



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



|                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |                                |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                                                                                                                                                            |                                                                                      | Kod ECTS                       |                                 |
| Ekotoksykologia                                                                                                                                                                             |                                                                                      | 13.3.0507                      |                                 |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot                                                                                                                                                       |                                                                                      |                                |                                 |
| null                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                |                                 |
| Studia                                                                                                                                                                                      |                                                                                      |                                |                                 |
| wydział                                                                                                                                                                                     | kierunek                                                                             | poziom                         | drugiego stopnia                |
| Wydział Chemii                                                                                                                                                                              | Chemia                                                                               | forma                          | stacjonarne                     |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                      | moduł                          | chemia i technologia środowiska |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                      | specjalnościowy                |                                 |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                      | specjalizacja                  | wszystkie                       |
| Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)                                                                                                                                              |                                                                                      |                                |                                 |
| dr Ewa Mulkiwicz                                                                                                                                                                            |                                                                                      |                                |                                 |
| Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin                                                                                                                            |                                                                                      | Liczba punktów ECTS            |                                 |
| Formy zajęć                                                                                                                                                                                 |                                                                                      | 3                              |                                 |
| Wykład, Ćw. laboratoryjne                                                                                                                                                                   |                                                                                      | zajęcia 45 godz.               |                                 |
| Sposób realizacji zajęć                                                                                                                                                                     |                                                                                      | konsultacje 5 godz.            |                                 |
| zajęcia w sali dydaktycznej                                                                                                                                                                 |                                                                                      | praca własna studenta 25 godz. |                                 |
| Liczba godzin                                                                                                                                                                               |                                                                                      | RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS       |                                 |
| Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.                                                                                                                                               |                                                                                      |                                |                                 |
| Cykl dydaktyczny                                                                                                                                                                            |                                                                                      |                                |                                 |
| 2017/2018 letni                                                                                                                                                                             |                                                                                      |                                |                                 |
| Status przedmiotu                                                                                                                                                                           | Język wykładowy                                                                      |                                |                                 |
| obowiązkowy                                                                                                                                                                                 | polski                                                                               |                                |                                 |
| Metody dydaktyczne                                                                                                                                                                          | Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne |                                |                                 |
|                                                                                                                                                                                             | Sposób zaliczenia                                                                    |                                |                                 |
|                                                                                                                                                                                             | - Zaliczenie na ocenę                                                                |                                |                                 |
|                                                                                                                                                                                             | - Egzamin                                                                            |                                |                                 |
|                                                                                                                                                                                             | Formy zaliczenia                                                                     |                                |                                 |
| - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi                                                                                                                                         |                                                                                      |                                |                                 |
| - egzamin pisemny testowy                                                                                                                                                                   |                                                                                      |                                |                                 |
| - wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników                                                                                                           |                                                                                      |                                |                                 |
| Podstawowe kryteria oceny                                                                                                                                                                   |                                                                                      |                                |                                 |
| Wykład:                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |                                |                                 |
| • pozytywna ocena z egzaminu pisemnego obejmującego zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu, skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów UG                                     |                                                                                      |                                |                                 |
| Ćwiczenia laboratoryjne                                                                                                                                                                     |                                                                                      |                                |                                 |
| • wykonanie części doświadczałnej objętej programem zajęć                                                                                                                                   |                                                                                      |                                |                                 |
| - pozytywna ocena z kolokwium częściowych obejmujących tematykę realizowaną na ćwiczeniach laboratoryjnych                                                                                  |                                                                                      |                                |                                 |
| • pozytywna ocena z końcowego kolokwium pisemnego składającego się z 15-20 pytań testowych i otwartych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych ćwiczeń laboratoryjnych |                                                                                      |                                |                                 |
| Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia                                                                                                                                           |                                                                                      |                                |                                 |

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student poprawnie odpowiada na pytania i rozwiązuje problemy (egzamin pisemny) związane z zagadnieniami poruszonymi podczas zajęć bazując na wcześniej nabytej wiedzy z podstawowych działów chemii, znajomości podstawowych technik eksperymentalnych, działania i możliwości zastosowania aparatury naukowo badawczej oraz zasad BHP (K\_W04, K\_W05, K\_W07, K\_W10, K\_W11)

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Student wykonuje doświadczenia przewidziane w programie ćwiczeń, analizuje i interpretuje ich wyniki, wyciąga wnioski i przeprowadza dyskusję (K\_U04)

Sposób weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Student zadaje pytania, podejmuje dyskusję podczas zajęć oraz uczestniczy w konsultacjach (K\_K01); podczas zajęć laboratoryjnych planuje i przeprowadza doświadczenia na podstawie dostępnych wytycznych, pracuje samodzielnie oraz w zespole (K\_K02, K\_K03)

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

brak

#### B. Wymagania wstępne

Posiadanie wiedzy podstawowej z zakresu chemii oraz nauk przyrodniczych.

### Cele kształcenia

Zapoznanie studentów ze skutkami działania związków chemicznych i ich mieszanin na indywidualne organizmy, populacje i ekosystemy oraz z metodami szacowania tych skutków.

### Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

A.1. Zanieczyszczenia i ich losy w ekosystemach

A.2. Profil toksykokinetyczny substancji (absorpcja, dystrybucja, metabolizm, eliminacja)

A.3. Wpływ zanieczyszczeń na organizmy (biochemiczne i fizjologiczne skutki działania zanieczyszczeń)

A.4. Skutki ekologiczne działania zanieczyszczeń (na poziomie populacji i ekosystemu)

A.5. Metody oceny toksycznego działania związku na organizmy

A.6. Metody oceny szkodliwego działania zanieczyszczeń na środowisko

A.7. Etyka w badaniach toksykologicznych

#### B. Problematyka ćwiczeń

B.1. Eksperymentalne metody oceny toksycznego działania związków i ich mieszanin na organizmy żywe wg procedur OECD.

