



## Genetyka ogólna i ekologiczna Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Ochrona środowiska	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2022/23
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WBOSDS.14N.62860b292510e.22
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> Studia pierwszego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> Studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty nieprzypisane
<b>Profil studiów</b> Profil ogólnoakademicki	
<b>Koordinator zajęć</b>	Iwona Melosik
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Iwona Melosik

<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład: 15, Egzamin</li><li>Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną</li></ul>	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
---------------------------	---	---------------------------------

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, procesów i teorii funkcjonujących w ramach genetyki ogólnej i ekologicznej.
C2	Zapoznanie studentów z typami danych oraz narzędziami wykorzystywanymi w genetyce ekologicznej.
C3	Zapoznanie studentów z procesami mikroewolucyjnymi i ich interakcjami.
C4	Zapoznanie studentów z pojęciami lokalnej adaptacji i specjacji ekologicznej w kontekście eksperymentów terenowych i genomiki populacyjnej.

## Wymagania wstępne

Wymagania wstępne dla przedmiotu:

- Znajomość podstawowych pojęć oraz zapisu genetycznego; znajomość genetyki mendlowskiej.
- Znajomość podstaw statystyki - miary - średnia, wariancja, ochylenie standardowe, błąd standardowy; testy statystyczne- parametryczne i nieparametryczne, analiza wariancji, test chi-kwadrat, korelacje i regresje, analiza składowych głównych, podstawowe pojęcia wnioskowania: przedział ufności, hipoteza, moc testu, błąd I i II rodzaju.
- Znajomość Excela - podstawowe metody obliczeniowe i funkcje statystyczne i matematyczne.

### Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	• podstawowe procesy i teorie z zakresu genetyki ogólnej i ekologicznej, w tym: prawa i teorie dziedziczenia Mendla i Morgana, dziedziczenie cech ilościowych, podstawowy proces ewolucji przez dobór naturalny oraz Syntetyczną Teorię Ewolucji (Nowoczesnej Syntezy).	OSD_K1_W02, OSD_K1_W04	Test, Raport, Egzamin praktyczny
W2	• typy danych i techniki molekularne oraz eksperymentalne służące rozwiązywaniu problemów badawczych, w tym eksperymenty „wspólny ogród” oraz transplantacyjne.	OSD_K1_W03, OSD_K1_W05, OSD_K1_W06, OSD_K1_W07	Test, Raport
W3	• strukturę populacji oraz interpretuje wyniki w kontekście przepływu genów, a także potencjalnego wpływu selekcji naturalnej, dryfu genetycznego, oraz historii demograficznej populacji.	OSD_K1_W04, OSD_K1_W05, OSD_K1_W06, OSD_K1_W07	Test, Egzamin praktyczny
W4	• metody i programy komputerowe służące wykrywaniu genomowej sygnatury selekcji, w tym metody m. in. asocjacji genotyp-środowisko.	OSD_K1_W02, OSD_K1_W04, OSD_K1_W07	Test, Egzamin praktyczny
W5	• procesy mikroewolucyjne działające w populacjach i ich zależności.	OSD_K1_W02, OSD_K1_W04	Test, Egzamin praktyczny
W6	zależności między procesami mikroewolucyjnymi a specjacją.	OSD_K1_W02, OSD_K1_W08, OSD_K1_W10	Test
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	wyjaśnić pojęcia z zakresu genetyki ogólnej i ekologicznej	OSD_K1_U09	Test, Egzamin praktyczny
U2	stosować techniki terenowe i zna techniki molekularne do badania kwestii z pogranicza ekologii i genetyki poprzez planowanie eksperymentu, analizę statystyczną, weryfikację sformułowanych hipotez badawczych oraz prezentowanie i dyskusowanie uzyskanych rezultatów.	OSD_K1_U01, OSD_K1_U02, OSD_K1_U03, OSD_K1_U04, OSD_K1_U09	Test, Egzamin praktyczny
U3	ocenić kondycję genetyczną populacji i gatunków, zdiagnozować przyczyny, zagrożenia i zaproponować adekwatne działania ochronne.	OSD_K1_U03, OSD_K1_U07, OSD_K1_U08	Egzamin praktyczny
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			

