



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Monitoring i diagnostyka urządzeń gospodarki odpadami Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami</p> <p><b>Specjalność</b> gospodarka odpadami</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Przyrodniczo-Technologiczny</p> <p><b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2026/27</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> PD000000POZGOS.MI1.1343.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe</p> <p><b>Dyscypliny</b> <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak <b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot</b></p>	Andrzej Białowiec, Sylwia Stegenta-Dąbrowska	
<p><b>Pozostali prowadzący</b></p>	Andrzej Białowiec, Sylwia Stegenta-Dąbrowska, Kacper Świechowski	
<p><b>Okres</b> Semestr 1</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 4.0</p>

## Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kształcenia jest przedstawienie prawnych aspektów monitoringu urządzeń i instalacji przetwarzania odpadów, znaczenia ewidencji odpadów, monitoringu właściwości odpadów, monitoringu procesów biologicznej stabilizacji odpadów, monitoringu instalacji termicznego przetwarzania odpadów, monitoringu składowisk odpadów, monitoringu uciążliwości odorowej, innowacyjnych procedur diagnostycznych przyczyn powstawania problemów.
----	--

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Posiada szeroką wiedzę z zakresu automatycznego sterowania i metod pomiarowych stosowanych w gospodarce odpadami;	OZ_P7S_WG04	Egzamin pisemny, Projekt
W2	Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów, technologii, technik, urządzeń i narzędzi stosowanych w monitoringu urządzeń i instalacji przetwarzania odpadów	OZ_P7S_WG03	Egzamin pisemny, Projekt
W3	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie projektowania i eksploatacji systemów służących do monitorowania i diagnostyki urządzeń i instalacji przetwarzania odpadów	OZ_P7S_WG07	Egzamin pisemny, Projekt
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi pozyskiwać informacje o zagadnieniach związanych z monitoringiem i diagnostyką instalacji przetwarzania odpadów z literatury naukowej oraz wykorzystywać je do projektowania isystemów monitoringu	OZ_P7S_UW01, OZ_P7S_UW06	Projekt, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń
U2	Posiada umiejętność wykorzystania metod komputerowego projektowania nowych i nadzorowania istniejących systemów monitoringu gospodarki odpadami	OZ_P7S_UW03	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
U3	Potrafi ocenić urządzenia i instalacje przetwarzania odpadów oraz dokonać analizy czynników wpływających na ich funkcjonowanie, w tym ich oddziaływanie na ludzi i środowisko	OZ_P7S_UW05	Projekt, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Ma świadomość istotność pozyskiwania wiedzy o systemach monitoringu gospodarki odpadami	OZ_P7S_KK01	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
K2	Ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki społeczne działalności wykonywanej w zakresie lokalizacji, montażu i eksploatacji systemów monitoringu gospodarki odpadami, z uwzględnieniem ich oddziaływania na środowisko	OZ_P7S_KO03	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń

## Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Udział w egzaminie	2	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3	
Przygotowanie do ćwiczeń	20	
Przygotowanie projektu	20	
Przygotowanie raportu	15	
Gromadzenie i studiowanie literatury	15	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 120	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela</b>	<b>Liczba godzin</b> 47	<b>ECTS</b> 1.8
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 45	<b>ECTS</b> 1.7

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Prawne wymagania monitoringu instalacji przetwarzania odpadów komunalnych: składowiska, spalarnie, instalacje MBP z uwzględnieniem najlepszych dostępnych technik</p> <p>Prawne wymagania monitoringu odpadów: ewidencja odpadów</p> <p>Monitoring właściwości odpadów: pobór próbek, odpady zmieszane – skład frakcyjny i morfologiczny (metody ręczne i cyfrowe), wilgotność; frakcja podsitowa: wilgotność, aktywność oddechowa, straty przy prażeniu, ogólny węgiel organiczny, potencjał produkcji biogazu; paliwa SRF: wilgotność, wartość opałowa, ciepło spalania, chlor, rtęć, zawartość biomasy metodą selektywnego rozpuszczania; odpady niebezpieczne: stężenia substancji silnie toksycznych, toksycznych i szkodliwych, testy toksyczności; osady ściekowe: metale, pasożyty, mikroorganizmy</p> <p>Innowacyjne techniki i metody diagnostyki przyczyn występowania problemów</p> <p>Monitoring procesów biostabilizacji odpadów w warunkach tlenowych: temperatura, odczyn, dynamic respiration index, emisja zanieczyszczeń</p> <p>Monitoring procesów biostabilizacji odpadów w warunkach beztlenowych: temperatura, odczyn, lotne kwasy tłuszczowe, zasadowość, HLR, OLR</p> <p>Monitoring składowisk odpadów: wody podziemne</p> <p>Monitoring składowisk odpadów: emisja, biogaz</p> <p>Monitoring spalarni odpadów – emisje, parametry procesu, efektywność</p> <p>Monitoring instalacji mechanicznego przetwarzania odpadów</p> <p>Monitoring uciążliwości odorowej</p>	Wykład

