



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Biotechnologia w akwakulturze - ryby		13.8.0434	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Zakład Biologii i Ekologii Morza			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Oceanografii i Geografii	Oceanografia	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	oceanografia biologiczna
		<b>specjalnościowy</b>	biotechnologia morska
<b>specjalizacja</b>			
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. UG, dr hab. Konrad Ocalewicz			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		2	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		nauczyciela akademickiego Liczba punktów ECTS:	
zajęcia poza pomieszczeniami dydaktycznymi UG, zajęcia w sali dydaktycznej		1, Łączna liczba godzin: 41 - udział w wykładach: 15	
<b>Liczba godzin</b>		- udział w ćwiczeniach: 15 - udział w	
Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 15 godz.		egzaminie/zaliczeniu: 1 udział w konsultacjach: 10,	
		Praca własna studenta Liczba punktów ECTS: 1,	
		Łączna liczba godzin: 20 - przygotowanie do	
		egzaminu/ zaliczenia (studiowanie literatury): 5 -	
		przygotowywanie się do zajęć, samodzielne	
		wykonanie prezentacji na zadany temat: 15	
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2018/2019 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
- Wykład z prezentacją multimedialną		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- ćwiczenia terenowe (wycieczka) i seminaryjne		- Zaliczenie na ocenę	
		- Egzamin	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych	
		otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Wykład – znajomość przedstawionego materiału	
		Ćwiczenia – jakość przygotowanej prezentacji multimedialnej, ogólna wiedza na temat	
		akwakultury i narzędzi biotechnologicznych wykorzystywanych w produkcji ryb.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			
<b>A. Wymagania formalne</b>			
biologia ogólna, podstawy genetyki			
<b>B. Wymagania wstępne</b>			
umiejętność poszukiwania materiałów źródłowych; rozumienie tekstów w języku angielskim			

<p><b>Cele kształcenia</b></p> <p>Cel 1: zapoznanie studenta z pojęciami z zakresu nowoczesnych technologii hodowli ryb.</p> <p>Cel 2: wprowadzenie podstawowych pojęć z dziedziny biotechnologii w hodowli zwierząt: hodowla i chów, programy selekcyjne, inżynieria genomowa, inżynieria genowa, biotechniki rozrodu.</p> <p>Cel 3: zapoznanie studenta z technologiami hodowli ryb w wodach morskich i słodkich.</p> <p>Cel 4: zaznajomienie studenta z krajowymi ośrodkami zajmującymi się wdrażaniem biotechnologii do produkcji ryb łososiowatych oraz przetwórstwa produktów z akwakultury.</p>	
<p><b>Treści programowe</b></p> <p>Treści programowe</p> <p>A. Problematyka wykładu</p> <p>A 1: Wstęp do akwakultury: akwakultura jako przykład biotechnologii.</p> <p>A 2: Podstawy produkcji ryb w warunkach wody słonej i słodkiej.</p> <p>A 3: Rozwój akwakultury na świecie.</p> <p>A 4: Rozwój akwakultury ryb łososiowatych w Polsce.</p> <p>A 5: Embriologia ryb: transfer pierwotnych komórek płciowych i tworzenie chimer.</p> <p>A 6: Biotechnologiczne metody rozrodu ryb.</p> <p>A 7: Kriokonserwacja nasienia ryb i tworzenie banków genów.</p> <p>A 8: Genetyka ryb hodowlanych: programy hodowlane i selekcyjne.</p> <p>A 9: Zdrowie ryb i rozwój nowoczesnych terapii ochrony zdrowia: prewencja i leczenie.</p> <p>A 10: Rozwój inżynierii genetycznej ryb.</p> <p>A 11: Międzygatunkowa hybrydyzacja ryb i zastosowanie krzyżówek w akwakulturze.</p> <p>A 12: Wykorzystanie ryb jako organizmów modelowych w badaniach biomedycznych.</p> <p>A 13: Przetwórstwo ryb oraz produkcja substancji czynnych pochodzenia akwakulturowego.</p> <p>A 14: Intensyfikacja produkcji ryb – zagrożenia dla ekosystemów wód morskich i słodkich.</p> <p>B. Problematyka ćwiczeń</p> <p>B 1: Funkcjonowanie ośrodka produkującego materiał zarybieniowy ryb łososiowatych - wycieczka</p> <p>B 2: POLFISH - Międzynarodowe Targi Przetwórstwa i Produktów Rybnych - uczestnictwo</p> <p>B 3: Seminarium: rozwój biotechnologii w hodowli i przetwórstwie ryb.</p>	
<p><b>Wykaz literatury</b></p> <p>A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):</p> <p>Zakęś Z. Biotechnologia w akwakulturze. Wydawnictwo IRS. 2008</p> <p>Opuszyński K. Podstawy Biologii ryb. Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1979.</p> <p>Demska-Zakęś K. Innowacyjne techniki oceny biologicznej i ochrony cennych gatunków ryb hodowlanych i raków. Wydawnictwo IRS. 2008.</p> <p>Dunham R. Aquaculture and Fisheries Biotechnology. Genetic approach. CABI publishing. 2004.</p> <p>John Liu. Aquaculture Genome Technologies 2007.</p> <p>Zwierzchowski L (red). Biotechnologia zwierząt. Wyd. Naukowe PWN. 1997.</p> <p>B. Literatura uzupełniająca</p> <p>B.1. Najnowsze publikacje naukowe związane z tematyką przedmiotu, artykuły z czasopism naukowych Aquaculture, Aquaculture International, Aquaculture Research, Reproduction in Domestic Animals,</p>	
<p><b>Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)</b></p>	<p><b>Wiedza</b></p> <p>K_W02 - Rozumie i prawidłowo opisuje złożone zjawiska oraz procesy przyrodnicze zachodzące w środowisku życia organizmów morskich</p> <p>K_W20 - Zna metody zrównoważonego i zintegrowanego wykorzystania zasobów morza w celu tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości</p>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>K_U01 - Potrafi wybrać i samodzielnie zastosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie badań oceanograficznych, adekwatnie do studiowanej specjalności i rozważanego problemu badawczego</p> <p>K_U02 - Samodzielnie wyszukuje i biegło wykorzystuje literaturę z zakresu nauk o morzu w języku polskim</p> <p>K_U03 - Czyta ze zrozumieniem specjalistyczne teksty naukowe w języku angielskim</p>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>K_K09 - Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu oceanografa, rozumie potrzebę refleksji na tematy etyczne i konieczność przestrzegania etyki zawodowej</p>

