

notki zinnony

**OPIS PRZEDMIOTU
 ORAZ SPOSOBÓW WERYFIKACJI OSIĄGNIĘCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
 NA POZIOMIE 8 PRK**

OPIS PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu	Podstawy metodologii w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych <i>Metodologia dyscypliny nauki biologiczne</i>
Język wykładowy (polski i/lub angielski)	język polski i/lub angielski
Tytuł /stopień naukowy (zawodowy) oraz imię i nazwisko prowadzącego (prowadzących)	dr hab. Anna Barbasz, prof. UP; dr hab. Grzegorz Formicki, prof. UP; dr hab. Agnieszka Greń, prof. UP; dr hab. Andrzej Górz; dr hab. Andrzej Kornaś, prof. UP; dr hab. Krzysztof Piksa, prof. UP.
rok akademicki/ nr semestru	2021/2022, semestr 3
Liczba godzin dydaktycznych	30
Liczba punktów ECTS	4
Warunki zaliczenia	udział w dyskusji/przygotowanie planu pracy/wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych/odpowiedź ustna po zakończeniu zajęć
Sposób realizacji treści w przypadku studentów niepolskojęzycznych (jeśli językiem wykładowym jest wyłącznie język polski)	w przypadku uczestnictwa studentów niepolskojęzycznych zajęcia będą prowadzone w języku angielskim/przekazanie materiałów dydaktycznych w języku angielskim
Sposób weryfikacji efektów uczenia się w przypadku studentów niepolskojęzycznych (jeśli językiem wykładowym jest wyłącznie język polski)	spotkanie dyskusyjne
Treści realizowane podczas zajęć: Hipoteza, założenia i cele badawcze, planowanie badań i przygotowanie do ich realizacji, zasady pracy w laboratorium fizjologicznym, prowadzenie doświadczenia, pomiary parametrów fizjologicznych, powtarzalność wyników, opracowanie wyników, wnioski i weryfikacja hipotez. Omówienie metodologii badań stosowanych podczas analizy wpływu różnych czynników biotycznych (patogeny grzybowe) i abiotycznych (nadmiar światła i zasolenie gleby) na rozwój roślin realizujących różne typy metabolizmu fotosyntetycznego (metabolizm CAM i C3). Praktyczne zaprezentowanie metod do analizy fluorescencji chlorofilu a z wykorzystaniem mikroskopu fluorescencyjnego i urządzenia Fluorcam. Nanocząstki- naturalne i produkty nowoczesnej technologii. Zastosowania „technicznych” nanocząstek. Nanocząstki srebra i złota w zastosowaniach biomedycznych. Metody syntezy. Biochemiczne aspekty cytotoksyczności nanocząstek srebra i złota względem komórek ludzkiego układu immunologicznego i komórek kalusa pszenicy. Metodologia badań fizykochemicznych syntetyzowanych nanocząstek, oraz biochemicznych: nad żywotnością, integralnością błony komórkowej, oceną stresu oksydacyjnego, powstawaniem reaktywnych form tlenu, oceną immunogenności czy uszkodzeń w DNA. Ocena wpływu prekursorowej soli oraz czynników redukujących i stabilizujących nanocząstki na komórki ludzkie. Ocena cytotoksyczności nanocząstek srebra stabilizowanych wybranymi antyoksydantami względem komórek czerniaka. Nanocytotoksyczność nanocząstek tlenku cynku. Nanocząstki – wrogowie czy	

przyjaciele?

Zwierzęce modele badawcze . Znaczenie Komisji Etycznych/Bioetycznych w badaniach na zwierzętach i ludziach. Problem badawczy - zadaj pytania: Jakie badania? Dlaczego? - planowanie działań, literatura, hipoteza, cel ogólny, cele szczegółowe, metody, wyniki, wnioski, publikacje. Przykłady metod badań stosowanych w fizjologii zwierząt i człowieka. Przykłady tematyki badań fizjologicznych, przygotowanie planu badań.

Co to jest różnorodność biologiczna, poziomy różnorodności biologicznej, poznanie reguły „MAŁO DUŻYCH, DUŻO MAŁYCH” wskaźniki różnorodności gatunkowej, formuła Hilla - czyli różnorodność według porządku q „ q order”, metoda rarefakcji – jako sposób na porównywanie różnorodności gatunkowej różnych terenów.

Zapoznanie się z podstawowymi metodami służącymi do oceny aktywności nietoperzy w trakcie żerowania i oceny stanu siedlisk, w szczególności zaś: - sposoby rejestracji i analiza aktywności wokalnej nietoperzy; ocena aktywności i efektywności żerowania nietoperzy; - ocena stanu siedlisk i populacji nietoperzy w schronieniach letnich i zimowych.

Literatura

- Formicki G. 2010. Metale ciężkie w środowisku wodnym – właściwości toksyczne, biologiczne, dostępność i kumulacja w tkankach zwierząt. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, Kraków 2010, pp.79, ISBN 978-83-7271-596-8,
- Formicki G., Greń A., Stawarz R., Binkowski Ł., Shubhadeep Roychoudhury. Basic and environmental toxicology. Student's book with Polish-Slovak dictionary. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2014
- M. Mas, N. Mañé, F. Fernández, D. Gallego, M. Pumarola, M. Jiménez. P2Y1 receptors mediate purinergic relaxation in the equine pelvic flexure. The Veterinary Journal, 2016, 209, 74-81
- Kornas A., Ślesak I., Gawronska K., Fischer-Schliebs E., Miszański Z. 2007. Daily rhythm of MnSOD in the C3-CAM intermediate *Clusia fluminensis* Planch. et Triana. Acta Physiologiae Plantarum 29: 369–374.
- Kornas A., Fischer-Schliebs E., Lüttge U., Miszański Z. 2009. Adaptation of the obligate CAM plant *Clusia alata* to light stress: Metabolic responses. Journal of Plant Physiology 166: 1914-1922.
- Kuźniak E., Kornas A., Gabara B., Ullrich C., Skłodowska M., Miszański Z. 2010. Interaction of *Botrytis cinerea* with the intermediate C₃-CAM plant *Mesembryanthemum crystallinum*. Environmental and Experimental Botany. 69: 137-147.
- Nosek M., Surówka E., Cebula S., Libik A., Goraj S., Kornas A., Miszański Z. 2011. Distribution pattern of antioxidants in white cabbage head (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* f. *alba*). Acta Physiologiae Plantarum, 33:2125-2134.
- Miszański Z., Kornas A., Rozpądek P., Fischer-Schliebs E., Lüttge U. 2013. Independent fluctuations of malate and citrate in the CAM species *Clusia hilariana* Schldl. under low light and high light in relation to photoprotection. Journal of Plant Physiology, 170(5):453-458.
- Kocurek M., Kornas A., Pilarski J., Tokarz K., Lüttge U. Miszański Z. 2015. Photosynthetic activity of stems in two *Clusia* species. Tress-Structure and Function 29:1029-1040, DOI 10.1007/s00468-015-1182-7
- Nosek M., Rozpądek P., Kornas A., Kuźniak E., Schmitt A., Miszański Z. 2015. Veinal-mesophyll interaction under biotic stress. Journal of Plant Physiology 185: 52-56, DOI 10.1016/j.jplph.2015.06.016
- Nosek M., Kornas A., Kuźniak E., Miszański Z. 2015. Plastoquinone redox state modifies plant response to pathogen. Plant Physiology and Biochemistry 96: 163-170, 10.1016/j.plaphy.2015.07.028
- Kuźniak E., Kornas A., Kaźmierczak A., Rozpądek P., Nosek M., Zellnig G., Müller M., Miszański Z. 2016. Photosynthesis-related characteristics of the midrib and the interveinal lamina in leaves of the C₃-CAM intermediate plant *Mesembryanthemum crystallinum*. Annals of Botany 117: 1141–1151; <https://doi.org/10.1093/aob/mcw049>
- Miszański Z., Skoczowski A., Silina E., Dymova O., Golovko T., Kornas A., Strzalka K. 2016. Photosynthetic activity of vascular bundles in *Plantago media* leaves. Journal of Plant Physiology 204: 36–43; <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2016.06.012>
- Oliwa J., Kornas A., Skoczowski A. 2016. Morphogenesis of sporotrophophyll leaves in *Platycerium bifurcatum* depends on the red/far-red ratio in the light spectrum. Acta Physiologiae Plantarum 38: 247; <https://doi.org/10.1007/s11738-016-2260-1>
- Oliwa J., Kornas A., Skoczowski A. 2017. A low ratio of red/far-red in the light spectrum accelerates

senescence in nest leaves of *Platycerium bifurcatum*. Acta Biologica Cracoviensia ser. Botanica 59(2): 17-30, <https://doi.org/10.1515/abcsb-2017-0011>

- Nosek M., Gawrońska K., Rozpądek P., Szechyńska-Hebda M., Kornaś A., Miszański Z. 2018. Withdrawal from functional *Crassulacean acid metabolism* (CAM) is accompanied by changes in both gene expression and activity of antioxidative enzymes. Journal of Plant Physiology 229: 151–157, <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2018.07.011>
- Kornas A., Filek M., Sieprawska A., Bednarska-Kozakiewicz E., Gawrońska K., Miszański Z. 2019. Foliar application of selenium for protection against the first stages of mycotoxin infection of crop plant leaves. Journal of the Science Food and Agriculture 99: 482–485, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jsfa.9145>
- Sekulska-Nalewajko J., Kornaś A., Goćłowski J., Miszański Z., Kuźniak E. 2019. Spatial referencing of chlorophyll fluorescence images for quantitative assessment of infection propagation in leaves demonstrated on the ice plant: *Botrytis cinerea* pathosystem. Plant Methods 15:18, <https://doi.org/10.1186/s13007-019-0401-4>
- Nosek M., Kaczmarczyk A., Śliwa M., Jędrzejczyk R., Kornaś A., Supel P., Kaszycki P., Miszański Z. 2019. The response of a model C₃/CAM intermediate semi-halophyte *Mesembryanthemum crystallinum* L. to elevated cadmium concentrations. Journal of Plant Physiology 240, <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2019.153005>
- Śliwa M., Kaszycki P., Supel P., Kornaś A., Kaproń A., Lüttge U., Miszański Z. 2019. Selected physiological parameters of creeping willow [*Salix repens* subsp. *arenaria* (L.) Hiit.]: a shrubby plant inhabiting degraded industrial areas. Trees. <https://doi.org/10.1007/s00468-019-01872-z>
- Skoczowski A., Rut G., Oliwa J., Kornas A. 2020. Sporulation modifies the photosynthetic activity of sporotrophophyll leaves of *Platycerium bifurcatum*. Photosynthetica 58 (SI): 303-311, <https://doi.org/10.32615/ps.2019.176>
- Skórka M., Sieprawska A., Bednarska-Kozakiewicz E., Gawrońska K., Kornaś A., Telk A. 2020. Genotype-dependent differences between cereals in response to manganese excess in the environment. Agronomy 10, 510 <https://doi.org/10.3390/agronomy10040510>
- Kocurek M., Kornas A., Wierzchnicki R., Lüttge U., Miszański Z. 2020. Importance of stem photosynthesis in plant carbon allocation of *Clusia minor*. Trees (on line) <https://doi.org/10.1007/s00468-020-01977-w>
- Kopczewski T., Kuźniak E., Kornaś A., Rut G., Nosek M., Ciereszko I., Szczepaniak L. 2020. Local and systemic changes in photosynthetic parameters and antioxidant activity in cucumber challenged with *Pseudomonas syringae* pv *lachrymans*. International Journal Molecular Sciences 21, 6378 <https://doi.org/10.3390/ijms21176378>
- Skoczowski A., Odrzywolska-Hasiec M., Oliwa J., Ciereszko I., Kornaś A. 2021. Ecophysiological variability of *Alnus viridis* (Chaix) DC. green alder leaves in the Bieszczady Mountains (Poland). Plants 10, 96 <https://doi.org/10.3390/plants10010096>
- Nosek M., Gawrońska K., Rozpądek P., Sujkowska-Rybkowska M., Miszański Z., Kornaś A. 2021. At the Edges of Photosynthetic Metabolic Plasticity—On the Rapidity and Extent of Changes Accompanying Salinity Stress-Induced CAM Photosynthesis Withdrawal. International Journal Molecular Sciences 22, 8426. <https://doi.org/10.3390/ijms22168426>
- Miszański Z., Kornaś A., Kuźniak E. 2017. Photosynthesis-Related Functions of Vasculature-Associated Chlorenchymatous Cells. In: Cánovas F., Lüttge U., Matyssek R. (eds) Progress in Botany Vol. 79: 173-196. Springer, Cham; https://doi.org/10.1007/124_2017_5; Print ISBN 978-3-319-71412-7
- Barbasz A., Oćwieja M., Barbasz J.(2015) Cytotoxic activity of highly purified silver nanoparticles sol against cells of human immune system. Applied Biochemistry and Biotechnology 176(3); 817-834
- Barbasz, A., Oćwieja, M., Walas, S. (2017). Toxicological effects of three types of silver nanoparticles and their salt precursors acting on human U-937 and HL-60 cells. Toxicology Mechanisms and Methods, 27(1), 58-71.
- Barbasz, A., Oćwieja, M., Roman, M. (2017). Toxicity of silver nanoparticles towards tumoral human cell lines U-937 and HL-60. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 156 (1): 397-404
- Oćwieja M., Barbasz A., Walsa S., Roman M., Paluszkiwicz C. (2017) Physicochemical properties and cytotoxicity of cysteine-functionalized silver nanoparticles. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 160 (1); 429-437.
- Barbasz A., Oćwieja M. (2016) Gold nanoparticles and ions - friends or foes? As they are seen by human cells U-937 and HL-60. Journal of Experimental Nanoscience 11(7), 564-58
- Barbasz A., Kreczmer B., Oćwieja M (2016) Effects of exposure of callus cells of two wheat varieties to silver nanoparticles and silver salt (AgNO₃). Acta Physiologiae Plantarum 38(76)
- Barbasz A., Kreczmer B., Oćwieja M. (2018) How the surface properties affect the nanocytotoxicity of

silver? Study of the influence of three types of nanosilver on two wheat varieties. *Acta Physiologiae Plantarum* (2018) 40(31) (IF2016 = 1.364, IF5 = 1,681; punkty MNiSW = 25) DOI :10.1007/s11738-018-2613-z. autor korespondencyjny

- Czyżowska A., Barbasz A. 2019. Effect of ZnO, TiO₂, Al₂O₃ and ZrO₂ nanoparticles on wheat callus cells. *Acta Biochimica Polonica* 66: 1-6.
- Czyżowska A., Barbasz A. 2020. Cytotoxicity of zinc oxide nanoparticles to innate and adaptive human immune cells. *Journal of Applied Toxicology* 1-13.
- Czyżowska A., Dyba B., Rudolphi-Szydło E., Barbasz A. 2020. Structural and biochemical modifications of model and native membranes of human immune cells in response to the action of zinc oxide nanoparticles. *Journal of Applied Toxicology*, 1-12
- Czyżowska A., Barbasz A. 2020. A review: zinc oxide nanoparticles - friends or enemies? *International Journal of Environmental Health Research*,
- Barbasz A., Czyżowska A., Piergies N., Ocwieja M. 2021. Design cytotoxicity: The effect of silver nanoparticles stabilized by selected antioxidants on melanoma cells. *Journal of Applied Toxicology*, 1-18.
- Czyżowska A., Barbasz A., Rudolphi-Szydło E., Dyba B. 2021. The cell membrane as the barrier in the defense against nanoxenobiotics: Zinc oxide nanoparticles interactions with native and model membrane of melanoma cells. *Journal of Applied Toxicology*.
- Massányi M., Halo M. Jr., Strapáková L., Slanina T., Ivanič P., Strapáková E., Strapák P., Halo M., Greň A., Formicki G., Massányi P. 2020. The Effect of Resorcinol on Bovine Spermatozoa Parameters in Vitro. *Physiological Research*, 69: 675-686. p-ISSN: 0862-8408, e-ISSN: 1802-9973 http://www.biomed.cas.cz/physiolres/pdf/2020/69_675.pdf DOI: 10.33549/physiolres.934466
- Bilcikova J., Fialkova V., Duranova H., Kovacikova E., Forgacs Z., Greň A., Massanyi P., Lukac N., Roychoudhury S., Knazicka Z. 2020. Copper affects steroidogenesis and viability of human adrenocortical carcinoma (NCI-H295R) cell line in vitro. *Journal of Environmental Science and Health. Part A, Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*, 55(9): 1070-1077 p-ISSN: 1093-4529, e-ISSN: 1532-4117, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10934529.2020.1769400>
- Kováčik A., Tvrdá E., Jambor T., Fulopova D., Kovacikova E., Hleba L., Kołodziejczyk Ł., Hlebova M., Greň A., Massányi P. 2020. Cytotoxic effect of aminoglycoside antibiotics on the mammalian cell lines. *Journal of Environmental Science and Health. Part A, Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*, 10:1-8. p-ISSN: 1093-4529, e-ISSN: 1532-4117 <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10934529.2020.1830653>
- Martiniakova M., Sarocka A., Kovacova V., Kapusta E, Goc Z., Greň A., Formicki G., Omelka R. 2020. Antagonistic impact of acrylamide and ethanol on biochemical and morphological parameters consistent with bone health in mice. *Animals*, 2020, 10(10): 1–11, DOI.org/10.3390/ani10101835
- Vizzarri F., Palazzo M., Casamassima D., Ondruska L., Massanyi M., Tirpak F., Formicki G., Greň A., Massanyi P. 2019. *Lippia citriodora* (verbascoside) extract supplementation: Effect on rabbit semen quality *in vivo* and *in vitro*. *Czech J Anim Sci*, 64: 1-10.
- Monika Martiniaková, Ramona Babosová, Radoslav Omelka, Maria Adamkovicová, Henrieta Hlisniková, Hana Ďuranová, Michaela Račanská, Agnieszka Greň, Grzegorz Formicki, Maria Bauerová. 2018. Toxicologická biológia živočíchov a človeka. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. Fakulta Prírodných vied, pp.159.
- Slamecka J, Capcarova M, Jurcik R, Sladeczek T, Argente MC, Gren A, Massanyi P. Seasonal, age and sex fluctuations in aflatoxin B1 content in the liver and kidney of brown hares (*Lepus europaeus* Pall). *J. Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng*. 2017, 16;52(5): 466-470.
- Greň A., Massanyi P. Antidiabetic and antioxidant potential of plant extracts. *Slovak University of Agriculture in Nitra*, 2016, 1-126. ISBN 978-80-552-1524-2.
- Greň, Agnieszka; Muchacka, Renata; Goc, Zofia; Kapusta, Edyta; Semla, Magdalena, Batoryna, Marta; Gawronek, Marta. Echinacea purpurea modulates the peripheral blood cell count, in a mice inflammation model. *Animal Physiology 2016, Proceedings of 12th International Scientific Conference*, June 13th - 15th 2016, Bořetice, Czech Republic, pp. 49 – 56. p-ISBN: 978-80-7509-416-2.
- Greň, A. Effects of Vitamin E, C and D Supplementation on Inflammation and Oxidative Stress in Streptozotocin-Induced Diabetic Mice. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 83(3): 168–175.
- Leszek A. Błędzki 2007. Metoda porównania bogactwa gatunkowego i różnorodności gatunkowej, część I, część II. BIOSKOP 01/07; 02/07.
- ANNE CHAO, NICHOLAS J. GOTELLI, T. C. HSIEH, ELIZABETH L. SANDER, K. H. MA, ROBERT K. COLWELL, AND AARON M. ELLISON 2014. Rarefaction and extrapolation with Hill

numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84(1), 2014, pp. 45–67.

- Łukasz Głowacki 2009. Co to jest „prawdziwa różnorodność” oraz partycjonowanie różnorodności?
- Kosmos Tom 58 2009. Numer 1–2 (282–283) Strony 97–111.
- Lou Jost 2006. Entropy and diversity. *OIKOS* 113:2 (2006).
- Andrzej Górz. *Dung Beetles of the Polish Carpathians*. Wydawnictwo Naukowe UP 2019.
- Ahlen I., Baagoe H.J. 1999: Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys and monitoring. *Acta Chiropterologica* 1(2): 137–150.
- Barataut M. 1996: The inaudible world. The world of bats. Acoustic identification of French bats. *Sittelle*: 46 s.
- Kepel A. 2010: 1324 Nocek duży *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). W: *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000. Metodyka monitoringu*. GIOŚ, Warszawa. Pp: 220–256.
- Russ J. 1999: *Echolocation Calls, Sound Analysis, and Species Identification*. Alana Books.
- Russ J. 2012: *British bat calls: a guide to species identification*. Pelagic publishing.
- Szkudlarek R., Paszkiewicz R. 2011a: 1303 Podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). W: *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000. Metodyka monitoringu*. GIOŚ, Warszawa. Pp: 725-748.
- Szkudlarek R., Paszkiewicz R. 2011b: 1321, Nocek orzęsiony *Myotis emarginatus* (Geoffrey, 1806). W: *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000. Metodyka monitoringu*. GIOŚ, Warszawa. Pp: 701-724.

EFEKTY I WERYFIKACJA

Symbol	Opis efektu uczenia się w Szkole Doktorskiej*	Formy weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się w ramach przedmiotu
W1	zna i rozumie – w stopniu umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów – światowy dorobek w danej dziedzinie, obejmujący podstawy teoretyczne i zagadnienia ogólne oraz wybrane zagadnienia szczegółowe właściwe dla dyscypliny realizowanej w ramach szkoły	dyskusja w trybie stacjonarnym/e-learning
W2	zna i rozumie główne tendencje rozwojowe właściwe dla dyscypliny realizowanej w ramach szkoły	dyskusja w trybie stacjonarnym/e-learning
W3	zna i rozumie metodologię badań w danej dziedzinie	dyskusja w trybie stacjonarnym/e-learning/ raport zawierający analizę wokalizacji nietoperzy (rejestrowaną w trakcie jednej nocy) z wykorzystaniem programów bioakustycznych// ocena pracy w laboratorium
W4	zna i rozumie zasady upowszechniania wyników działalności naukowej i artystycznej, także w trybie otwartego dostępu	dyskusja w trybie stacjonarnym
W5	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	dyskusja w trybie stacjonarnym
W6	zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania	dyskusja w trybie stacjonarnym

	działalności naukowej lub artystycznej	
W7	zna i rozumie podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej lub artystycznej i know-how związanego z tymi wynikami	dyskusja w trybie stacjonarnym/e-learning/ raport zawierający – ocenę stanu liczebności i ocenę stanu siedliska nietoperzy (kolonia rozrodcza lub schronienie zimowe) oraz identyfikację istniejących i potencjalnych zagrożeń
U1	potrafi wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin nauki i sztuki, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym lub artystycznym	sprawdzenie praktycznych umiejętności/udział w dyskusji/przygotowanie krótkiego planu pracy i jego analiza/ocena pracy w laboratorium
U2	potrafi wykorzystywać w pracy badawczej / twórczej wiedzę metodologiczną, a w szczególności definiować cel i przedmiot badań, formułować hipotezę badawczą lub artystyczną, rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze lub artystyczne oraz twórczo je stosować, wnioskować na podstawie wyników badań /działań artystycznych	sprawdzenie praktycznych umiejętności/ udział w dyskusji/ przygotowanie krótkiego planu pracy i jego analiza/ ocena pracy w laboratorium
U3	potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę, dokonywać krytycznej analizy i oceny rezultatów badań, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym i ich wkładu w rozwój wiedzy, kultury i sztuki	dyskusja w trybie stacjonarnym/udział w dyskusji/ przygotowanie krótkiego planu pracy, dyskusja/raport zawierający – ocenę stanu liczebności i ocenę stanu siedliska nietoperzy (kolonia rozrodcza lub schronienie zimowe) oraz identyfikację istniejących i potencjalnych zagrożeń
U4	potrafi dokonać analizy możliwości transferowania wyników prac badawczych / twórczych do sfery gospodarczej i społecznej	dyskusja w trybie stacjonarnym
U5	potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym lub artystycznym	dyskusja w trybie stacjonarnym/udział w dyskusji
U6	potrafi upowszechniać wyniki badań lub działalności artystycznej, także w formach popularnych	dyskusja w trybie stacjonarnym/ przedstawienie wybranych efektów badań/ raport zawierający – ocenę stanu liczebności i ocenę stanu siedliska nietoperzy (kolonia rozrodcza lub schronienie zimowe) oraz identyfikację istniejących i potencjalnych zagrożeń
U7	potrafi inicjować debatę i	udział w dyskusji

	uczestniczyć w dyskursie naukowym i artystycznym	
U8	potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym, artystycznym i zawodowym	dyskusja w trybie stacjonarnym/raport zawierający analizę wokalizacji nietoperzy (rejestrowaną w trakcie jednej nocy) z wykorzystaniem programów bioakustycznych/ metodyka analiz i posługiwanie się oprogramowaniem wymaga znajomości języka angielskiego
U9	potrafi planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcie badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym	dyskusja, odpowiedź ustna, ocena pracy laboratoryjnej w zespole
K1	jest gotów do krytycznej oceny dorobku właściwej dyscypliny realizowanej w ramach szkoły oraz własnego wkładu w jej rozwój	dyskusja w trybie stacjonarnym/ raport zawierający analizę wokalizacji nietoperzy (rejestrowaną w trakcie jednej nocy) z wykorzystaniem programów bioakustycznych
K2	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy / sztuki w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych	dyskusja w trybie stacjonarnym
K3	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców, a także inicjowania działań na rzecz interesu publicznego	udział w dyskusji
K4	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	raport zawierający – ocenę stanu liczebności i ocenę stanu siedliska nietoperzy (kolonia rozrodcza lub schronienie zimowe) oraz identyfikację istniejących i potencjalnych zagrożeń.
K4	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	raport zawierający – ocenę stanu liczebności i ocenę stanu siedliska nietoperzy (kolonia rozrodcza lub schronienie zimowe) oraz identyfikację istniejących i potencjalnych zagrożeń

* niepotrzebne efekty wykasować

.....
data

.....
podpis prowadzącego (prowadzących) zajęcia w ramach przedmiotu

dr hab. Andrzej Korňaś prof. UP

Gaba

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej

dr hab. Władysław Kolasa, prof. UP

.....
data

.....
podpis Dyrektora Szkoły Doktorskiej