Aneks A do Załącznika 1 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Bioplanet

Harmonogram kształcenia w Szkole Doktorskiej BioPlanet

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
Rok 1						
Zajęcia obowiązkowe						
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	zaliczenie	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
		aspekty przedstawianych wyników; identyfikuje możliwe praktyczne efekty omawianych badań.				
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
					190	
Zajęcia fakultatywne						
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	15	1
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.				
Podstawy morfometrii	Wprowadzenie do pozyskiwania wysokorozdzielczych danych biologicznych 3D z wykorzystaniem mikrotomografii komputerowej oraz tomografii synchrotronowej; poznanie technik segmentacji złożonych struktur anatomicznych uzyskiwanych za pomocą tych metod.	Uczestnik wie jak pozyskiwać pomiary ilościowe, takie jak objętość pola powierzchni oraz geometrię przekrojów, a także stosować morfometrię geometryczną do statystycznej analizy zróżnicowania kształtu i wielkości struktur biologicznych. Umie wykorzystywać oprogramowania tj. 3D Slicer i Blender oraz moduł ALPACA.	Wykłady+ Interaktywne e-warsztaty	zaliczenie	15	1
					60	
Rok 2						
Zajęcia obowiązkowe						
Letnia szkoła ekologii	Poszerzanie wiedzy naukowej z zakresu ekologii poprzez dwa komplementarne formaty. Po pierwsze, wykłady obejmujące różnorodne zagadnienia	Szersze spojrzenie na ekologię i złożoność funkcjonowania ekosystemów, zrozumienie zakresu metodologii stosowanych w badaniach ekologicznych oraz podejść służących odpowiadaniu na konkretne	wykład + ćwiczenia	zaliczenie	40	3

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	ekologiczne oraz dyskusje grupowe dotyczące pytań badawczych i wyzwań. Po drugie, wyjazdy terenowe i warsztaty w unikatowych ekosystemach, prowadzone przez badaczy pracujących bezpośrednio w tych środowiskach.	pytania badawcze, a także rozwijanie postawy krytycznej wobec własnych badań.				
Zimowa szkoła: warsztat naukowca	Etyka w nauce; pisanie wniosków grantowych; pisanie artykułów; przygotowywanie recenzji.	Uczestnik zna przepisy dotyczące etyki badań naukowych, badań i eksperymentów prowadzonych na zwierzętach. Uczestnik potrafi poprawnie przygotować maszynopis do druku, edytować tekst, odpowiadać na uwagi recenzentów, krytycznie ocenić jakość artykułu. Wie jak stawiać problem badawczy oraz hipotezy we wnioski grantowym. Umie zaplanować badania, ocenić ryzyka z tym związane oraz odpowiednio przedstawiać metodologię we wniosku grantowym.	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	seminarium	zaliczenie	30	2

	Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
			wyników; identyfikuje możliwe praktyczne efekty omawianych badań.				
	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
						186	
Zajęcia fakultatywne							
	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	wykład + seminarium	zaliczenie	15	1

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
		wykorzystania w doraźnej i systemowej ochronie zasobów biologicznych w kraju.				
Wybrane zagadnienia biologii ssaków	Wybiórczość siedliskowa; strategie reprodukcyjne; strategie żerowania; ekologia behawioralna; ekofizjologia; interakcje drapieżnik - ofiara, krajobraz strachu; efekt Dehnela, biogeograficzne wzorce zmienności morfologicznej;	Uczestnik zna najnowsze zagadnienia z zakresu ekologii, behawioru, fizjologii i biogeografii ssaków.	wykład	zaliczenie	15	1
Praktyki terenowe z geologii (2 lub 3 rok)	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	Biomineralizacja węglanowa i krzemionkowa, Tafonomia, Diageneza, 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 diagenezy, potrafi zinterpretować paleośrodowisko na podstawie wybranych skamieniałości.	wykład	zaliczenie	15	1
Immunoparazytologia	Mechanizmy oddziaływań gospodarz–pasożyt, strategie unikania i modulowania	Uczestnik poznaja mechanizmy immunologiczne leżące u podstaw interakcji gospodarz–pasożyt, w tym rozpoznawanie	Wykłady	zaliczenie	14	1

Nazwa zajęć	Zakres tematyczny / kluczowe zagadnienia	Zakładane efekty kształcenia	Forma zajęć	Forma zaliczenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	odpowiedzi immunologicznej stosowane przez pasożyty oraz ich znaczenie dla diagnostyki, opracowywania szczepionek i zwalczania pasożytów w systemach weterynaryjnych, środowiskowych oraz entomologicznych.	antygenów, strategie unikania odpowiedzi immunologicznej oraz mechanizmy lekooporności. Będzie potrafić powiązać biologię i epidemiologię wybranych pasożytów z odpowiedzią immunologiczną gospodarza oraz pozna współczesne kierunki badań w immunoparazytologii, w tym immunoproteomikę i opracowywanie szczepionek.				
Ekologia behawioralna	Zagadnienia badań nad zachowaniem zwierząt z wykorzystaniem podejścia integracyjnego. Analiza interakcji między genami, rozwojem organizmu i środowiskiem oraz sposobu w jaki kształtują one ewolucję zachowań zwierząt.	Uczestnik zdobędzie wiedzę na temat aktualnych kierunków badań w ekologii behawioralnej oraz ich powiązań z pokrewnymi dyscyplinami, takimi jak ekologia, genetyka i fizjologia. Uczestnik będzie potrafić rozumieć zagadnienia badawcze z zakresu ekologii behawioralnej oraz formułować hipotezy badawcze z wykorzystaniem podejścia ewolucyjnego i integracyjnego.	Wykłady	zaliczenie	15	1
					82	
Rok 3						
Zajęcia obowiązkowe						
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	
	Rok 4						
Zajęcia obowiązkowe							
	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