



### Harmonogram kształcenia w Szkole Doktorskiej BioPlanet

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
<b>Rok 1</b>						
<b>Zajęcia obowiązkowe</b>						
Biologia ewolucyjna	Przebieg i zapis kopalny ewolucji zwierząt, roślin i protistów; specjacja; koewolucja; teorie ewolucji.	Uczestnik zna główne etapy rozwoju świata żywego i umie je umiejscowić w czasie geologicznym, potrafi wskazać różnice w organizacji biosfery w różnych okresach geologicznych, zna powiązania pomiędzy głównymi grupami organizmów, zna podstawowe teorie ewolucji.	wykład	egzamin	15	1
Ekologia: wybrane zagadnienia*	Dynamika populacji zwierząt: od teorii do praktyki; konkurencja i drapieżnictwo - mechanizmy, efekty, strategie unikania interakcji; optymalny poziom nakładów na reprodukcję u kręgowców; ekologia pasożytnictwa wśród ptaków i ssaków; wybiórczość siedliskowa: wzorce i mechanizmy; ekologia migracji ptaków; wpływ zmian klimatu na populacje zwierząt.	Uczestnik zna techniki analizy i sposoby pozyskiwania danych demograficznych na potrzeby opisu zmian liczebności populacji; zna mechanizmy i rozumie znaczenie drapieżnictwa i strategii antydrapieżniczych w procesach ewolucyjnych i ekologicznych; umie wskazać przykłady i konsekwencje działania konkurencji międzygatunkowej; umie przedstawić podstawowe kompromisy opisujące alokację zasobów na reprodukcję bieżącą i przyszłą; uczestnik umie wskazać oddziaływanie różnych grup pasożytów na	wykład	egzamin	30	2

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
		dostosowanie ptaków i ssaków; zna techniki oceny wybiórczości siedliskowej zwierząt i koncepcje niszy ekologicznej; umie opisać mechanizmy kształtujące wzorce migracji ptaków oraz zna nowoczesne techniki badań migracji; potrafi przedstawić dowody na przyspieszone tempo zmian klimatycznych i przykłady konsekwencji tych zmian dla występowania zwierząt i funkcjonowania ich populacji.				
Statystyka i planowanie eksperymentu*	Pobieranie prób; losowość i przypadek; reprezentatywność; replikacja; pseudoreplikacja; kontrola; plany eksperymentalne; testowanie hipotez; modele statystyczne; moc testów; wielkość efektu; istotność; biologiczna interpretacja analiz statystycznych.	Uczestnik rozumie potrzebę stosowania statystycznej analizy danych biologicznych, potrafi zaplanować sposób pobierania prób w terenie, zna założenia dotyczące wnioskowania w biologii i rozumie ograniczenia tego wnioskowania wynikające z określonego układu eksperymentalnego, identyfikuje potencjalne błędy w sposobie pobierania danych biologicznych i ich interpretacji.	wykład	zaliczenie	15	1
Seminarium doktoranckie	Prezentacja wybranych zagadnień z nowej literatury fachowej	Uczestnik umie przygotować prezentację streszczającą artykuł naukowy na zadany temat; identyfikuje problemy naukowe i potrafi je przedstawić w sposób zrozumiały; jest świadom podstawowych błędów popełnianych przy prezentacjach; poprawnie formułuje pytania dotyczące prezentacji naukowej; umie krytycznie ocenić uzyskane wyniki, wskazując słabsze strony analiz i interpretacji; potrafi wskazać nowatorskie	seminarium	zaliczenie	30	2

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
Pracownia specjalistyczna	Praca doktoranta pod opieką promotora	aspekty przedstawianych wyników; identyfikuje możliwe praktyczne efekty omawianych badań. Uczestnik umie wybrać adekwatne techniki analizy danych; potrafi zastosować poznane narzędzia analityczne w praktyce; zna możliwe sposoby alternatywnych interpretacji uzyskanych wyników. Umie znaleźć i przeanalizować dostępne dane literaturowe.	konsultacje	zaliczenie	100	4
					190	
<b>Zajęcia fakultatywne</b>						
Evo-devo w paleontologii	Podstawy biologii rozwoju zwierząt; homologia; modularność; organogeneza (czaszka, szkielet osiowy, zęby) i jej powiązania z makroewolucją; plastyczność fenotopowa; heterochronia; heterotypia i heterometria.	Uczestnik zna podstawowe pojęcia biologii rozwoju m.in. ontogenezy, embriogenezy (morfogenezy, organogenezy), homologii, heterochronii, genów Hox, plastyczności fenotypowej, modularności. Uczestnik rozpoznaje procesy rozwojowe odpowiedzialne za powstanie głównych planów budowy zwierząt i wybranych struktur (np. czaszki, kończyn, ucha środkowego i wewnętrznego, zębów) oraz umie przedstawić ewolucję wybranych struktur w zapisie kopalnym. Orientuje się w istotnych odkryciach naukowych dotyczących biologii rozwoju w kontekście ewolucji, szczególnie u strunowców.	wykład + seminarium	zaliczenie	30	2
Metody molekularne w biologii	Historia genetyki molekularnej; techniki analiz molekularnych; markery genetyczne; molekularna	Uczestnik zna podstawowe metody analizy zmienności genetycznej na poziomie DNA, zarówno na etapie laboratoryjnym, jak i na	wykład	zaliczenie	30	2