K1	pracy indywidualnej i zespołowej.	OSD_K1_K01	Test, Raport, Egzamin praktyczny
K2	oceny i interpretacji danych pochodzących z różnych źródeł.	OSD_K1_K02	Raport, Egzamin praktyczny
K3	rozpoznawania problemów oraz zapobiegania ewentualnym niekorzystnym efektom genetycznym w populacjach i gatunkach w celu skutecznej ich ochrony.	OSD_K1_K03, OSD_K1_K04, OSD_K1_K06, OSD_K1_K08	Raport, Egzamin praktyczny
K4	zadawania pytań i udzielania odpowiedzi z wykorzystaniem metod naukowych.	OSD_K1_K08	Raport, Egzamin praktyczny

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe procesy i teorie z zakresu genetyki ogólnej i ekologicznej [podstawowy proces ewolucji przez dobór naturalny (postulaty Darwina), prawa i teorie dziedziczenia Mendla i Morgana].	W1, U1, K1, K4	Wykład, Ćwiczenia
2.	Podstawowe procesy i teorie z zakresu genetyki ogólnej i ekologicznej. Syntetyczna Teoria Ewolucji (Nowoczesnej Syntezy).	W1, U1, K1, K2, K4	Wykład
3.	Genetyka cech ilościowych. Poziom zgodności między wartościami fenotypowymi i genotypowymi: podział wariacji fenotypowej; plastyczność fenotypowa oraz interakcje genotyp-środowisko. Odziedziczalność w kontekście wariacji genetycznej i środowiskowej dla danej cechy.	W1, W2, U1, K1, K2, K4	Wykład, Ćwiczenia
4.	Modele matematyczne prostych układów ekologicznych i populacyjnych, w tym nieograniczonego i ograniczonego wzrostu populacji, model Hardy'ego-Weinberga.	W1, W5, U1, U2, U3, K1, K2, K3, K4	Wykład, Ćwiczenia
5.	Typy danych, próbkowanie, metody laboratoryjne i terenowe oraz oprogramowanie do analizy danych z zakresu genetyki ogólnej i ekologicznej.	W2, W4, U1, U2, K1, K2, K4	Wykład, Ćwiczenia
6.	Wielkość populacji i efektywna wielkość populacji. Minimalna efektywna wielkość populacji w kontekście ochrony populacji. Dryf genetyczny. Model Wrighta-Fishera w populacji diploidalnej.	W1, W3, W5, W6, U1, U2, U3	Wykład, Ćwiczenia
7.	Selekcja naturalna & Adaptacje. Typy selekcji naturalnej (kierunkowa, różnicująca, stabilizująca, naddominacja, selekcja zależna od częstości; model autostopowicza i modele selektywnego wymiatania. Współczynnik selekcji.	W1, W3, W4, W5, U1, U2, K1, K2, K4	Wykład, Ćwiczenia
8.	Dopasowanie organizmu do środowiska. Pojęcie fitness. Obliczanie częstości alleli i genotypów po selekcji.	W1, W3, W4, W5, U1, U3, K1, K2, K4	Wykład, Ćwiczenia
9.	Losowe i nielosowe rozmnażanie się - chów wsobny i jego konsekwencje dla populacji i gatunków.	W3, W5, U1, U3, K1, K2, K3, K4	Wykład, Ćwiczenia

10.	Selekcja płciowa oraz dobór par. Wpływ selektywnego rozmnażania się na kondycję genetyczną populacji.	W3, W5, W6, U1, U3, K1, K2, K3, K4	Wykład
11.	Przepływ genów, pomiar pośredni i bezpośredni; konsekwencje stopnia przepływu genów dla lokalnej adaptacji i zróżnicowania populacji i gatunków. Metody grupowania i przypisywania.	W1, W3, W5, W6, U1, U3, K1, K2, K3, K4	Wykład, Ćwiczenia
12.	Teoria przesunięcia równowagi - ang. Shifting Balance Theory i jej znaczenie dla wyjaśnienia procesu ewolucji.	W1, W5, W6, U1, K1, K2, K3, K4	Wykład
13.	Wykrywanie lokalnej adaptacji; dowody genomiczne, morfologiczne, fizjologiczne i ich korelacje.	W4, W5, W6, U1, K1, K2, K3, K4	Wykład
14.	Radiacja adaptacyjna i nieadaptacyjna, specjacja ekologiczna i specjacja nieekologiczna.	W1, W6, U1, K1, K3, K4	Wykład
15.	Genetyka ekologiczna w służbie ochrony populacji i gatunków.	W6, U3, K1, K2, K3, K4	Wykład

### Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Metoda analizy przypadków, Demonstracje dźwiękowe i/lub video
Ćwiczenia	Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna, Metoda projektu, Demonstracje dźwiękowe i/lub video, Metoda aktywizująca - "burza mózgów", Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Zaliczenie treści wykładu przy osiągnięciu min. 50% +1 prawidłowych odpowiedzi w teście egzaminacyjnym zgodnie z poniższymi kryteriami. Student podchodzi do testu egzaminacyjnego z wykładów po uzyskaniu zaliczenia z ćwiczeń. Kryteria oceniania - wykłady: 5,0 - znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje, uzyskanie na egzaminie 91-100% punktów 4,5 - bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje, uzyskanie na egzaminie 81-90% punktów 4,0 - dobra wiedza, umiejętności i kompetencje, uzyskanie na egzaminie 71-80% punktów 3,5 - zadowalająca wiedza, umiejętności i kompetencje z niedociągnięciami, uzyskanie na egzaminie 61-70% punktów 3,0 - zadowalająca wiedza, umiejętności i kompetencje z licznymi błędami, uzyskanie na egzaminie 51-60% punktów 2,0 - niezadowalająca wiedza, umiejętności i kompetencje, uzyskanie na egzaminie mniej niż 51% punktów

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Ćwiczenia	Warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń jest: obecność i aktywny udział w ćwiczeniach, sporządzenie raportu z prowadzonych hodowli, zdanie egzaminu praktycznego z ćwiczeń komputerowych oraz zdanie testu końcowego obejmującego zagadnienia realizowane w trakcie ćwiczeń (min. 50% +1 prawidłowych odpowiedzi), zgodnie z poniższymi kryteriami: 5,0 - bardzo aktywny udział w zajęciach, znakomita wiedza, zrealizowanie zadań podczas ćwiczeń na poziomie 91-100% 4,5 - aktywny udział w zajęciach, bardzo dobra wiedza, zrealizowanie zadań podczas ćwiczeń na poziomie 81-90% 4,0 - aktywny udział w zajęciach, dobra wiedza, zrealizowanie zadań podczas ćwiczeń na poziomie 71-80% 3,5 - średnio aktywny udział w zajęciach, zadowalająca wiedza, zrealizowanie zadań podczas ćwiczeń na poziomie 61-70% 3,0 - mało aktywny udział w zajęciach, zadowalająca wiedza, zrealizowanie zadań podczas ćwiczeń na poziomie 51-60% 2,0 - bardzo mało aktywny udział w zajęciach, niezadowalająca wiedza, zrealizowanie zadań podczas ćwiczeń na poziomie poniżej 51%.

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Conner, J. K. & Hartl, D. L. 2004. A Primer of Ecological Genetics. Oxford University Press (ISBN: 9780878932023).
2. Lowe, A, Harris, S & Ashton, A. 2004. Ecological Genetics: Design, Analysis, and Application. Blackwell Publishing ISBN: 978-1-405-10033-5
3. Freeland, J.R. Ekologia molekularna. PWN Warszawa wyd. 2021