	K_K15 - Potrafi wykorzystywać posiadane kwalifikacje do działań związanych z inicjowaniem i realizacją zadań zawodowych
--	---

<b>Kontakt</b>
----------------

konrad.ocalewicz@ug.edu.pl
----------------------------



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Biotechnologia w akwakulturze – bezkręgowce		13.8.0455	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Zakład Ekologii Eksperymentalnej Organizmów Morskich			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Oceanografii i Geografii	Oceanografia	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł specjalnościowy</b>	oceanografia biologiczna
		<b>specjalizacja</b>	biotechnologia morska
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Aldona Dobrzycka-Kraheil; dr Magdalena Jakubowska			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		2	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		nauczyciela akademickiego Liczba punktów ECTS:	
zajęcia w sali dydaktycznej		1,5 Łączna liczba godzin: 41 - udział w wykładach:	
<b>Liczba godzin</b>		15 - udział w ćwiczeniach: 15 - udział w	
Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 15 godz.		egzaminie/zaliczeniu: 1 - udział w konsultacjach: 10	
		Praca własna studenta Liczba punktów ECTS: 0,5	
		Łączna liczba godzin: 34 - przygotowanie do	
		egzaminu/ zaliczenia: 34	
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2018/2019 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
- Wykonywanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- Wykład z prezentacją multimedialną		- Zaliczenie na ocenę	
		- Egzamin	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- egzamin pisemny testowy	
		- wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników	
		- wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		- Znajomość materiału przedstawionego podczas wykładu	
		- Ćwiczenia: wykonanie pracy zaliczeniowej: przeprowadzenie badań, wykonanie określonej pracy praktycznej i pisemna prezentacja wyników	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			
<b>A. Wymagania formalne</b>			
brak			
<b>B. Wymagania wstępne</b>			
brak			
<b>Cele kształcenia</b>			

Poznanie technologii hodowli bezkręgowców w akwakulturze	
<b>Treści programowe</b>	
<p>A. Problematyka wykładów</p> <p>A.1. Nowoczesne technologie hodowli bezkręgowców wodnych: małży, skorupiaków, w tym raków i krewetek w akwakulturze (ze szczególnym uwzględnieniem kosztochłonności).</p> <p>A.2. Określenie optymalnych warunków hodowli bezkręgowców wodnych w oparciu o znajomość wpływu czynników biotycznych i abiotycznych na tempo wzrostu.</p> <p>A.3. Technologie zbioru organizmów w akwakulturach.</p> <p>A.4. Zagrożenia biologiczne dla bezkręgowców wodnych w hodowli.</p> <p>B. Problematyka ćwiczeń/ laboratorium</p> <p>B. 1. Wpływ czynników biotycznych i abiotycznych na tempo wzrostu wybranych gatunków skorupiaków bałtyckich.</p>	
<b>Wykaz literatury</b>	
<p>A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):</p> <p>A.1. wykorzystywana podczas zajęć</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bray W.A., Lawrence A.L., Leung-Trujillo J.R., 1994. The effect of salinity on growth and survival of <i>Penaeus vannamei</i>, with observations on the interaction of IHHN virus and salinity. <i>Aquaculture</i> 122, 133-146.</li> <li>- FAO Fisheries Circular No.886, Rev.2, 2003. Review of the state of world aquaculture. FAO, Rome, Italy, 1-74.</li> <li>- FAO, <i>Aquaculture technology</i>, 2016, <a href="http://www.fao.org/fishery/technology/aquaculture/en">http://www.fao.org/fishery/technology/aquaculture/en</a>.</li> <li>- Newton R., Telfer T., Little D., 2014. Perspectives on the utilization of aquaculture coproduct in Europe and Asia: prospects for value addition and improved resource efficiency. <i>Critical Reviews in Food Science and Nutrition</i> 54: 495-510.</li> <li>- Rode R., 2014. Marine shrimp biofloc systems: basic management practices. Purdue University Extension publication FNR-495-W.</li> <li>- Robertson L., Lawrence A.L., Castille F.L., 2008. Effect of feeding frequency and feeding time on growth of <i>Penaeus vannamei</i> (Boone). <i>Aquaculture Research</i> 24, 1-6.</li> <li>- Saoud P.I., Anderson G., 2004. Using scope-for-growth estimates to compare the suitability of feeds used in shrimp aquaculture. <i>Journal of the World Aquaculture Society</i> 35 (4), 523-528.</li> </ul> <p>A.2. studiowana samodzielnie przez studenta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SUBMARINER Kompedium – Ocena Innowacyjnych i zrównoważonych sposobów wykorzystania zasobów Morza Bałtyckiego, 2003.wyd. Instytut Morski. Red. Schultz-Zehden A., Matczak M. ISBN 978-83-62438-14-3, 209 stron.</li> </ul> <p>B. Literatura uzupełniająca</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quagraine K., 2015. Profitability of indoor production of Pacific white shrimp (<i>Litopenaeus vannamei</i>): a case study of the Indiana industry. Purdue University Extension, 1-7.</li> </ul>	
<b>Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)</b>	<b>Wiedza</b>
	<b>Umiejętności</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. [W_1, K_W05+, K_W13+] Zna nowoczesne technologie hodowli bezkręgowców w akwakulturze, które analizuje, właściwie wybiera, ocenia ich błędy i niedoskonałości (B.1-4); egzamin</li> <li>2. [W_2, K_W07+] Ma pogłębioną, szczegółową wiedzę z zakresu biotechnologii bezkręgowców w akwakulturze, którą jest w stanie rozwijać i konstruktywnie stosować (B.1-4); egzamin</li> <li>3. [W_4, K_W20+] Zna metody zrównoważonego i zintegrowanego wykorzystania zasobów morza w celu tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości (B.2); egzamin</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. [U_1, K_U2+, K_U3+] Samodzielnie wyszukuje, czyta ze zrozumieniem i biegle wykorzystuje literaturę z zakresu biotechnologii organizmów bezkręgowych w języku polskim i w języku angielskim (B.1-4); praca zaliczeniowa</li> <li>2. [U_3, K_U4+] Korzysta z dostępnych źródeł informacji, w tym z technologii informacyjnej, multimediów i zasobów Internetu, krytycznie oceniając wykorzystywane zasoby (B.1-4); praca zaliczeniowa</li> <li>3. [U_4, K_U17+] Posiada umiejętność wystąpień w języku polskim w zakresie biotechnologii organizmów bezkręgowych w akwakulturze (B.1-4); ustna prezentacja</li> </ol>

## Kompetencje społeczne (postawy)

1. [K\_1, K\_K03+] Potrafi współdziałać i pracować zespołowo, aktywnie przyjmując w grupie różne role, w tym funkcję kierowniczą (B.1-4); obserwacja pracy na zajęciach
2. [K\_4, K\_K14+] Zna i docenia praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy z zakresu biotechnologii organizmów morskich (B.1-4); dyskusja

## Kontakt

[oceadk@ug.edu.pl](mailto:oceadk@ug.edu.pl)



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Biotechnologia w akwakulturze – glony		13.8.0475	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Zakład Funkcjonowania Ekosystemów Morskich			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Oceanografii i Geografii	Oceanografia	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł specjalnościowy</b>	oceanografia biologiczna
		<b>specjalizacja</b>	biotechnologia morską
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Adam Latała; dr Sylwia Śliwińska-Wilczewska			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		2	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		Liczba punktów ECTS: 1,5	
zajęcia w sali dydaktycznej		Łączna liczba godzin: 40	
<b>Liczba godzin</b>		- udział w wykładach: 15	
Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 15 godz.		- udział w ćwiczeniach: 15	
		- udział w egzaminie/zaliczeniu: 1	
		- udział w konsultacjach: 9	
		Praca własna studenta	
		Liczba punktów ECTS: 0,5	
		Łączna liczba godzin: 15	
		- przygotowanie do egzaminu/zaliczenia: 10	
		- zajęcia o charakterze praktycznym: 5	
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2018/2019 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
- Projektowanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- Wykonywanie doświadczeń		Zaliczenie na ocenę	
- Wykład z prezentacją multimedialną		<b>Formy zaliczenia</b>	
		egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Wykład: Egzamin obejmie treści zaprezentowane na wykładzie. Zaliczenie egzaminu daje zdobycie co najmniej 51% możliwych punktów.	
		Ćwiczenia: Każda z uzyskanych ocen częściowych (2 kolokwia pisemne oraz aktywność na zajęciach) ma równorzędną wartość – ocena końcowa jest średnią z uzyskanych ocen częściowych. Student jest zobowiązany uczestniczyć w zajęciach, z co najmniej 85% frekwencją.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			



