angielskie w chemii kryminalistycznej)	W	15				15		30	Zo/Zo	4	nauki chemiczne	WCh
Advanced English Vocabulary in molecular biology (Specjalistyczne słownictwo angielskie w biologii molekularnej)	W				30			30	Zo/Zo	4	nauki biologiczne	WNB
PDW4b WCh + WNB												
Podstawy nanotoksykologii	W	10				15		25	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Ekotoksykologia	W		25					25	Zo	2	nauki biologiczne	WNB

PDW4c WCh+ WNB												
Rośliny trujące w domu i ogrodzie W Rośliny trujące w domu i ogrodzie L	W	15						30	Zo/Zo	2	nauki biologiczne	WNB
					15		nauki chemiczne				WCh	
Roślinne surowce farmaceutyczne	W	15				15		30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Metody identyfikacyjne post-mortem	W	15						15	Zo	1	nauki biologiczne	WNB
Toksyczne białka	W	15						15	Zo	1	nauki chemiczne	WCh
<p>* Do wyboru min. jeden przedmiot z każdego bloku PDW4a WCh + WNB i PDW4b WCh + WNB; jeden lub dwa z bloku PDW4c WCh+ WNB -za min. 2 ECTS, razem 8 ECTS.</p> <p>** Lektorat języka obcego w wymiarze 180 godz. z języka nowożytnego (12 ECTS), rozliczany jest do końca 5 semestru, wymagania określone na poziomie B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego</p>												
Rok III semestr V												
Metody dyfrakcyjne w chemii sądowej	O	15				15		30	E/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Praktyczna spektrometria mas	O	15				15	15	45	E/Zo/Zo	3	nauki chemiczne	WCh
Biochromatografia	O	15				15	15	45	E/Zo/Zo	3	nauki chemiczne	WCh
Laboratoryjny zespołowy projekt semestralny - Ksenobiotyki	O	10					15	25	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh

Histopatologia w kryminalistyce	O	15				15		30	Zo/Zo	2	nauki biologiczne	WNB
Psychoaktywne rośliny i grzyby	O	15						15	Zo	1	nauki biologiczne	WNB
Przygotowanie pracy dyplomowej	OzW								Zo	3	nauki chemiczne nauki biologiczne	WCh WNB
Praktyka zawodowa/praktyka badawcza***	OzW					60	60		Zo	3		
WF	OzW							30	Zo	0		UCWFS
Lektorat języka obcego**	OzW		60					60	E	12		SPNJO
PDW5 WCh*	OzW							30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
PDW5 WNB*	OzW							35	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	WNB
Suma		85	60		45	60	60	405	4E	36		
PDW5 WCh												
Struktura cząsteczek życia i śmierci	W	15				15		30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Metody obrazowania materiałów i tkanek	W	15				15		30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
PDW5 WNB												

Psychoaktywne rośliny i grzyby – ćw. terenowe	W					15	15	Zo	1	nauki biologiczne	WNB
Makroślady - ćw. terenowe	W					15	15	Zo	1	nauki biologiczne	WNB
Biologia molekularna roślin w kryminalistce	W				20		20	Zo	2	nauki biologiczne	WNB
Hematofagiczne stawonogi w kryminalistyce	W	10				10	20	Zo/Zo	2	nauki biologiczne	WNB

* Do wyboru jeden przedmiot z bloku PDW 5 WCh (2ECTS) i dwa z PDW 5 WNB (3 ECTS), razem 5ECTS.

** Lektorat języka obcego w wymiarze 180 godz. z języka nowożytnego (12 ECTS), rozliczany jest do końca 5 semestru, wymagania określone na poziomie B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego.

*** Do wyboru praktyka zawodowa lub praktyka badawcza w instytucjach naukowych.

Rok III semestr VI

Metabolomika i proteomika kryminalistyczna	O	15				15		30	Zo/Zo	2	nauki chemiczne	WCh
Interdyscyplinarne badania kryminalistyczne	O				15	30		45	Zo/Zo	3	nauki chemiczne	WCh
Kryminalistyka i nauki sądowe	O	30						30	E	2	nauki prawne	WPAiE
Entomologia sądowa	O	25	35				5	65	E/Zo/Zo	5	nauki biologiczne	WNB
Przygotowanie pracy dyplomowej i	OzW								E	12	nauki chemiczne nauki biologiczne	WCh WNB

przygotowanie do egzaminu dyplomowego												
PDW6 *	OzW							45	E/Zo	4	nauki prawne nauki o zarządzaniu i jakości	WPAiE
Suma		70	35		15	45	5	215	4E	28		
PDW6 UWr												
Formy zatrudnienia na rynku pracy		30		15				45	E/Zo	4	Nauki prawne	WPAiE
Zarządzanie marketingowe		30		15				45	E/Zo	4	Nauki o zarządzaniu i jakości	WPAiE
* Do wyboru jeden przedmiot z PDW6 UWr.												
SUMA godzin zajęć/punktów ECTS								2188		180		

OBJAŚNIENIA

Skróty:

O – przedmiot obowiązkowy

W – przedmiot do wyboru –

OzW – przedmiot obowiązkowy z wyborem – OzW

PDW – przedmiot do wyboru

WCh – Wydział Chemii

WNB – Wydział Nauk Biologicznych

WPAiE – Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii

DBHPOP - Dział Bezpieczeństwa i Higieny Pracy oraz Ochrony Przeciwpożarowej

SPNJO - Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych

UCWFS Uniwersyteckie Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu

Formy realizacji zajęć:

W - wykład

Ć - ćwiczenia

S - seminarium

L - zajęcia laboratoryjne

K - konwersatorium

Inne: ćwiczenia terenowe, praktyki

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się:

E - egzamin

Zo - zaliczenie z oceną