

SYLABUS

Nazwa przedmiotu (bloku zajęć)	Systematyka i ewolucjonizm
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot	Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN (część 1) Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN (część 2)
Kierunek studiów	Biologia
Forma studiów	Stacjonarne
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Rok i semestr studiów	Semestr 1 (jesienny) 2022/2023
Stopień, imię i nazwisko koordynatora przedmiotu	Dr hab. Łukasz Kajtoch (część 1) Dr hab. Renata Stachowicz-Rybka (część 2)
Stopień, imię i nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) zajęcia z przedmiotu	Wg szczegółowego harmonogramu zajęć
Forma(y) zajęć, liczba realizowanych godzin	Wykłady, 15 godzin w roku
Cele przedmiotu	
<p>Student poznaje nowoczesne metody badań systematyki, taksonomii i ewolucji roślin, grzybów i zwierząt. Konfrontuje klasyczną identyfikację organizmów (morfologia, morfometria) i ich relacji systematycznych z określaniem taksonów i ich filogenezy na poziomie molekularnym. Poznaje różnice w metodologii stosowanej w badaniach na materiale współczesnym, subfosylnym i kopalnym. Poznaje zarówno nowoczesne jak i klasyczne metody badań wykorzystywane w botanice i zoologii. Poszerza wiedzę na temat nowych trendów w badaniach systematycznych, tafonomicznych, zooarcheologicznych. Zapoznaje się z mechanizmami specjacji i zjawiskiem hybrydyzacji, a także z ewolucją opieki rodzicielskiej.</p>	
Wymagania wstępne	Wiedza na poziomie studiów II stopnia
Efekty kształcenia	<p>Wiedza: Student posiada wiedzę na temat nowoczesnych metod stosowanych w badaniach roślin, grzybów i zwierząt, pozwalających na ich identyfikację metodami klasycznymi i molekularnymi. Student posiada wiedzę na temat nowych trendów w badaniach systematycznych, taksonomicznych filogenetycznych, tafonomicznych i zooarcheologicznych. Rozumie mechanizmy i konsekwencje specjacji, hybrydyzacji oraz wzorce i wpływ opieki rodzicielskiej.</p> <p>Umiejętności: Student potrafi zaproponować metodologię właściwą do rozwiązania konkretnego problemu badawczego, zna zalety i ograniczenia poszczególnych metod badawczych, potrafi właściwie zinterpretować uzyskane wyniki i znaleźć rozwiązanie ewentualnych problemów, potrafi porównać uzyskane wyniki z informacjami pochodzącymi z różnych źródeł i przedstawić poprawne wnioski.</p> <p>Kompetencje społeczne: Student potrafi dyskutować na temat najnowszych osiągnięć w zakresie metodologii badań organizmów i w sposób przystępny przekazywać zdobytą wiedzę; krytycznie ocenia możliwości ich zastosowania, dąży do rozszerzenia swojej wiedzy.</p>
Treści programowe	
Część 1	
Wykład I. Taksonomia, systematyka, nomenklatura zoologiczna (1.5 h): dr hab. Łukasz Przybyłowicz	

- Po co nam łacińskie nazwy organizmów?
- Jak rozumieć łaciński zapis nazwy gatunkowej.
- Jak opisać nowy gatunek?
- Dlaczego nazwy się zmieniają?
- Rewizja taksonomiczna – co to jest i po co?
- Klucze do oznaczania.

Wykład II. Podstawy archeozoologii (1.5 h): dr hab. Jarosław Wilczyński

- Charakterystyka różnych kategorii źródeł archeozoologicznych.
- Omówienie metod badań archeozoologicznych.
- Przedstawienie problematyki rekonstrukcji relacji między człowiekiem a zwierzętami w przeszłości.

Wykład III. Dowody paleontologiczne na ewolucję bezkręgowców: (1.5 h): dr Kornelia Skibińska.

- Warunki powstawania życia na Ziemi
- Fauna ediakarska.
- Wielkie wymierania w historii Ziemi.
- Znaczenie materiałów kopalnych w systematyce bezkręgowców.

Wykład IV. Hybrydyzacja wśród zwierząt – zjawisko i konsekwencje (1.5 h): dr hab. Łukasz Kajtoch.

- Mechanizmy krzyżowania międzygatunkowego
- Fenotypowe i genotypowe konsekwencje hybrydyzacji.
- Krzyżowanie międzygatunkowe a specjacja.
- Przykłady hybrydujących taksonów.

Wykład V. Ewolucja opieki rodzicielskiej (1.5 h): dr Aneta Arct

- Koszty i zyski opieki rodzicielskiej.
- Różnice międzypłciowe w opiece rodzicielskiej.
- Genetyka i epigenetyka opieki rodzicielskiej.
- Wzorce opieki rodzicielskiej u kręgowców i bezkręgowców.

Część 2

Wykład I. Podstawy klasycznej systematyki roślin na przykładzie roślin naczyniowych, zajęcia w zielniku roślin naczyniowych (2 h): dr hab. Beata Paszko

- taksonomia (= systematyka) i jej zakres, historia i rozwój taksonomii na przestrzeni wieków,
- kodeksy nomenklatury, typy nomenklatury,
- prezentacja zielnika roślin naczyniowych KRAM-V w IB PAN, w tym prezentacja najstarszych kolekcji roślin naczyniowych i różnych ciekawych okazów.

Wykład II. Filogenetyka molekularna (2 h): dr Tomasz Suchan

- markery molekularne – od allozymów do sekwencjonowania całych genomów,
- wpływ badań molekularnych na barkody DNA – zalety i ograniczenia,
- aktualne metody i trendy w filogenetyce molekularnej,
- metody analizy danych genetycznych w filogenetyce

Wykład III. Nowoczesne metody badań metabolomicznych w świetle ewolucjonizmu i systematyki organizmów żywych (1,5 h): dr Michał Adamski

- przedstawienie wybranych wiodących metod analizy metabolitów syntetyzowanych przez organizmy żywe (wysokosprawna chromatografia cieczowa, spektrometria mas, testy enzymatyczne i immunoenzymatyczne),
- detekcja w matrycy pochodzenia komórkowego związków znanych, a także opisu nowych dla nauki,
- dedykowane testy bioaktywności,

- przydatność wyżej wymienionych metod w badaniach związanych z ewolucjonizmem i systematyką organizmów żywych.

Wykład IV. Taksonomia zintegrowana jako nowoczesna i interdyscyplinarna dyscyplina naukowa (1,5 h): dr Karina Wilk

- Czy badania taksonomiczne są nam w ogóle potrzebne?
- Czym jest taksonomia zintegrowana?
- Na czym polega nowoczesność i czym spowodowany jest intensywny rozwój tej dyscypliny badawczej?
- Co tak naprawdę kryje się pod terminem „porost” w świetle nowatorskich, prężnie rozwijających się badań metagenomowych.

Ćwiczenia Być lichenologiem i nie zwariować - krótki przegląd różnorodności gatunkowej porostów z uwzględnieniem gatunków kryptycznych. (0,5 h):

Interpretacja najpiękniejszych okazów porostów reprezentujących różne grupy taksonomiczne i ekologiczne zgromadzone w zielniku KRAM. Zapoznanie się z kilkoma grupami gatunków kryptycznych, do których identyfikacji niezbędne jest zastosowanie metod molekularnych.

