



## Dobór technologii recyklingu i odzysku odpadów

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Inżynieria i Monitoring Środowiska	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2021/2022	
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> DIMSS.li40K.65e9d66582ffa.21	
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska	<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom kształcenia</b> Studia inżynierskie I stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Do wyboru	
<b>Forma studiów</b> Stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe	
<b>Profil studiów</b> Ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie	
<b>Koordynator przedmiotu</b>	Robert Oleniacz	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Robert Oleniacz	
<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	

## Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z głównymi technologiami odzysku i recyklingu odpadowych tworzyw sztucznych, szkła, makulatury, metali, mieszanych odpadów opakowaniowych, mieszanych odpadów komunalnych oraz zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, a także uwarunkowaniami związanymi z ich stosowaniem.
C2	Nabycie umiejętności oceny przydatności odpadów opakowaniowych do odzysku w postaci energii, przez recykling materiałowy lub przez recykling organiczny (kompostowanie i biodegradację).
C3	Nabycie umiejętności doboru technologii recyklingu i odzysku odpadów oraz przygotowywania wniosku o wydanie zezwolenia na przetwarzanie odpadów.

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	główne technologie odzysku i recyklingu wybranych odpadów oraz uwarunkowania związane z ich doбором i stosowaniem związane m.in. z prowadzeniem działalności w zakresie przetwarzania odpadów	IMS1A_W09, IMS1A_W10	Udział w dyskusji, Kolokwium
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	ocenić przydatność odpadów opakowaniowych do odzysku w postaci energii lub poprzez recykling materiałowy lub organiczny	IMS1A_U01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Projekt, Prezentacja
U2	dobrać technologię recyklingu lub odzysku odpadów odpowiednią dla danego przypadku, zaprezentować jej cechy charakterystyczne oraz przygotować wniosek o wydanie zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie przetwarzania odpadów z wykorzystaniem dobranej technologii	IMS1A_U01, IMS1A_U11	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Projekt, Prezentacja
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści z zakresu technologii recyklingu i odzysku odpadów oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w tym obszarze	IMS1A_K01	Udział w dyskusji

## Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł przygotowuje do realizacji wybranych zadań z zakresu doboru technologii recyklingu i odzysku odpadów, a także do prowadzenia działalności gospodarczej z obszarze przetwarzania odpadów.

## Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia projektowe	15

Przygotowanie do zajęć	4
Dodatkowe godziny kontaktowe	1
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	1
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 52
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Prawne podstawy odzysku i recyklingu odpadów. Kwalifikacja procesów przetwarzania odpadów. Ocena efektywności odzysku i recyklingu odpadów. Sortowanie i inne metody odzysku wybranych składników odpadów. Recykling materiałowy odpadów z tworzyw sztucznych. Recykling surowcowy odpadów z tworzyw sztucznych. Recykling szkła. Recykling makulatury. Recykling metali. Recykling zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, w tym zużytych baterii i akumulatorów. Odzysk energii z odpadów opakowaniowych i mieszanych odpadów komunalnych.	W1, K1	Wykład

2.	1. Ocena efektywności rozdziału odpadów w procesach sortowania (klasyfikacji) i wzbogacania. 2. Ocena przydatności odpadów opakowaniowych do odzysku poprzez recykling materiałowy. 3. Ocena przydatności odpadów opakowaniowych do odzysku poprzez kompostowanie i biodegradację. 4. Ocena przydatności odpadów opakowaniowych do odzysku w postaci energii. 5. Prezentacja wybranej technologii odzysku, w tym recyklingu odpadów. 6. Przygotowanie przykładowego wniosku o wydanie zezwolenia na przetwarzanie odpadów.	U1, U2, K1	Ćwiczenia projektowe
----	---	------------	----------------------

## Informacje rozszerzone

### Metody i techniki kształcenia:

Wykład, Metoda ćwiczebna (np. wykonywanie zadań przy tablicy), Metoda projektowa (Project based learning), Dyskusja

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Udział w dyskusji, Kolokwium	Wykład jest nieobowiązkowy. Stopień opanowania treści wykładowych jest sprawdzany na kolokwium zaliczeniowym zaliczanym na zał. Warunkiem koniecznym do zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie zaliczenia tego kolokwium.
Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Projekt, Prezentacja	Warunkiem koniecznym do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń projektowych.

### Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Warunkiem niezbędnym do zaliczenia ćwiczeń projektowych jest:

- obecność na co najmniej 65% zajęć, - co najwyżej 1 nieobecność nieusprawiedliwiona, - wykonanie i zaliczenie wszystkich wymaganych projektów. Ocena z ćwiczeń projektowych wystawiana jest na podstawie średniej arytmetycznej z ocen:
- oceny uzyskanej za przygotowany projekt nt. Wniosek o wydanie zezwolenia na przetwarzanie odpadów, - oceny uzyskanej za prezentację technologii przetwarzanych odpadów z ww. wniosku, - oceny sposobu wygłoszenia ww. prezentacji i znajomości przedstawianej problematyki (sprawdzanej podczas dyskusji). W ocenie tej mogą być ponadto uwzględniane (poprzez jej podniesienie): aktywność studenta na zajęciach, w tym obecność na wszystkich zajęciach.

### Sposób obliczania oceny końcowej

Ocenę końcową (OK) modułu oblicza się według wzoru:

OK = P

gdzie:

P - ocena uzyskana z ćwiczeń projektowych.

W przypadku uzyskania oceny pozytywnej z ćwiczeń projektowych dopiero w terminie poprawkowym, jako ocenę P przyjmowana jest ocena ostateczna (z terminu poprawkowego). W przypadku braku pozytywnej oceny z ćwiczeń projektowych wystawiana jest ocena końcowa: nie zał.

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach**

Wszelkie ewentualne zaległości powstałe wskutek nieobecności studenta na zajęciach wyrównywane są w ramach indywidualnych konsultacji.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa**

Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa, ale zalecana z punktu widzenia przygotowania do realizacji ćwiczeń projektowych.

## **Literatura**

### **Obowiązkowa**

1. Błędzki A.K. (red.): Recykling materiałów polimerowych. WNT, Warszawa 1997.
2. Bilitewski B., Härdtle G., Marek K.: Podręcznik gospodarki odpadami – teoria i praktyka. Wyd. „Seidel-Przywecki” Sp. z o.o., Warszawa 2006.
3. D'Obyrn K., Szalińska E.: Odpady komunalne – zbiórka, recykling, unieszkodliwianie. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2005.
4. Kucharski M.: Recykling metali nieżelaznych. Wyd. AGH, Kraków 2010.
5. Wielgoński G.: Termiczne przekształcanie odpadów komunalnych - wybrane zagadnienia. Wyd. Nowa Energia, Racibórz, luty 2016.

### **Dodatkowa**

1. Girczys J.: Procesy utylizacji odpadów stałych. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.
2. Jędrzak A.: Biologiczne przetwarzanie odpadów. Wyd. PWN, Warszawa 2007.
3. Kucharczyk W., Żurowski W.: Przetwórstwo tworzyw sztucznych dla mechaników. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2002.
4. Mucha M.: Polimery a ekologia. Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2002.
5. Nadziakiewicz J., Waclawek K., Stelmach S.: Procesy termiczne utylizacji odpadów. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.
6. Stelmachowski M.: Termokatalityczna degradacja polimerów. Wyd. PAN, Oddział w Łodzi, Łódź 2003.
7. Wandrasz J.W.: Paliwa formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych. Wyd. „Seidel-Przywecki” Sp. z o.o., Warszawa 2006.
8. Żygadło M. (red.): Strategia gospodarki odpadami komunalnymi. Wyd. PZITS, Oddział Wielkopolski w Poznaniu. Poznań 2001.
9. Wybrane przepisy prawne, normy i dokumenty referencyjne BAT z zakresu gospodarki odpadami.
10. Wybrane artykuły w czasopismach branżowych z zakresu odzysku i recyklingu odpadów.

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IMS1A_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, w szczególności z zakresu inżynierii i monitoringu środowiska, a także zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem danego problemu
IMS1A_U01	pozyskiwać, przetwarzać i interpretować informacje i dane z różnych źródeł, a na ich podstawie sporządzać opracowania pisemne oraz przygotowywać i przedstawiać ustne prezentacje, a także przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich, używając specjalistycznej terminologii
IMS1A_U11	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne stosowane w inżynierii i monitoringu środowiska, a także identyfikować problemy środowiskowe oraz wskazać i zastosować właściwe sposoby ich rozwiązania
IMS1A_W09	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii ochrony powietrza, inżynierii wód i ścieków, gospodarki odpadami, rekultywacji gleb, gospodarki terenami użytkowymi przyrodniczo i wibroakustyki środowiska
IMS1A_W10	podstawowe przepisy prawne z zakresu ochrony środowiska i budownictwa oraz społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej i gospodarczej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości