

## KARTA PRZEDMIOTU

- **Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Niekonwencjonalne źródła energii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Unconventional energy sources
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	II
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	Nauki biologiczne
Język wykładowy	Język polski

Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	Dr Artur Banach
---	-----------------

Forma zajęć( <i>katalog zamknięty ze słownika</i> )	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	15	III	5
konwersatorium			
ćwiczenia			
laboratorium	26	III	
warsztaty			
seminarium			
proseminarium			
lektorat			
praktyki			
zajęcia terenowe			
pracownia dyplomowa			
translatorium			
wizyta studyjna	4	3	

Wymagania wstępne	Zaliczone kursy: Technologie bioenergetyczne, Fizykochemia układów biologicznych, Fizyka, Biochemia
-------------------	---

- **Cele kształcenia dla przedmiotu**

Poznanie współzależności pomiędzy energetyką a zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu.
Zapoznanie studentów z różnymi niekonwencjonalnymi źródłami energii (słońce, wiatr, woda).
Zapoznanie z potencjałem ogniw paliwowych.
Zapoznanie studenta z metodami biotechnologicznymi produkcji energii wykorzystującymi potencjał organizmów glebowych, alg oraz roślin.
Przedstawienie procesów metabolicznych mikroorganizmów mających zastosowanie w produkcji bioenergii.
Wykazanie potencjału niekonwencjonalnych źródeł energii w produkcji energii.

- **Efekty kształcenia dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student zna szczegółową terminologię stosowaną w biotechnologii, rozumie i potrafi zdefiniować złożone zjawiska i procesy zachodzące w organizmach żywych z uwzględnieniem aspektu niekonwencjonalnych źródeł energii	K_W01
W_02	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu biochemii, mikrobiologii i biologii niezbędną do praktycznego wykorzystania w procesach biotechnologicznych stosowanych w różnych gałęziach przemysłu dotyczących pozyskiwania energii ze źródeł niekonwencjonalnych	K_W02
W_03	Ma wiedzę w zakresie zasad planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii do produkcji energii ze źródeł niekonwencjonalnych	K_W05
W_04	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii w laboratorium pozyskiwania bioenergii	K_W07
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Stosuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie nauk przyrodniczych, w szczególności w biotechnologii do pozyskiwania energii ze źródeł niekonwencjonalnych	K_U01
U_02	Potrafi krytycznie selekcjonować dostępne informacje, w tym także te ze źródeł elektronicznych i na ich podstawie formułować uzasadnione sądy na temat niekonwencjonalnych źródeł energii	K_U03
U_03	Potrafi zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie lub ekspertyzę pod kierunkiem opiekuna dotyczącą produkcji energii ze źródeł niekonwencjonalnych w skali laboratoryjnej	K_U07
U_04	Stosuje w praktyce zasady pracy w warunkach aseptycznych	K_U09
U_05	Potrafi wskazać w jakich dziedzinach gospodarki może być wykorzystana wiedza i/lub umiejętności zdobyte w czasie studiów na temat bioenergii	K_U11
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student ma świadomość sensu i potrzeb analiz środowiska w aspekcie niekonwencjonalnych źródeł energii	K_K01
K_02	Student wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych przez siebie technik badawczych oraz tworzenia warunków bezpiecznej pracy w laboratorium niekonwencjonalnych źródeł energii	K_K02
K_03	Planując eksperyment naukowy potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji zadania, potrafi współdziałać i pracować w zespole przyjmując w nim różne role	K_K04

K_04	Ma pogłębioną świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego rozwoju osobistego i zawodowego oraz jest otwarty na nowoczesne technologie stosowane w biotechnologii do produkcji bioenergii	K_K07
K_05	Postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium pozyskiwania energii ze źródeł niekonwencjonalnych	K_K09

- **Opis przedmiotu/ treści programowe**

**Wykład:** Sposoby kumulowania i przechowywania energii. Współzależność pomiędzy rodzajem użytkowania energii a efektem globalnego ocieplenia klimatu. Biomasa wykorzystywana na cele energetyczne. Ogniwa paliwowe. Energia słoneczna – zalety i wady. Energia wiatrowa – zalety i wady. Energetyka wodna – zalety i wady.

**Ćwiczenia:** Wprowadzenie obejmujące zasady bezpiecznej pracy w laboratorium. Procesy i organizmy stosowane do produkcji energii. Optymalne warunki i podłoża do hodowli. Produkcja energii elektrycznej z zastosowaniem mikroorganizmów glebowych (mikrobiologiczne ogniwa paliwowe) na drodze przewodzenia przez profil glebowy. Produkcja energii elektrycznej z zastosowaniem roślin. Produkcja biowodoru z zastosowaniem mikroorganizmów i alg w procesach fotolizy i fotofermentacji. Generacja biogazu w procesach fermentacji biomasy i bioodpadów. Biopaliwa – biometanol i bioetanol. Produkcja biodiesel'a w przez algi. Porównanie skuteczności przeprowadzonych bioprocessów. Ocena wydajności zastosowanych metod wykorzystujących nowoczesna narzędzia analityczne (statystyka, bioinformatyka).

**Wizyta studyjna:** zapoznanie z istniejącymi technologiami produkcji energii ze źródeł niekonwencjonalnych

- **Metody realizacji i weryfikacji efektów kształcenia**

Symbol efektu	Metody dydaktyczne <i>(lista wyboru)</i>	Metody weryfikacji <i>(lista wyboru)</i>	Sposoby dokumentacji <i>(lista wyboru)</i>
<b>WIEDZA</b>			
W_01	Wykład konwencjonalny Analiza laboratoryjna	Egzamin pisemny Test	Egzamin pisemny Uzupełnione i ocenione kolokwium
W_02	Wykład konwencjonalny Analiza laboratoryjna	Egzamin pisemny Test	Egzamin pisemny Uzupełnione i ocenione kolokwium
W_03	Analiza laboratoryjna	Praca pisemna	Uzupełnione i ocenione kolokwium
W_04	Analiza laboratoryjna	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U_01	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja Sprawozdanie	Karta oceny / Raport z obserwacji Protokół / Wydruk / Plik sprawozdania
U_02	Ćwiczenia laboratoryjne	Prezentacja	Protokół / Wydruk / Plik prezentacji

U_03	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie	Protokół / Wydruk / Plik sprawozdania
U_04	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji
U_05	Wizyta studyjna	Praca pisemna	Protokół / Wydruk / Plik sprawozdania
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K_01	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji
K_02	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji
K_03	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji
K_04	Wykład konwencjonalny	Egzamin pisemny	Egzamin pisemny
	Analiza laboratoryjna	Test	Uzupełnione i ocenione kolokwium
K_05	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji

- **Kryteria oceny, wagi...**

**Wykład:** Egzamin pisemny w formie testu - 90%, uczestnictwo w wykładach - 10%

**Ćwiczenia:** Aktywne uczestnictwo w zajęciach - 5%, sprawozdanie – 5%, kolokwium – 90%

**Wizyta studyjna:** Obecność – 50%, sprawozdanie – 50%

Ocena	Kryteria oceny	
<b>bardzo dobra (5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 91-100 %
<b>ponad dobra (4,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 86-90 %
<b>dobra (4)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 71-85%
<b>dość dobra (3,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 66-70%
<b>dostateczna (3)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-65%

<b>niedostateczna (2)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu niedostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%
---------------------------	--	---

- **Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	45
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	80

- **Literatura**

Literatura podstawowa
Klimiuk E., Łebkowska M., 2005. Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN. Sikora, R. Sikora, 2005, Mikrobiologiczne ogniwa paliwowe. Biotechnologia – Monografie, 2 (2), 68-Igłiński B., Buczkowski R., Cichosz M. Technologie bioenergetyczne Monografia, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2009. Artykuły naukowe.
Literatura uzupełniająca
K. Karnicka i in. 2007, Bioogniwa paliwowe. Biotechnologia, 4 (49), 25-37. Błaszczak M., Fit M., 2004. Sukcesja mikroorganizmów w czasie kompostowania odpadów organicznych. W: Materiały VII Konferencji Naukowo-Technicznej pt. „Woda–ścieki–odpady w środowisku. Biologiczne przetwarzanie stałych odpadów organicznych”. Zielona Góra, 9-10 września 2004. 24-29.