<p><b>A. Wymagania formalne</b>  <b>B. Wymagania wstępne</b>                  Rozumienie tekstów w języku angielskim.</p>	
<p><b>Cele kształcenia</b>                  Zapoznanie z różnorodnością glonów w środowisku morskim, sposobami ich hodowli oraz możliwościami praktycznego wykorzystania.</p>	
<p><b>Treści programowe</b></p> <p>A. Problematyka wykładu:                  A.1. Biologia i ekologia glonów: (1) glony w środowisku morskim, (2) budowa morfologiczna: formy jedno i wielokomórkowe (3) cykl komórkowy i wzrost glonów, w tym krzywe wzrostu, z uwzględnieniem charakterystyki wpływu różnych czynników środowiskowych (światło, temperatura, dostępność biogenów, makro i mikroelementy);                  A.2. Fizjologia glonów: fotosynteza jako główny proces fizjologiczny oraz szlaki metaboliczne syntezy lipidów, barwników, białek itd. (związków o potencjalnie komercyjnym znaczeniu);                  A.3. Adaptacje do warunków środowiskowych a różnorodność genetyczna glonów;                  A.4. Hodowle glonów – produkcja biomasy: (1) systemy do hodowli makroglonów i mikroglonów (turbidostat, chemostat, hodowle synchroniczne, fotobioreaktory, fitotrony, hodowle w układzie otwartym i zamkniętym, hodowle masowe); (2) czynniki środowiskowe wpływające na wzrost glonów - optymalizacja produkcji biomasy oraz produkcji pożądaných związków, (3) pożywki wykorzystywane w hodowlach, (4) krioprezerwacja                  A.5. Komercyjne wykorzystanie glonów: glony jako pokarm i źródło biomasy zawierającej unikalne związki biologicznie czynne, związki organiczne o komercyjnym znaczeniu, glony w ochronie środowiska, biopaliwa.                  B. Problematyka laboratorium:                  B.1. Zakładanie i prowadzenie hodowli glonów typu „batch cultures” i w bioreaktorach                  B.2. Aktywność fotosyntetyczna glonów: (1) pomiar tempa wymiany gazowej, (2) pomiar fluorescencji                  B.3. Ilościowa analiza produkcji: (1) TEP, (2) lipidów, (3) białek i (4) barwników w różnych warunkach hodowli                  B.4. Cytometria przepływowa: (1) analiza właściwości glonów i (2) sortowanie komórek o pożądaných cechach (zwłaszcza nadproducentów [ang. overproducers])                  B.5. Analiza zróżnicowania genetycznego glonów (z zastosowaniem różnych metod genotypowania: PCR-RFLP, PCR MP etc., sekwencjonowanie itp.)                  B.6. Metagenomika prób środowiskowych (barcoding)</p>	
<p><b>Wykaz literatury</b></p> <p>Literatura wykorzystywana w trakcie zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Andersen R.A. (Ed.), 2005, Algal Culturing Techniques. Elsevier Academic Press, Oxford</li> <li>Barsanti L., Gualtieri P. (Eds.), 2006, Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology. CRC Press, Boca Raton</li> <li>Richmond A. (Ed.), 2004, Handbook of Microalgal Culture. Blackwell Science, Ames</li> <li>Amsler C.D. (Ed.), 2008, Algal Chemical Ecology. Springer-Verlag, Berlin</li> <li>Bhakuni D.S., Rawata D.S. (Eds.), 2005, Bioactive Marine Natural Products. Springer, New Delhi</li> <li>Larkum A.W.D., Douglas S.E., Raven J.A. (Eds.), 2003, Photosynthesis in Algae. Springer Science+Business Media, Dordrecht</li> <li>Krawczyk B., Kur J., 2008, Diagnostyka molekularna w mikrobiologii. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.</li> <li>Awise J.C., 2004, Markery molekularne, historia naturalna i ewolucja. Wydawnictwo uniwersytetu Warszawskiego</li> <li>Malepszy S. (Ed.), 2007, Biotechnologia roślin. Wydawnictwo PWN, Warszawa</li> <li>Klimiuk E., Łebkowska M., 2008, Biotechnologia w ochronie środowiska. Wydawnictwo PWN, Warszawa</li> </ol>	
<p><b>Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)</b></p>	<p><b>Wiedza</b></p> <p>K_W07 Ma pogłębioną, szczegółową wiedzę z zakresu fizjologii i biotechnologii glonów, którą jest w stanie rozwijać i konstruktywnie stosować; (treści programowe: A.1-5); egzamin pisemny.</p>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>K_U12 Rozumie istotę podjętych działań laboratoryjnych, potrafi ocenić efektywność i skuteczność stosowanych metod, interpretuje wyniki i sugeruje możliwe zmiany metodyczne (treści programowe: B.1-6); kolokwia pisemne.</p>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>K_K11 Wykazuje odpowiedzialność i jest świadomy zagrożeń wynikających z pracy w laboratorium (zna podstawowe charakterystyki wykorzystywanych substancji chemicznych) – tworzy bezpieczne warunki pracy w czasie prowadzenia badań; obserwowanie pracy na zajęciach.</p>
<p><b>Kontakt</b>                  oceal@ug.edu.pl</p>	