### Dodatkowa

1. Charmantier, A., & Garant, D. Environmental quality and evolutionary potential: Lessons from wild populations. Proceedings of the Royal Society, Biological Sciences 272, 1415-1425 (2005).
2. Feder, J. L., Chilcote, C. A. & Bush, G. L. Genetic differentiation between sympatric host races of *Rhagoletis pomonella*. Nature 336, 61-64 (1988).
3. Matute, D.R., Cooper, B.S. Comparative studies on speciation: 30 years since Coyne and Orr. Evolution 75-4: 764-778 (2020).
4. Rundell, R.J., Price, T.D. Adaptive radiation, nonadaptive radiation, ecological speciation and nonecological speciation, Trends in Ecology & Evolution, 24, 7: 394-399, 2009).
5. Wade, M. J., & Goodnight, C. J. Wright's shifting balance theory: An experimental study. Science 253: 1015-1018 (1991).
6. Whitlock, M. C., & Phillips, P. C. The exquisite corpse: A shifting view of the shifting balance. Trends in Ecology and Evolution 15: 347-348 (2000).
7. Mallet, J. et al. Space, sympatry and speciation. Journal of Evolutionary Biology 22: 2332-2341 (2009).
8. Star, Bastiaan, and Hamish G Spencer. "Effects of genetic drift and gene flow on the selective maintenance of genetic variation." Genetics 194,1: 235-44 (2013). doi:10.1534/genetics.113.149781

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Przygotowanie raportu	10
Czytanie wskazanej literatury	10

Przygotowanie do egzaminu	35
Przygotowanie do zaliczenia	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 120
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
OSD_K1_K01	Absolwent jest gotów do pracy w zespole, przyjmując w nim różne role
OSD_K1_K02	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny informacji pochodzących z różnych źródeł w odniesieniu do ochrony środowiska
OSD_K1_K03	Absolwent jest gotów do rozpoznania problemów w zakresie ochrony środowiska oraz postępowania zgodnie z etyką zawodu
OSD_K1_K04	Absolwent jest gotów do zrównoważonego gospodarowania zasobami przyrody i propagowania zasad ochrony środowiska
OSD_K1_K06	Absolwent jest gotów do działania w sposób przedsiębiorczy na polu ochrony środowiska
OSD_K1_K08	Absolwent jest gotów do kreatywnego działania w życiu zawodowym i konstruktywnego rozwiązywania problemów
OSD_K1_U01	Absolwent potrafi wykonać eksperymenty fizyczne, chemiczne i biologiczne niezbędne w ochronie środowiska
OSD_K1_U02	Absolwent potrafi gromadzić i analizować dane środowiskowe z różnych źródeł i interpretować na ich podstawie zjawiska przyrodnicze
OSD_K1_U03	Absolwent potrafi wykorzystać metody statystyczne oraz techniki informatyczne do analizy danych z zakresu ochrony środowiska
OSD_K1_U04	Absolwent potrafi przeprowadzić inwentaryzację, waloryzację i monitoring przyrodniczy gatunków i siedlisk przyrodniczych
OSD_K1_U07	Absolwent potrafi przeprowadzić analizę przyczyn i ocenę sytuacji konfliktowych w odniesieniu do ochrony zasobów przyrodniczych
OSD_K1_U08	Absolwent potrafi ocenić stan zachowania, zdiagnozować zagrożenia i zaproponować adekwatne działania ochronne względem gatunków i siedlisk przyrodniczych
OSD_K1_U09	Absolwent potrafi w dyskusji na temat ochrony środowiska posługiwać się językiem typowym dla nauk przyrodniczych
OSD_K1_W02	Absolwent zna i rozumie budowę organizmów oraz mechanizmy dziedziczenia, niezbędne w ochronie gatunkowej
OSD_K1_W03	Absolwent zna i rozumie zasady oddziaływania abiotycznych elementów środowiska na organizmy w odniesieniu do ich ochrony
OSD_K1_W04	Absolwent zna i rozumie mechanizmy funkcjonowania populacji i ekosystemów zwłaszcza w odniesieniu do ochrony zasobów środowiska
OSD_K1_W05	Absolwent zna i rozumie metody stosowane w środowiskowych badaniach laboratoryjnych i terenowych
OSD_K1_W06	Absolwent zna i rozumie zasady formułowania hipotez badawczych i metody ich eksperymentalnego testowania
OSD_K1_W07	Absolwent zna i rozumie zasady eksploracji i analizy danych środowiskowych oraz techniki informatyczne stosowane w tym zakresie
OSD_K1_W08	Absolwent zna i rozumie podstawy taksonomii i ekologii w zakresie niezbędnym do opisu i ochrony różnorodności biologicznej
OSD_K1_W10	Absolwent zna i rozumie strategie, metody i formy ochrony środowiska przyrodniczego