Metody dydaktyczne	Wykład z prezentacją multimedialną.
Sposób(y) i forma(y) zaliczenia	Obecność na zajęciach, egzaminy.
Metody i kryteria oceny	Obecność na wykładach potwierdzona podpisem na liście obecności, egzamin – załącznik.
Całkowity nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia założonych efektów w godzinach oraz punktach ECTS	Okolo 27 godzin (15 godzin wykłady, ok. 10 godzin przygotowanie do egzaminów, ok. 2 godziny udział w egzaminie); 1 ECTS.
Język wykładowy	Polski
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	-
Literatura	<p>Literatura podstawowa i uzupełniająca:</p> <p>Część 1. Wykład I: • Mayr E. 1974. Podstawy systematyki zwierząt. PWN. • Bolton, B. 2007. How to conduct large-scale taxonomic revisions in Formicidae. <i>Memoirs of the American Entomological Institute</i>, 80: 52-71. • Strona https://www.iczn.org/</p> <p>Wykład II: • Lasota-Moskalewska, A. 2008, <i>Archeozoologia</i>. Ssaki, Warszawa. Rietz E.J., Wing E.S., 1999, <i>Zooarchaeology</i>, Cambridge.</p> <p>Wykład III: • Evolution of the Insects, David Grimaldi, Michael S. Engel • Kroniki ziemi. Praca zbiorowa pod kierownictwem Mariana B. Michalika • Krzemiński, W., Krzemińska, E. 2003. Triassic Diptera: descriptions, revisions and phylogenetic relations. <i>Acta Zoologica Cracoviensia</i> 46 (Suppl. 1 e Fossil Insects), 153-184. • Blagoderov V., Gribaldi, D., Fraser, N.C. 2007. How Time Flies for Flies: Diverse Diptera from the Triassic of Virginia and Early Radiation of the Order. <i>American Museum Novitates</i> 3572:1-39</p> <p>Wykład IV:</p>

- Mallet J. Hybridization as an invasion of the genome. *Trends in Ecology & Evolution*. 2005; 20(5):229-237.
- Grabenstein KC, Taylor SA. Breaking barriers: Causes, consequences, and experimental utility of human mediated hybridization. *Trends in ecology & evolution*. 2018; 33(3):198-212.
- Schwenk K., Brede N., Streit B. 2008. Introduction. Extent, processes and evolutionary impact of interspecific hybridization in animals. *Phil. Trans. R. Soc.* B3632805–2811.
- Dowling, T. E., & Secor, C. L. (1997). The Role of Hybridization and Introgression in the Diversification of Animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28, 593–619.
- Baack EJ, Rieseberg LH. 2007. A genomic view of introgression and hybrid speciation. *Curr Opin Genet Dev*. 17(6):513-8.

Wykład V:

- Royle N.J., Smiseth P.T. Kölliker M. The evolution of parental care. Oxford University Press, 2012.
- Stearns S.C. "The evolution of life histories, Oxford University Press, 1992.
- Kappeler P. M. *Animal Behaviour - An Evolutionary Perspective*, Springer, Cham; 2021.
- Krebs J.R., Davies N.B. *Wprowadzenie do ekologii behawioralnej*, PWN, Warszawa 2022.

Część 2

Wykład I

- Stace C. A. 1993. *Taksonomia roślin i biosystematyka*. PWN, Warszawa.
- Shipunov A. *Introduction to Botany*. June 7, 2021 version. 192 pp. URL: http://ashipunov.info/shipunov/school/biol_154/
- Drobnik J. 2007. *Zielnik i zielnikoznawstwo*. wyd. 1. PWN, Warszawa

Wykład III

- Guo, M., Yuan, C., Tao, L. et al. (2022). Life barcoded by DNA barcodes. *Conservation Genet Resour* <https://doi.org/10.1007/s12686-022-01291-2>
- Kapli, P., Yang, Z. & Telford, M.J. (2020). Phylogenetic tree building in the genomic age. *Nat Rev Genet* 21, 428–444. <https://doi.org/10.1038/s41576-020-0233-0>
- McCormack, J. E., Hird, S. M., Zellmer, A. J., Carstens, B. C., & Brumfield, R. T. (2013). Applications of next-generation sequencing to phylogeography and phylogenetics. *Molecular phylogenetics and evolution*, 66(2), 526-538. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.12.007>
- Young, A.D. and Gillung, J.P. (2020). Phylogenomics — principles, opportunities and pitfalls of big-data phylogenetics. *Syst Entomol*, 45: 225-247. <https://doi.org/10.1111/syen.12406>

Wykład III

- W. Szczepaniak "Metody instrumentalne w analizie chemicznej", PWN
- Adamski M., Zimoląg E., Kaminski A., Drukała J., Białczyk J. 2020. Effects of cylindrospermopsin, its decomposition products, and anatoxin-a on human keratinocytes. *Science of the Total Environment* 765: 142670.

