

KARTA PRZEDMIOTU**I. 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	Grupy w języku polskim – język polski Grupy w języku angielskim – język angielski

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

Forma zajęć(<i>katalog zamknięty ze słownika</i>)	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	15 (w tym 15 zdalnie)	III	5 (w tym 1 zdalnie)
konwersatorium	-	-	
ćwiczenia	-	-	
laboratorium	26	III	
warsztaty	-	-	
seminarium	-	-	
proseminarium	-	-	
lektorat	-	-	
praktyki	-	-	
zajęcia terenowe	-	-	
pracownia dyplomowa	-	-	
translatorium	-	-	
wizyta studyjna	4	III	

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

II. 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 biotechnologicznym 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.

III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Student zna szczegółową terminologię stosowaną w biotechnologii z uwzględnieniem aspektu niekonwencjonalnych źródeł energii	K_W01
W_02	Ma zaawansowaną wiedzę o niekonwencjonalnych źródłach energii i ich potencjale biotechnologicznym	K_W02
W_03	Ma wiedzę w zakresie zasad planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych w zakresie biotechnologii dotyczącą pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł	K_W05
W_04	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii w laboratorium pozyskiwania bioenergii	K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Stosuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie nauk przyrodniczych, w szczególności w biotechnologii dotyczące 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 pod kierunkiem opiekuna dotyczące produkcji energii ze źródeł niekonwencjonalnych	K_U07
U_04	Stosuje w praktyce zasady pracy w warunkach aseptycznych wykorzystując mikroorganizmy do produkcji energii	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
U_06	Wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych przez siebie technik badawczych dotyczących pozyskiwania bioenergii oraz tworzenie warunków bezpiecznej pracy w laboratorium	K_U15
U_07	Ma pogłębioną świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego rozwoju osobistego i zawodowego oraz jest otwarty na nowoczesne technologie stosowane w pozyskiwaniu energii ze źródeł niekonwencjonalnych i ukierunkowuje innych w tym zakresie	K_U17
U_08	Planując eksperyment naukowy potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji zadania, potrafi współdziałać i pracować w zespole przyjmując w nim różne role	K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Student ma świadomość sensu i potrzeb analiz środowiska w aspekcie niekonwencjonalnych źródeł energii	K_K01
K_02	Postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium pozyskiwania energii ze źródeł niekonwencjonalnych	K_K05

IV. 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. Ogniwia paliwowe – aspekty mikrobiologiczne i biotechnologiczne. 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 w procesach biotechnologicznych. Optymalne warunki i podłoża do hodowli. Produkcja energii elektrycznej z zastosowaniem mikroorganizmów glebowych (mikrobiologiczne ogniwia 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 procesów biotechnologicznych. Ocena wydajności zastosowanych metod wykorzystując nowoczesna narzędzia analityczne (statystyka, bioinformatyka).

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

V. Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
WIEDZA			
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
UMIEJĘTNOŚCI			
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 praktyczne	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji
U_05	Wizyta studyjna	Praca pisemna	Protokół / Wydruk / Plik sprawozdania
U_06	Ćwiczenia praktyczne	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji

U_07	Ćwiczenia praktyczne	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji
U_08	Ćwiczenia praktyczne	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_01	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji
K_02	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja	Karta oceny / Raport z obserwacji

VI. 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	
bardzo dobra (5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 91-100 %
ponad dobra (4,5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 86-90 %
dobra (4)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 71-85%
dość dobra (3,5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 66-70%
dostateczna (3)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-65%
niedostateczna (2)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu niedostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%

VII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	45 (w tym 15 zdalnie)
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	85 (w tym 10 przygotowanie do zajęć zdalnych)

VIII. 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- Igliński 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.