**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Filogeneza organizmów morskich		13.8.0150	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Pracownia Ekofizjologii Roślin Morskich			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Oceanografii i Geografii	Oceanografia	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	oceanografia biologiczna
		<b>specjalnościowy</b>	
		<b>specjalizacja</b>	biologia morza, biotechnologia morską
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Filip Pniewski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		3	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		Liczba punktów ECTS: 2	
zajęcia w sali dydaktycznej		Łączna liczba godzin: 60	
<b>Liczba godzin</b>		- udział w wykładach: 25	
Wykład: 25 godz., Ćw. laboratoryjne: 20 godz.		- udział w ćwiczeniach: 20	
		- udział w egzaminie/zaliczeniu: 1	
		- udział w konsultacjach: 14	
		Praca własna studenta	
		Liczba punktów ECTS: 1	
		Łączna liczba godzin: 30	
		- przygotowanie do egzaminu/ zaliczenia: 20	
		- zajęcia o charakterze praktycznym: 10	
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2018/2019 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
- fakultatywny (do wyboru) - obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
- Analiza tekstów z dyskusją - Wykonywanie doświadczeń - Wykład z prezentacją multimedialną - komputerowa analiza danych		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		- Zaliczenie na ocenę - Egzamin	
		<b>Formy zaliczenia</b>	

	<p>Wykład</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny testowy wraz z pytaniami otwartymi</li> </ul> <p>Ćwiczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obowiązkowa obecność na zajęciach</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymanych z kolokwii pisemnych oraz wykonanie zadania mającego na celu rekonstrukcję filogenezy wybranej grupy organizmów i prezentacji jego wyników w formie sprawozdania.</li> <li>- zaliczenie ćwiczeń stanowi podstawę dopuszczenia studenta do egzaminu.</li> </ul> <p><b>Podstawowe kryteria oceny</b></p> <p>Wykład</p> <p>Egzamin obejmie treści zaprezentowane na wykładzie oraz literaturę zamieszczoną w „Wykazie literatury” w punktach A.1 (wykorzystywana podczas zajęć) i A.2 (studiowana samodzielnie przez studenta). Zaliczenie egzaminu daje zdobycie co najmniej 51% możliwych punktów.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>Każda z uzyskanych ocen częściowych (2 kolokwia pisemne oraz samodzielne wykonanie zadania mającego na celu rekonstrukcję filogenezy wybranej grupy organizmów i przygotowanie sprawozdania) ma równorzędną wartość – ocena końcowa jest średnią z uzyskanych ocen częściowych. Student jest zobowiązany uczestniczyć we wszystkich zajęciach.</p>
--	--

**Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia**

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

brak

**B. Wymagania wstępne**

Podstawowe wiadomości z zakresu botaniki morskiej i biologii fauny morskiej.

**Cele kształcenia**

Cel kształcenia 1: zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi pochodzenia organizmów morskich i pokrewieństwa między nimi na różnych poziomach taksonomicznych [forma zajęć: wykład z prezentacją multimedialną].

Cel kształcenia 2: przygotowanie studentów do korzystania z nowoczesnych metod molekularnych w badaniach pokrewieństwa organizmów morskich oraz stworzenie podstaw do krytycznego wnioskowania na temat przydatności tych metod oraz umiejętnej oceny i interpretacji uzyskanych wyników [forma zajęć: ćwiczenia laboratoryjne i audytoryjne].

**Treści programowe**

A. Problematyka wykładu

A.1 Pochodzenie życia i teoria endosymbiozy.

A.2 Koncepcja gatunku (w tym charakterystyka pojęć „species complex” i „cryptic species”). Cechy (na poziomie morfologicznym, anatomicznym, biochemicznym i genetycznym) istotne w ocenie pokrewieństwa gatunków. Taksonomia fenetyczna i filogenetyczna.

A.3 Główne założenia ewolucji molekularnej.

A.4 Filogeneza molekularna: wybór odpowiednich markerów genetycznych oraz charakterystyka głównych metod konstruowania drzew filogenetycznych (metody odległościowe, metoda parsymonii i metody związane z największą wiarygodnością).

A.5 Filogenetyka głównych grup organizmów (m.in. grzyby, rośliny, zwierzęta) w środowisku morskim.

B. Problematyka ćwiczeń

B.1 Podstawowe techniki molekularne w badaniach filogenetycznych: izolacja DNA, elektroforeza w żelu agarozowym, PCR, oczyszczanie produktów PCR

B.2 Sekwencjonowanie – sekwencjonowane klasyczne, „next-generation sequencing”.

B.3 Zastosowanie narzędzi bioinformatycznych w badaniach filogenetycznych: przygotowanie sekwencji do analiz filogenetycznych, zapoznanie studentów z molekularnymi bazami danych, wybór sekwencji w zależności od celu zadania badawczego i przygotowanie dopasowania wielosekwencyjnego, wykreślanie drzew filogenetycznych wykorzystując różne programy komputerowe, szacowanie wiarygodności otrzymanych drzew, interpretacja uzyskanych wyników z biologicznego punktu widzenia.

B.4 Samodzielna rekonstrukcja filogenezy wybranej grupy organizmów wykorzystując wiedzę zdobytą w trakcie zajęć oraz porównanie uzyskanych wyników z danymi literaturowymi.

**Wykaz literatury**

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. Arnason U., Gullberg A., Janke A., Kullberg M., Lehman N., Petrov E.A., Vainola R. 2006. Pinniped phylogeny and a new hypothesis for their origin and dispersal. *Molecular Phylogeny and Evolution*. 41: 345-354.
2. Bourlat S.J., Nielsen C., Economou A.D., Telford M.J. 2008. Testing the new animal phylogeny: a phylum level molecular analysis of the animal kingdom. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 49: 23-31.
3. Falkowski P.G., Katz M.E., Knoll A.H., Quigg A., Raven J.A., Schofield O., Taylor F.J.R. 2004. The evolution of modern eukaryotic phytoplankton. *Science*. 305: 354-260.
4. Katz L.A., Grant J.R., Wegener Parfrey L., Burleigh J.G. 2010. Turning the crown upside down: gene tree parsimony roots the eukaryotic tree of life. *Systematic biology*. DOI:10.1093/sysbio/sys026.
5. Keeling P.J. 2004. Diversity and evolutionary history of plastids and their hosts. *American Journal of Botany*. 91(10): 1481-1493.
6. Medina M., Collins A.G., Taylor J.W., Valentine J.W., Lipps J.H., Amaral-Zettler L., Sogin M.L. 2003. Phylogeny of Opisthokonta and the evolution of multicellularity and complexity in Fungi and Metazoa. *International Journal of Astrobiology*. 2(3): 203-211.
7. Motani R. 2009. The evolution of marine reptiles. *Evo Edu Outreach*. 2: 224-235.
8. Penny D., Poole A. 1999. The nature of the last universal common ancestor. *Current Opinion in Genetics & Development*. 9: 672-677.
9. Rosslenbroich B. 2005. The evolution of multicellularity in animals as a shift in biological autonomy. *Theory in Biosciences*. 123: 243-262.
10. Russell M.J., Martin W. 2004. The rocky roots of the acetyl-CoA pathway. *TRENDS in Biochemical Sciences*. doi:10.1016/j.tibs.2004.05.007.
11. Uhen M.D. 2007. Evolution of marine mammals: back to the sea after 300 million years. *The anatomical record*. 290: 514-522.
12. Yoon H.Y., Hackett J.D., Ciniglia C., Pinto G., Bhattacharya D. 2004. A molecular timeline for the origin of photosynthetic eukaryotes. *Molecular Biology and Evolution*. 21(5): 809-818.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. Ansorge J.W. 2009. Next-generation DNA sequencing techniques. *New Biotechnology*. 25(4): 195-203.
2. Kircher M., Kelso J. 2010. High-throughput DNA sequencing – concepts and limitations. *Bioessays*. 32: 524-536.
3. Spalik K., Piwczyński M. 2009. Rekonstrukcja filogenezy i wnioskowanie filogenetyczne w badaniach ewolucyjnych. *Kosmos. Problemy nauk biologicznych*. 58(3-4): 485-498.

B. Literatura uzupełniająca

1. Brodie J., Lewis J. 2007. Unravelling the algae. The past, present, and future of algal systematics. *The Systematics Association special Volume Series 75*. CRC Press. Boca Raton.
2. Hall B.G. 2008. Łatwe drzewa filogenetyczne. Poradnik użytkownika. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa.
3. Higgs P.G., Attwood T.K. 2008. Bioinformatyka i ewolucja molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
4. Jura C. 1997. Bezkręgowce. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
5. Krawczyk B., Kur J. 2008. Diagnostyka molekularna w mikrobiologii. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk.
6. Nowak Z., Gruszczyńska J. 2007. Wybrane techniki i metody analizy DNA. Wydawnictwo SGGW. Warszawa.
7. Szwejkowska A., Szwejkowski J. 2005. Botanika. Systematyka. Tom 2. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
8. Weiner J. 1999. Życie i ewolucja biosfery. Podręcznik ekologii ogólnej. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
8. Węgleński P. (red.). 2003. Genetyka molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.

**Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)**

[Kod efektu kształcenia dla modułu, odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku (stopień realizacji)] Opis efektu kształcenia; sposób weryfikacji

**Wiedza**

1. [W\_1, K\_W04++] Zna hipotezy dotyczące powstania życia na Ziemi i tłumaczy główne drogi rozwoju filogenetycznego organizmów morskich wykorzystując wiedzę z różnych dziedzin nauk biologicznych tj. anatomii, biochemii, genetyki, morfologii (treści programowe: A.1-5); egzamin pisemny
2. [W\_3, K\_W05+++]  
Rozumie istotę, zalety i ograniczenia metod pozwalające na opisywanie relacji pokrewieństwa między organizmami oraz zna i potrafi wybrać specjalistyczne oprogramowania bioinformatyczne pozwalających na rekonstrukcję filogenezy (treści programowe: A.3-4, B1-4); egzamin pisemny / kolokwia pisemne / wykonanie zadania filogenetycznego i prezentacja wyników w formie sprawozdania
3. [W\_7, K\_W09+]  
Zna i objaśnia pojęcia i terminy stosowane we współczesnej filogenetyce (treści programowe: A.2-4); egzamin pisemny

**Umiejętności**

1. [U\_1, K\_U01+]  
Potrafi wybrać i samodzielnie zastosować zaawansowane techniki molekularne, odpowiednio dobrać narzędzia bioinformatyczne w celu konstrukcji drzew filogenetycznych i zinterpretować wyniki (treści programowe: B.3-4); wykonanie zadania filogenetycznego i prezentacja wyników w formie sprawozdania
2. [U\_3, K\_U04+]  
Korzysta z dostępnych źródeł informacji genetycznej (np. NCBI), krytycznie oceniając dostępne zasoby (treści programowe: B.3-4); wykonanie zadania filogenetycznego i prezentacja wyników w formie sprawozdania
3. [U\_8, K\_U12++]  
Rozumie istotę podjętych działań laboratoryjnych, potrafi ocenić efektywność i skuteczność stosowanych metod, interpretuje wyniki i sugeruje

	<p>możliwe zmiany metodyczne (treści programowe: B.1-2); kolokwia pisemne</p>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>1. [K_1, K_K11++ ] Wykazuje odpowiedzialność i jest świadomy zagrożeń wynikających z pracy w laboratorium (zna podstawowe charakterystyki wykorzystywanych substancji chemicznych) – tworzy bezpieczne warunki pracy w czasie prowadzenia badań; obserwowanie pracy na zajęciach / kolokwium pisemne</p>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>filipfp@ocean.ug.edu.pl</p>	



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Mikroorganizmy w biotechnologii morskiej		13.8.0456	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Zakład Biotechnologii Morskiej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Oceanografii i Geografii	Oceanografia	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	oceanografia biologiczna
		<b>specjalnościowy</b>	biotechnologia morska
<b>specjalizacja</b>			
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Anna Toruńska Sitarz			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		4	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		Liczba punktów ECTS: 2	
zajęcia w sali dydaktycznej		Łączna liczba godzin: 72	
<b>Liczba godzin</b>		- udział w wykładach: 30	
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.		- udział w ćwiczeniach: 30	
		- udział w egzaminie/ zaliczeniu: 2	
		- udział w konsultacjach (kontakt oferowany): 10	
		Praca własna studenta	
		Liczba punktów ECTS: 2	
		Łączna liczba godzin: 40	
		- przygotowanie do egzaminu/ zaliczenia (studiowanie literatury): 20	
		- zajęcia o charakterze praktycznym (przygotowywanie się do zajęć, samodzielne wykonywanie prac, zadań projektowych, badawczych itp.): 20	
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2018/2019 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
- Wykonywanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- Wykład z prezentacją multimedialną		- Zaliczenie na ocenę	
		- Egzamin	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		- wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

Wykład – znajomość przedstawionego materiału  
Ćwiczenia – znajomość mechanizmów oraz umiejętność interpretacji zjawisk obserwowanych w trakcie ćwiczeń; praktyczne zastosowanie wiedzy

**Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia****Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

biologia ogólna, chemia ogólna

**B. Wymagania wstępne**

umiejętność poszukiwania materiałów źródłowych; rozumienie tekstów w języku angielskim

**Cele kształcenia**

Zapoznanie z podstawowymi grupami mikroorganizmów morskich oraz możliwościami ich zastosowania w technikach i procesach biotechnologicznych wykorzystywanych w przemyśle, ochronie środowiska i medycynie.

**Treści programowe****A. Problematyka wykładu**

A.1 Różnorodność genetyczna i biochemiczna mikroorganizmów morskich

A.2 Mikroorganizmy stosowane w biotechnologii – wybór organizmu, bioreaktory, doskonalenie cech biotechnologicznych

A.3 Wybrane bioprodukty – wydzielanie, oczyszczanie i zastosowanie

A.4 Zastosowanie enzymów produkowanych przez mikroorganizmy morskie (biokataliza, biotransformacja, biodegradacja)

A.5 Wykorzystanie mikroorganizmów morskich w energetyce

A.6 Mikroorganizmy morskie w nanotechnologii

A.7 Nowoczesne techniki i metody badawcze wykorzystywane w poszukiwaniu, identyfikacji, izolacji i hodowli mikroorganizmów morskich użytecznych w biotechnologii

**B. Problematyka laboratorium**

Ćwiczenia przeprowadzone zostaną w formie eksperymentu (planowanie, wykonanie doświadczeń, analiza danych).

Tematyka: Wykorzystanie mikroorganizmów w biodegradacji związków toksycznych. Wpływ czynników środowiskowych na przebieg procesu.

Studenci wykorzystają zarówno techniki chemii analitycznej jak i narzędzia biologii molekularnej.

**Wykaz literatury**

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

Kim S-K, Marine Microbiology: Bioactive Compounds and Biotechnological Applications, 2013, Wiley

Le Gal Y., Ulber R., Marine Biotechnology I, 2005, Springer

Najnowsze publikacje naukowe związane z tematyką przedmiotu

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

Zmysłowska I., Korzekwa K., Drobnoustroje w biotechnologii, 2011, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Baj J., Markiewicz Z., Biologia molekularna bakterii, 2012, Wydawnictwo Naukowe PWN

Błaszczak M.K., Mikrobiologia środowisk, 2014, Wydawnictwo Naukowe PWN

Rheinheimer G., Mikrobiologia wód, 1987, Państwowe Wydawnictwa Rolnicze i Leśne

B. Literatura uzupełniająca

B.1. Najnowsze publikacje naukowe związane z tematyką przedmiotu

**Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)****Wiedza**

K\_W07 - Ma pogłębioną, szczegółową wiedzę z zakresu biotechnologii morskiej, którą jest w stanie rozwijać i konstruktywnie stosować

K\_W10 - Potrafi przedstawić najnowsze kierunki rozwoju badań w zakresie biotechnologii morskiej i aktualnie stosowane metody badawcze

K\_W12 - Zna i potrafi wybrać specjalistyczne narzędzia informatyczne w celu tworzenia i korzystania ze zbiorów danych

**Umiejętności****Kompetencje społeczne (postawy)**

K\_U01 - Potrafi wybrać i samodzielnie zastosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie badań oceanograficznych, adekwatnie do studiowanej specjalności i rozważanego problemu badawczego

K\_U12 - Prowadzi obserwacje, wykonuje w terenie lub laboratorium szczegółowe pomiary w zakresie oceanografii, interpretuje ich wyniki i na ich podstawie formułuje

	odpowiednie wnioski
--	---------------------

<b>Kontakt</b>
----------------

oceat@ug.edu.pl
-----------------





**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Pracownia magisterska I		13.8.0442	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Zakład Biotechnologii Morskiej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Oceanografii i Geografii	Oceanografia	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł specjalnościowy</b>	oceanografia biologiczna
		<b>specjalizacja</b>	biotechnologia morska
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Hanna Mazur Marzec; dr Anna Toruńska Sitarz; dr Rafał Lasota; prof. UG, dr hab. Konrad Ocalewicz			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		12	
Ćw. laboratoryjne		Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego Liczba punktów ECTS:2	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		Łączna liczba godzin:60	
zajęcia w sali dydaktycznej		- udział w zajęciach: 45	
<b>Liczba godzin</b>		- udział w konsultacjach: 15	
Ćw. laboratoryjne: 45 godz.		Praca własna studenta	
		Liczba punktów ECTS:10	
		Łączna liczba godzin:70	
		- studiowanie literatury:30	
		- zajęcia o charakterze praktycznym (przygotowywanie się do zajęć, samodzielne wykonywanie prac, zadań projektowych, badawczych itp.):70	
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2018/2019 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
- Projektowanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- Wykonywanie doświadczeń		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Ocena ustalana na podstawie: opanowanej wiedzy z zakresu tematyki wykonywanej pracy (1), stopnia zaawansowania doświadczeń (2), tekstu rozdziału pracy magisterskiej Wstęp	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			
A. Wymagania formalne			
B. Wymagania wstępne			
<b>Cele kształcenia</b>			
Zapoznanie się tematyką związaną z realizowaną pracą magisterską. Realizacja pracy magisterskiej.			

<b>Treści programowe</b>	
Związane z tematyką realizowanej pracy magisterskiej.	
<b>Wykaz literatury</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- prace przeglądowe z zakresu biotechnologii morskiej i metod stosowanych w tej dziedzinie</li> <li>- publikacje zalecane przez prowadzącego seminarium lub opiekuna pracy magisterskiej.</li> </ul>	
<b>Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)</b>	<b>Wiedza</b>
	[P2A_W07 K_W13] - Zna najnowsze wyniki badań opublikowanych w literaturze międzynarodowej z zakresu realizowanej pracy, zaliczenie pisemne
	<b>Umiejętności</b>
	[P2A_U01 K_U01] -Potrafi wybrać i samodzielnie zastosować techniki i narzędzia badawcze wykorzystywane w biotechnologii morskiej - w zależności od profilu realizowanej pracy; obserwacja pracy na zajęciach
	<b>Kompetencje społeczne (postawy)</b>
	[P2A_K05 K_K11] - Wykazuje odpowiedzialność i jest świadomy zagrożeń wynikających z pracy w laboratorium, w terenie i w morzu – tworzy bezpieczne warunki pracy podczas prowadzenia badań, obserwacja pracy na zajęciach [P2A_K06 K_K12] - Jest odpowiedzialny i dba o powierzony mu sprzęt specjalistyczny służący do badań laboratoryjnych i terenowych, obserwacja pracy na zajęciach
<b>Kontakt</b>	
biohm@ug.edu.pl	