	<ul style="list-style-type: none"> •W. Kempka. 2018. Test immunoenzymatyczny ELISA – zasada działania i optymalizacja reakcji Immunoenzymatic ELISA test – an operating principle and reaction optimization. Techniki, technologie, infrastruktura 2: 42-49. Wykład IV •Lücking R., Dal-Forno M., Sikaroodi M., Gillevet P.M., Bungartz F., Moncada B., Yáñez-Ayabaca A., Chaves J.L., Coca L.F. & Lawrey J.D. (2014) A single macrolichen constitutes hundreds of unrecognized species. Proc Natl Acad Sci USA 111:11091–11096. •Lücking R., Leavitt S.D. & Hawksworth D.L. (2021) Species in lichen-forming fungi: Balancing between conceptual and practical considerations, and between phenotype and phylogenomics. Fungal Diversity 2021, 109, 99–154. •Spribille T., Tuovinen V., Resl P., Vanderpool D., Wolinski H., Aime M.C., Schneider K., Stabentheiner E., Toome-Heller M., Thor G., Mayrhofer H., Johannesson H. & McCutcheon JP. (2016) Basidiomycete yeasts in the cortex of ascomycete macrolichens. Science 353:488–492
Podpis koordynatora przedmiotu	
Podpis dyrektora jednostki	

Zasady egzaminu

1. Egzamin następuje po bloku wykładów.
2. Egzamin przeprowadza i ocenia członek Rady Studium z Instytutu PAN, odpowiedzialny za każdą część bloku wykładów.
3. Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnego testu.
4. Test egzaminacyjny zawiera pytania otwarte i zamknięte - jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru punktowane wg zasad:
 - a) za prawidłową odpowiedź w pytaniu otwartym przyznane są 2 punkty;
 - b) za prawidłową odpowiedź na pytanie jednokrotnego wyboru przyznany jest 1 punkt;
 - c) za prawidłową odpowiedź na pytanie wielokrotnego wyboru przyznane jest 0,5 punktu za każdą cząstkową poprawną odpowiedź.
5. Ocena z egzaminu wynika z sumy punktów uzyskanych w teście egzaminacyjnym i określana jest wg zasad:

Procent (%) sumy punktów możliwych do Uzyskania	Ocena	
	Słowna	Liczbowa
91 – 100	bardzo dobry (bdb)	5,0
81 – 90	ponad dobry (p.db)	4,5
71 – 80	dobry (db)	4,0
61 – 70	ponad dostateczny (p.dst)	3,5
55 – 60	dostateczny (dst)	3,0
0 – 54	niedostateczny (ndst)	2,0

6. Nieusprawiedliwiona nieobecność na egzaminie skutkuje otrzymaniem oceny „2,0” (niedostateczny).
7. Egzamin jest zdany po uzyskaniu 55% sumy punktów możliwych do otrzymania w teście egzaminacyjnym.
8. Pozytywne oceny z egzaminu nie podlegają poprawie na wyższy stopień.
9. W przypadku otrzymania z egzaminu oceny niedostatecznej doktorantowi przysługuje tylko jeden egzamin poprawkowy w trakcie roku akademickiego (por. Regulamin studiów doktoranckich).
10. Ocena z egzaminu poprawkowego jest średnią z oceny niedostatecznej oraz oceny uzyskanej z egzaminu poprawkowego.
11. Egzamin poprawkowy przeprowadzany jest wg niniejszych zasad.
12. Ocenę wpisuje do indeksu doktoranta osoba przeprowadzająca egzamin.