



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Gospodarka odpadami produkcyjnymi [S1MiBM2>GOP]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Dorota Czarnecka-Komorowska  
dorota.czarnecka-komorowska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu materiałoznawstwa, chemii ogólnej i technologii przetwarzania materiałów (polimerowych i metalowych) oraz metod ich badań.

### Cel przedmiotu

Poznanie podstawowych zagadnień związanych z technologiami recyklingu i utylizacji odpadów tworzyw sztucznych i metali oraz ich znaczenia dla zrównoważonej gospodarki cyrkularnej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student identyfikuje podstawowe pojęcia, akty prawne, działania techniczne dotyczące przetwarzania odpadów (gromadzenie, sortowanie, segregacja, rozdrabnianie, transport itp.). Potrafi wskazać ekologiczne i finansowe aspekty recyklingu tworzyw sztucznych i metali i ich stopów. Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie procesów technologicznych stosowanych w Mechanice i budowie maszyn oraz ich robotyzacji i automatyzacji. Zna podstawowe procesy związane z cyklem życia maszyn, urządzeń i systemów technicznych. Ma podstawową wiedzę na temat fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji.

### Umiejętności:

Student potrafi zidentyfikować i sklasyfikować odpady, w tym niebezpieczne oraz wybrać najbardziej odpowiedni sposób jego utylizacji zgodny z zasadą gospodarki w obiegu zamkniętym. Potrafi stosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do identyfikacji, formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich charakterystycznych dla Mechaniki i budowy maszyn. Potrafi uwzględniać aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym etyczne, ekologiczne i ochrony środowiska przyrodniczego. Potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych. Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym).

### Kompetencje społeczne:

Student rozumie znaczenie związków między surowcami, produkcją, odpadami i środowiskiem. Student rozumie zrównoważone działania w zakresie ochrony zasobów naturalnych i środowiska. Potrafi określić znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu. Potrafi współdziałać i pracować w zespole, przyjmując w nim różne role, w tym lidera grupy. Potrafi być doradcą i inspirować członków zespołu. Ma świadomość konieczności współpracy z otoczeniem społecznym oraz pracy na jego rzecz. Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków etycznych działalności inżynierskiej w relacjach społecznych.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie pisemne przeprowadzane na koniec semestru (zaliczenie w przypadku uzyskania min. 50,1% poprawnych odpowiedzi). Do 50,0% - ndst; od 50,1% do 60,0% - dst; od 60,1% do 70,0% - dst+; od 70,1% do 80% - db; od 80,1% do 90,0% - db+; od 90,1% - bdb.

Laboratorium: Obecność na wszystkich zajęciach. Pozytywna ocena za sprawozdanie i odpowiedzi udzielone na pytania osoby prowadzącej zajęcia.

Projekt: Zaliczenie na ocenę projektu np. linii do recyklingu wybranych odpadów (wyrobów) z branży motoryzacyjnej, elektroniki i opakowań.

### Treści programowe

Wykład: Definicje i klasyfikacja odpadów (odpady poprodukcyjne i użytkowe, niebezpieczne). Techniki recyklingu, maszyny i urządzenia recyklingu tworzyw sztucznych, gumy, ceramiki, itp. Przygotowanie odpadów do przetwarzania (segregacja, separacja, rozdrabnianie, itd.). Ocena wybranych właściwości przetwórczych wtórnych materiałów polimerowych.

Laboratorium: Systemy klasyfikacji i segregacji odpadów polimerowych i metalowych oraz ich stopów. Przetapianie złomu metalowego. Ocena cech granulometrycznych i reologicznych recyklatów z tworzyw sztucznych.

Projekt: Opracowanie linii do demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji ukierunkowanych na odzysk metali/tworzyw i recyklingu poprodukcyjnych lub pokonsumpcyjnych odpadów polimerowych.

### Tematyka zajęć

brak

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Laboratorium: zajęcia praktyczne, wykonywanie eksperymentów, dyskusja, praca w zespole.

Projekt: zajęcia praktyczne, zastosowanie narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie procesów produkcyjnych i środowiskowych.

### Literatura

Podstawowa:

1. Czarnecka-Komorowska Dorota, Przetwórstwo tworzyw i kompozytów polimerowych w obiegu zamkniętym, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2023.
2. Allen Alexander , Stefano Pascucci and Fiona Charnley, Handbook of the Circular Economy Transitions

and Transformation, De Gruyer 2023, <https://doi.org/10.1515/9783110723373>.

3. Wilczyński K. Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych, Wyd. Naukowo-Techniczne, W-wa 2001.

4. Ulewicz M., Procesy odzysku i recyklingu metali nieżelaznych i stali, Wyd. Politechniki Częstochowskiej 2015. ISBN 978-83-7193-636-4.

5. Ulewicz M., Siwka J., Procesy odzysku i recyklingu wybranych materiałów, Wyd. Wydziału Inż. Proc., Mat. i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010.

Uzupełniająca:

1. Lerwen Liu, Seeram Ramakrishna, An Introduction to Circular Economy, Springer 2021

2. Stijn van Ewijk and Julia Stegemann, An Introduction to Waste Management and Circular Economy, UCLPRESS 2023,

3. Oprzędkiewicz J., Technologie i systemy recyklingu samochodów, WNT Warszawa 2003.

4. Praca zbiorowa pod red. Jerzego J. Sobczaka, Odlewnictwo Współczesne. Poradnik Odlewnika, Wyd. Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, Tom 1. Materiały, Kraków 2013. ISBN: 878-83-904306-9-0.

5. Brandrup, J., Bittner, M., Menges, G., and Michaeli, W. (1996) Recycling and recovery of plastics, Carl Hanser Verlag, Germany. ISBN: 9781800084650.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00