B.2. Zależność dawka-efekt, sposoby wyrażania dawek substancji, przeliczanie dawek (LC50, LD50, NOEC, NOAEL, LOAEL).

### Wykaz literatury

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

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

Walker C.H., Hopkin S.P., Sibly R.M., Peakall D.B., 2002. Podstawy Ekotoksykologii, PWN, Warszawa

Laskowski R., Migula P., 2004. Ekotoksykologia – od komórki do ekosystemu, Państwowe Wyd. Rolnicze i Leśne, Warszawa

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

Brandys J., 1999, Toksykologia – wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków

Namieśnik J., Jaśkowski J., 1995, Zarys ekotoksykologii, EKO-Pharma, Gdańsk

Piotrowski J.K., 2006. Podstawy toksykologii. WNT, Warszawa

B. Literatura uzupełniająca

Manahan S.E., 2006. Toksykologia środowiska. PWN, Warszawa

Seńczuk W., 2002, Toksykologia, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa

Zakrzewski S.F., 2000, Podstawy toksykologii środowiska, PWN, Warszawa

Wytyczne OECD do badań substancji chemicznych (OECD guideline for testing of chemicals)

### Efekty kształcenia

#### (obszarowe i kierunkowe)

K\_W04 stosuje nabytą wiedzę do pogłębionego opisu właściwości połączeń chemicznych, metody ich syntezy oraz analizy;

K\_W07 dobiera techniki eksperymentalne oraz teoretyczne w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o średnim stopniu złożoności;

K\_W05 operuje poszerzoną wiedzą w zakresie studiowanej

### Wiedza

Zna podstawowe kategorie pojęciowe i terminologię toksykologiczną i ekotoksykologiczną

Rozumie i potrafi prawidłowo opisywać podstawowe zjawiska oraz procesy biologiczne zachodzące w organizmie narażonym na działanie trucizn

Potrafi wyjaśnić konsekwencje zaburzeń w organizmie wywołane toksycznym działaniem związków

Rozumie na czym polega wnioskowanie na podstawie obserwacji i analizy zebranych danych uzyskanych w testach toksykologicznych i ekotoksykologicznych

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>specjalności</p> <p>K_W11 operuje wiedzą dotyczącą zasad działania podstawowej aparatury naukowo-badawczej stosowanej w chemii;</p> <p>K_W11 wykazuje się ogólną wiedzą na temat aktualnych kierunków rozwoju chemii jako nauki oraz najnowszych odkryć w tej dziedzinie;</p> <p>K_U04 stosuje zdobytą wiedzę z chemii oraz pokrewnych dyscyplin naukowych;</p> <p>K_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;</p> <p>K_K02 pracuje w zespole przyjmując w nim różne role;</p> <p>K_K03 rozumie konieczność systematycznej pracy nad różnymi projektami o charakterze długofalowym oraz umie określić priorytety służące realizacji podjętych zadań</p> | <p>Rozumie i potrafi opisać skutki działania substancji chemicznych i ich mieszanin na środowisko</p> <p>Zna eksperymentalne metody oznaczania toksyczności i ekotoksyczności substancji chemicznych i ich mieszanin</p> <p>Zna i wyjaśnia podstawowe zasady prowadzenia testów ekotoksykologicznych</p> <p>Rozumie konieczność stosowania zasad etyki w badaniach eksperymentalnych na zwierzętach</p> <p><b>Umiejętności</b></p> <p>Samodzielnie wyszukuje i rozumie literaturę z zakresu toksykologii i ekotoksykologii w języku polskim</p> <p>Wyszukuje niezbędne informacje w internetowych bazach danych, krytycznie oceniając wykorzystywane zasoby; zna czasopisma naukowe z zakresu ekotoksykologii</p> <p>Uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany – poszerza wiedzę na temat zagadnień poruszanych podczas zajęć, potrafi umiejętnie wykorzystywać dostępne źródła informacji z zakresu ekotoksykologii</p> <p>Potrafi stosować obowiązującą terminologię naukową w prezentowaniu i dyskusowaniu problemów z zakresu toksykologii i ekotoksykologii</p> <p>Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment toksykologiczny lub ekotoksykologiczny na podstawie dostępnych wytycznych</p> <p>Potrafi zinterpretować a także przedyskutować uzyskane wyniki eksperymentu toksykologicznego i ekotoksykologicznego</p> <p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>Zna ograniczenia własnej wiedzy w zakresie toksykologii i ekotoksykologii, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i doskonalenia zawodowego</p> <p>Ma świadomość konieczności podnoszenia kwalifikacji w zakresie stosowanych metod w ocenie szkodliwości związków chemicznych na organizm i na środowisko</p> <p>Rozumie potrzebę samodzielnego wyszukiwania informacji dotyczących nowych substancji oraz ich działania na organizm i środowisko w internetowych bazach danych, literaturze naukowej oraz czasopismach popularnonaukowych</p> <p>Jest świadomy ryzyka i zagrożeń wynikających z pracy ze związkami szkodliwymi</p> <p>Ma świadomość dylematów związanych z wykonywaniem badań ekotoksykologicznych, rozumie potrzebę refleksji na tematy etyczne</p> |
| <p><b>Kontakt</b></p> <p>ewa.mulkiwicz@ug.edu.pl</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |