



Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej

Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa, tel./fax +48 22 234 6003 (6002), www.csz.pw.edu.pl



Uczelniana Oferta Studiów Zaawansowanych SYLABUS 2017/2018	
Nazwa przedmiotu	Biomimikra – inspiracje z natury (BIN)
Liczba punktów ECTS	Proponowana liczba punktów: 2 ECTS

Osoby prowadzące	Tytuł naukowy	Imię i nazwisko	Katedra / Instytut/ Centrum/ Inne
	Prof. dr hab.	Joanna Pijanowska	Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab.	Joanna Pijanowska	Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski

Semestr studiów	Zimowy 2017
Typ przedmiotu (możliwości wyboru) obowiązkowy O fakultatywny F	F
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu biologii na bardzo podstawowym poziomie. Ciekawość świata i gotowość stawiania pytań pod adresem rzeczywistości.
Poziom przedmiotu Podstawowy P Średniozaawansowany Ś Zaawansowany Z	Ś
Charakter zajęć , liczba godzin w semestrze, liczba godzin w tygodniu. 1) podać rodzaj prowadzonych zajęć dla danego przedmiotu: wykłady (W); ćwiczenia (Ć); laboratorium (L); projekt (P) 2) podać liczbę godzin w tygodniu np. W - 2; Ć - 2; L - 3; P - 0 3) podać liczbę godzin w semestrze np. W - 30; Ć - 30; L - 45; P - 0	1) W 2) W-2 3) W-15
Sugerowana liczba godzin pracy własnej	20 godzin

Całkowita liczba godzin:	50 godzin
Aspekty międzynarodowe (jeśli są)	
Język wykładowy	polski
Cel przedmiotu	Celem tego kursu jest uświadomienie słuchaczom (i) jak wiele rozwiązań praktycznych w otaczającym nas świecie opiera się na rozwiązaniach znanych u organizmów żywych, na ich morfologii, fizjologii i behawiorze i (ii) jak wiele innych rozwiązań można znaleźć uważnie przyglądając się funkcjonowaniu żywego organizmu
Treść przedmiotu	
<p>„Ludzie mają przed sobą jeszcze długą drogę do pokonania w kierunku prawdziwie zrównoważonego życia na naszej planecie, ale być może miliony gatunków, których geniusz sprawdzony został przez czas, zmiany klimatu i często ekstremalne warunki, pomogą nam w osiągnięciu tego celu”.</p> <p>Biomimikra (gr. <i>bios</i> – życie i <i>mimesis</i> – naśladować) jest dyscypliną, która zajmuje się sposobami, na jakie żywe organizmy rozwiązują rozmaite problemy funkcjonowania w zmiennym i nierzadko nieprzyjaznym środowisku. Te rozwiązania stają się inspiracją dla projektów technologicznych służących ludziom. Energooszczędne budynki zaprojektowane na wzór kopców termitów, nietoksyczne kleje inspirowane przyczepnością gekonów, gumowe przysawki podobne do tych ośmiornicy czy ogniwa słoneczne wzorowane na budowie liścia to tylko niektóre przykłady. Produkt końcowy nie musi być wierną kopią swojego wzorca, jednak wykorzystuje mechanizm jego działania. Janine Benyus, autorka głośnej książki z 1997 r. „<i>Biomimicry – Innovation Inspired by Nature</i>”, nazywa takie projekty „innovacjami inspirowanymi naturą”. Jednym z wczesnych przykładów zastosowania biomimikry są syntetyczne rzepy czy wynalezienie powierzchni hydrofobowych wzorowanych na teksturze liści lotosu. Budowa ptaków stała się inspiracją nie tylko dla zaprojektowania kształtu samolotu. Ptaki lecące na końcu klucza korzystają z ciągu powietrza wytwarzanego przez te, które lecą na czele i dzięki temu zużywają mniej energii. To prawo aerodynamiki wykorzystuje się w lotnictwie. Samoloty lecące za innymi zużywają o ok. 18% mniej energii dzięki temu, że napotykają na mniejszy opór powietrza. Znanym przykładem wykorzystania biomimikry w architekturze jest miasto Harare w Zimbabwie. Architekt Mick Pearce wraz z Arup Associates zaprojektował tam kompleks Eastgate, w którym system regulacji temperatury i wentylacji wzorowano na budowie kopców termitów. Eastgate zużywa dzięki temu jedynie ok. 10% energii zużywanej przez inne budynki o podobnej kubaturze. Biomimikra naśladuje strukturę całego organizmu lub jego części, bądź behawior pojedynczych zwierząt lub organizację ich życia w grupie. Naśladownictwo natury może być wcielane w praktykę poprzez obserwację, jak organizmy radzą sobie z określonym problemem i próby wykorzystania tego rozwiązania w praktyce. Alternatywnie, stojąc wobec konkretnych zadań projektowych poszukuje się istniejących w przyrodzie rozwiązań. Długie obserwacje, a czasem zwykły przypadek stają się źródłem projektów inspirowanych przyrodą.</p> <p>Ułomnością naszego świata jest brak współpracy między różnymi specjalistami. Dlatego też powołano do życia, z udziałem Janine Beynus, platformę The Biomimicry Guild, dzięki której biolodzy mają okazję do wymiany doświadczeń oraz dzielenia się wiedzą z przedstawicielami innych nauk. Platforma ta pomaga inżynierom i projektantom w zastosowaniu wzorowanych na naturze rozwiązań, oferuje szkolenia, prowadzi bazę patentów. Jednym z najnowszych jej projektów jest strona internetowa AskNature. Najnowsze badania koncentrują się na wykorzystaniu biomimikry przy opracowywaniu projektów miast. Biomimicry Guild we współpracy z HOK (jedną z największych firm architektonicznych na świecie) projektują miasta inspirowane naturą, które funkcjonują jak prawdziwe ekosystemy. Takim projektem jest m. in. Lang Fang na Północnej Wyżynie Chińskiej. O rozwiązaniach technologicznych i architektonicznych inspirowanych naturą, o historii poznania zasad funkcjonowania żywego organizmu i przełożeniu ich na język praktyki będzie ten wykład. A także o sztuce i modzie inspirowanej wyglądem i zachowaniem żywych organizmów.</p>	

Spis zalecanych lektur	
LP.	Autor, Tytuł, Wydawnictwo,
1.	Benyus J. M. . 2002. Biomimicry: Innovation Inspired by Nature
2.	Pawlyn M. 2011 Biomimicry in Architecture
3.	Harman J. 2013. The Shark's Paintbrush: Biomimicry and How Nature is Inspiring Innovation
4.	Forbes P. 2006. The Gecko's Foot: Bio-inspiration: Engineering New Materials from Nature

Metody oceny (ocena, egz. pisemny, egz. ustny, projekt)	Egzamin pisemny
--	-----------------

Uwagi dodatkowe	Zajęcia odbędą się, jeżeli zapisze się co najmniej 20 osób. Jedyną formą zaliczenia przedmiotu są oceny.
------------------------	---

Tabela 1. Efekty kształcenia

Numer (symbol)	Efekty kształcenia słuchacza, który zaliczył przedmiot, potrafi	Sposób weryfikacji osiągnięcia efektu
WIEDZA		
BIN_W1	Student ma uporządkowaną wiedzę o sposobach, na jakie żywe organizmy rozwiązują podstawowe problemy związane z życiem w różnych, często nieprzyjaznych warunkach środowiska (m. in. ruch, oddychanie, termoregulacja, gospodarka wodna, kooperacja)	Egzamin
BIN_W2	Student ma uporządkowaną wiedzę o rozmaitych rozwiązaniach technologicznych opartych na inspiracjach z natury	Egzamin
BIN_W3	Student ma uporządkowaną wiedzę o projektach architektonicznych, dziełach sztuki czy modzie opartej na wzorcach ze świata żywego	Egzamin
UMIEJĘTNOŚCI		
BIN_U1	Student potrafi rozpoznać, które rozwiązania technologiczne inspirowane mogą być strukturą i funkcjonowaniem organizmów żywych	Egzamin
BIN_U2	Student potrafi, szukając rozwiązania określonych problemów technicznych, sięgnąć po ich wzorce w naturze	Egzamin
BIN_U3	Student potrafi kojarzyć fakty z odległych na pozór dziedzin nauki, techniki i sztuki i twórczo się nimi posługiwać w myśleniu o przyszłości ludzkiej populacji	Egzamin
KOMPETENCJE		
BIN_K1	Student rozumie konieczność dalszego samokształcenia	Treść zajęć

Numer (symbol)	Efekty kształcenia słuchacza, który zaliczył przedmiot, potrafi	Sposób weryfikacji osiągnięcia efektu
		Egzamin
BIN_K2	Student rozumie potrzebę kształcenia interdyscyplinarnego oraz znaczenie metod interdyscyplinarnych w badaniach naukowych	Treść zajęć Egzamin