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	genetyka populacyjna; zmienność genetyczna neutralna i adaptacyjna; filogeografia; filogenetyka; techniki molekularne w etologii; genetyka molekularna w ochronie gatunków zagrożonych.	poziomie interpretacji uzyskanych danych genetycznych; rozumie znaczenie procesów genetycznych dla różnorodności biologicznej i ewolucji; potrafi dobierać metody laboratoryjne i statystyczne, pozwalające prowadzić badania z zakresu genetyki populacyjnej, filogeografii i filogenezy; potrafi zaplanować eksperymenty z wykorzystaniem markerów genetycznych do rozwiązywania różnorodnych problemów biologicznych; potrafi interpretować wyniki badań biologicznych, wykorzystujących metodologię genetyki molekularnej.				
					60	
<b>Rok 2</b>						
<b>Zajęcia obowiązkowe</b>						
Letnia szkoła ekologii	ĆWICZENIA: Metody odłowów i śledzenia ssaków; rozpoznawanie ssaków na podstawie cech zewnętrznych i czaszkowych; metody oceny liczebności ssaków; metody prowadzenia eksperymentów behawioralnych i ekologicznych w terenie i laboratorium; podstawy GIS; warsztaty „od pomysłu do artykułu” (zaplanowanie badań, zbiór danych, analiza danych, przygotowanie planu manuskryptu). WYKŁADY: Historia	Uczestnik zna podstawowe metody: odłowów i śledzenia ssaków, szacowania wielkości populacji, prowadzenia eksperymentów behawioralnych i ekologicznych w laboratorium i terenie oraz rozpoznawania ssaków. Uczestnik umie wybrać i w podstawowym zakresie zastosować techniki i metody badawcze pozwalające na testowanie hipotez naukowych. Uczestnik zna przykłady badań w których wykorzystywano określone techniki i metody badawcze.	wykład + ćwiczenia	zaliczenie	40	3

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	przyrodnicza Puszczy Białowieskiej; kaskady troficzne; funkcjonowanie populacji ssaków w lasach naturalnych.					
Zimowa szkoła: warsztat naukowca	Etyka w nauce; pisanie wniosków grantowych; pisanie artykułów; przygotowywanie recenzji.	Uczestnik zna przepisy prawne dotyczące etyki badań naukowych, badań i eksperymentów prowadzonych na zwierzętach. Uczestnik potrafi poprawnie przygotować maszynopis do druku, i edytować tekst, odpowiadać na uwagi recenzentów, krytycznie ocenić jakość artykułu.	wykład + ćwiczenia	zaliczenie	16	2
Seminarium doktoranckie	Prezentacja wybranych zagadnień z nowej literatury fachowej.	Uczestnik umie przygotować prezentację streszczającą artykuł naukowy na zadany temat; identyfikuje problemy naukowe i potrafi je przedstawić w sposób zrozumiały; poprawnie formułuje pytania dotyczące prezentacji naukowej; umie krytycznie ocenić uzyskane wyniki, wskazując słabsze strony analiz i interpretacji; potrafi wskazać nowatorskie aspekty przedstawianych wyników; identyfikuje możliwe praktyczne efekty omawianych badań.	seminarium	zaliczenie	30	2
Pracownia specjalistyczna	Praca doktoranta pod opieką promotora	Uczestnik umie wybrać adekwatne techniki analizy danych; potrafi zastosować poznane narzędzia analityczne w praktyce; zna możliwe sposoby alternatywnych interpretacji uzyskanych wyników. Umie znaleźć i przeanalizować dostępne dane	konsultacje	zaliczenie	100	4

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
literaturowe.					186	
<b>Zajęcia fakultatywne</b>						
Bioróżnorodność: wzorce i ochrona	Alfa, beta i gamma różnorodność; wskaźniki różnorodności i ich obliczanie; rarefakcja i akumulacja gatunków; wzorce geograficzne bogactwa gatunkowego; analiza żywotności populacji; wymieranie i predyktory ryzyka wymarcia (kategoryzacja IUCN); zmiany klimatu i bioróżnorodność; programowanie monitoringu gatunków i zgrupowań; prawne aspekty ochrony bioróżnorodności;	Uczestnik umie wskazać różnice pomiędzy wskaźnikami różnorodności; zna zmienne zakłócające, wpływające na liczbę gatunków stwierdzanych w badaniach terenowych; umie przedstawić podstawowe czynniki kształtujące geograficzną zmienność bogactwa gatunkowego; rozumie podstawy teoretyczne i możliwości wykorzystania analizy żywotności populacji w programowaniu ochrony gatunków; umie wyjaśnić wyjątkowość współczesnego tempa wymierania gatunków i wskazać główne jego przyczyny; zna kategoryzację IUCN ryzyka wymarcia; umie omówić prognozowane konsekwencje zmian klimatu dla krajowej i globalnej różnorodności biologicznej; zna techniki i wymogi badań monitoringowych w odróżnieniu od inwentaryzacji; umie wskazać podstawowe akty prawne możliwe do wykorzystania w doraźnej i systemowej ochronie zasobów biologicznych w kraju.	wykład + seminarium	zaliczenie	15	1
Wybrane zagadnienia biologii ssaków	Wybiórczość siedliskowa; strategie reprodukcyjne; strategie żerowania; ekologia behawioralna; ekofizjologia; interakcje drapieżnik - ofiara, krajobraz strachu; efekt Dehnela, biogeograficzne wzorce	Uczestnik zna najnowsze zagadnienia z zakresu ekologii, behawioru, fizjologii i biogeografii ssaków.	wykład	zaliczenie	15	1

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
Praktyki terenowe z geologii (2 lub 3 rok)	zmienności morfologicznej; Geneza skał węglanowych, życie w morzu jurajskim, zbieranie i rozpoznawanie skamieniałości, samodzielna dokumentacja profilu litologicznego,	Uczestnik zna regionalną budowę geologiczną oraz profil litologiczny kamieniołomu w Owadowie, potrafi rozpoznać wybrane skamieniałości oraz zna przedziały wiekowe ich występowania, na podstawie wybranych skamieniałości potrafi zinterpretować warunki paleośrodowiska, rozpoznaje w oglądzie makroskopowym niektóre typy wapieni,	zajęcia terenowe	zaliczenie	8	1
Podstawy paleobiologii	Biominalizacja węglanowa i krzemionkowa, Tafonomia, Diagenеза, Geomikrobiologia, procesy fosylizacji.	Uczestnik zna podstawowe procesy fosylizacyjne oraz stany zachowania skamieniałości, zdobywa wiedzę z zakresu biomineralizacji węglanowej i krzemionkowej istotnych geologicznie grup organizmów, zna przemiany zachodzące w osadzie w trakcie diagenезы, potrafi zinterpretować paleośrodowisko na podstawie wybranych skamieniałości.	Wykład	Zaliczenie	15	1

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
Fascynujący świat pasożytów	Pasożytnictwo jako forma oddziaływania między organizmami; ewolucja pasożytnictwa, pochodzenie złożonych cykli rozwojowych; pasożytnictwo i rola pasożytów w świecie żywym; drogi rozprzestrzeniania, zapobieganie i zwalczanie inwazji pasożytniczych, diagnozowanie inwazji pasożytniczych	Uczestnik zna najważniejsze definicje pasożytnictwa; potrafi przedstawić pasożytnictwo na tle innych form wzajemnego oddziaływania między organizmami; umie prawidłowo interpretować rodzaje i mechanizmy manipulowania żywicielem przez pasożyta; zna pochodzenie pasożytów, ewolucję pasożytnictwa i mechanizmy prowadzące do powstawania, redukowania i modyfikacji złożonych cykli rozwojowych; zna różnorodność i rolę pasożytów w środowisku naturalnym, umie rozpoznawać poszczególne formy rozwojowe pasożytów za w szczególności stadia inwazyjne; zna metody diagnozowania inwazji pasożytniczych	Wykład/ ćwiczenia	egzamin	30	3
					83	
<b>Rok 3</b>						
<b>Zajęcia obowiązkowe</b>						
Seminarium doktoranckie	Zagadnienia dotyczące tematów realizowanych rozpraw doktorskich	Uczestnik umie zaprezentować w sposób klarowny i logiczny podstawowe tezy swej rozprawy; identyfikuje słabe i mocne strony swych badań; potrafi prawidłowo interpretować uzyskiwane wyniki i skonfrontować je z danymi literaturowymi; umie wskazać nowatorskie elementy uzyskanych wyników;	seminarium	zaliczenie	30	2



Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
Pracownia specjalistyczna	Praca doktoranta pod opieką promotora	Uczestnik umie wybrać adekwatne techniki analizy danych; potrafi zastosować poznane narzędzia analityczne w praktyce; zna możliwe sposoby alternatywnych interpretacji uzyskanych wyników. Umie znaleźć i przeanalizować dostępne dane literaturowe.	konsultacje	zaliczenie	100	4
					130	
<b>Rok 4</b>						
<b>Zajęcia obowiązkowe</b>						
Seminarium doktoranckie	Zagadnienia dotyczące tematów realizowanych rozpraw doktorskich	Uczestnik umie zaprezentować w sposób klarowny i logiczny podstawowe tezy swej rozprawy; identyfikuje słabe i mocne strony swych badań; potrafi prawidłowo interpretować uzyskiwane wyniki i skonfrontować je z danymi literaturowymi; umie wskazać nowatorskie elementy uzyskanych wyników;	seminarium	zaliczenie	30	2
Pracownia specjalistyczna	Praca doktoranta pod opieką promotora	Uczestnik umie opisać wyniki badań i zaprojektować adekwatne metody wizualizacji tych wyników; potrafi priorytetyzować informację dla potrzeb skracania tekstu.	konsultacje	zaliczenie	100	4
					130	

\* wykład może być realizowany na pierwszym lub drugim roku