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
2.	<p>Zajęcia z zakresu monitoringu i diagnostyki urządzeń i instalacji przetwarzania odpadów metodą problem based learning - praca semestralna</p> <p>Analiza aktywności oddechowej różnych rodzajów odpadów - ćwiczenie laboratoryjne</p> <p>Obliczenia wartości aktywności oddechowej na podstawie uzyskanych danych eksperymentalnych, wyznaczenie parametrów kinetycznych procesu: AT4, stała szybkości reakcji, czas połowicznego rozkładu</p> <p>Analiza fitotoksyczności odpadów niebezpiecznych i odcieków składowiskowych - ćwiczenie laboratoryjne</p> <p>Obliczenia wskaźników toksyczności odpadów niebezpiecznych i odcieków składowiskowych na podstawie uzyskanych danych eksperymentalnych</p> <p>Badania składu frakcyjnego i morfologicznego odpadów komunalnych: metoda ręcznej klasyfikacji, metoda cyfrowa - ćwiczenia laboratoryjne</p> <p>Analiza danych eksperymentalnych składu morfologicznego i frakcyjnego odpadów komunalnych</p> <p>Monitoring składowiska odpadów: przygotowanie stanowiska badawczego do pomiaru emisji zanieczyszczeń na składowisku odpadów w Maślicach - ćwiczenia terenowe</p> <p>Monitoring składowiska odpadów: badania emisji zanieczyszczeń na składowisku odpadów w Maślicach - ćwiczenia terenowe</p> <p>Monitoring składowiska odpadów: badania przepływu objętościowego i właściwości biogazu składowiskowego - ćwiczenia terenowe</p> <p>Monitoring składowiska odpadów: pomiar poziomu wód podziemnych i pobór próbek wód podziemnych z piezometrów - ćwiczenia terenowe</p> <p>Monitoring kompostowni odpadów: określenie warunków termicznych oraz stężeń gazów procesowych w przyłomie kompostowej - ćwiczenia terenowe</p> <p>Monitoring procesu kompostowania: obliczenia dynamicznego indeksu oddechowego na podstawie danych eksploatacyjnych instalacji kompostowania odpadów</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza przypadków, burza mózgów, Metoda problemowa, Pokaz/demonstracja, Praca w grupie, dyskusja, Udział w badaniach, Wykład, ćwiczenia, Problem-based learning

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń	50%

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Wielgoński G. 2020 Termiczne Przekształcanie Odpadów
2. Białowiec A. 2018. Tlenowa biostabilizacja odpadów komunalnych: obliczenia projektowe i eksploatacyjne. Monografie - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu 211. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
3. Akty prawne (ustawy, rozporządzenia)

### Dodatkowa

1. Czasopisma - Przegląd Komunalny, Recykling, Odpady Komunalne

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
OZ_P7S_KK01	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
OZ_P7S_KO03	Absolwent jest gotów do działania w sposób przedsiębiorczy oraz odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i potrafi ocenić skutki społeczne działalności wykonywanej w zakresie lokalizacji, montażu i eksploatacji systemów pozyskiwania energii odnawialnej oraz gromadzenia i przetwarzania odpadów komunalnych i pochodzenia rolno-spożywczego z uwzględnieniem jej wpływu na środowisko, a także odpowiedzialności za podejmowane decyzje
OZ_P7S_UW01	Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę oraz posiada umiejętność wyszukiwania, rozumienia, analizy i twórczego wykorzystania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
OZ_P7S_UW03	Absolwent potrafi wykorzystać metody komputerowego wspomaganie do projektowania nowych i nadzorowania istniejących procesów i systemów odnawialnych źródeł energii oraz gospodarki odpadami komunalnymi i pochodzenia rolno-spożywczego
OZ_P7S_UW05	Absolwent potrafi ocenić rozwiązania techniczne i dokonać analizy czynników wpływających na jakość życia i zdrowia ludzi i zwierząt oraz stan środowiska naturalnego, a także określać cykl życia systemów technicznych
OZ_P7S_UW06	Absolwent potrafi rozwiązywać, w oparciu o standardowe działania inżynierskie, problemy eksploatacyjne dotyczące urządzeń dla gospodarki odpadami komunalnymi i pochodzenia rolno-spożywczego oraz źródeł energii odnawialnej, uwzględniając jednocześnie wymogi związane z dbałością o środowisko naturalne
OZ_P7S_WG03	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym wybrane zagadnienia z zakresu zarządzania gospodarką odpadami i energetyką odnawialną, jakością oraz prowadzeniem działalności gospodarczej, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów wiejskich
OZ_P7S_WG04	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym wybrane zagadnienia dotyczące aspektów technicznych związanych z energetyką odnawialną i gospodarką odpadami komunalnymi i pochodzenia rolno-spożywczego
OZ_P7S_WG07	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym wybrane zagadnienia z zakresu oddziaływania instalacji pozyskiwania energii odnawialnej i gospodarki odpadami na środowisko naturalne, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów wiejskich