



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Recykling

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

III/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Polski

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

2

---

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Dorota Czarnecka-Komorowska

e-mail: dorota.czarnecka-

komorowska@put.poznan.pl

tel. 61 665 2732/CMBiN p. 306

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Łukasz Bernat

e-mail: lukasz.bernat@put.poznan.pl

tel. 48 61 665 2422/ hala A15 - ZO

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań



## **Wymagania wstępne**

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

## **Cel przedmiotu**

Poznanie podstawowych zagadnień związanych z technologiami recyklingu i utylizacji odpadów tworzyw sztucznych i metali oraz ich znaczenia dla zrównoważonego rozwoju cywilizacyjnego.

## **Przedmiotowe efekty uczenia się**

### Wiedza

Student identyfikuje podstawowe pojęcia, definicje, akty prawne związane z gospodarką odpadami i recyklingiem materiałów. Identyfikuje podstawowe działania logistyczne i techniczne dotyczące przetwarzania odpadów (gromadzenie, segregacja, transport itp.). Student potrafi wskazać ekologiczne aspekty recyklingu tworzyw (metali i ich stopów, tworzyw sztucznych itp.).

### Umiejętności

Student potrafi zidentyfikować i sklasyfikować odpad (szczególnie niebezpieczny) oraz wybrać najbardziej odpowiedni sposób jego utylizacji. Zaprojektować działania związane z racjonalną gospodarką odpadami. Oszacować poziom odzysku w recyklingu odpadów poprodukcyjnych.

### Kompetencje społeczne

Student rozumie znaczenie związków między surowcami, produkcją, odpadami i środowiskiem. Student rozumie konieczność ochrony zasobów naturalnych i środowiska.

## **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. Pozytywne oceny za sprawozdania i odpowiedzi udzielone na pytania osoby prowadzącej zajęcia.

## **Treści programowe**

Wykład: Światowe zużycie materiałów i energii. Zasoby surowców odnawialnych i nieodnawialnych. Prawno-administracyjne uwarunkowania gospodarki odpadami w Polsce i UE. Definicje i klasyfikacja odpadów (odpady poprodukcyjne i użytkowe, niebezpieczne). Ekologiczne aspekty recyklingu materiałów polimerowych i metalowych. Techniki recyklingu metali, tworzyw sztucznych, gumy, ceramiki, itp. Przygotowanie materiałów (odpadów) do procesów przetwarzania (segregacja, separacja, rozdrabnianie itd.). Przebieg procesów wtórnego przetwarzania i ich efekty. Przykłady maszyn technologicznych i urządzeń do recyklingu zużytych wyrobów, np. opakowań, pojazdów, sprzętu elektrycznego i elektronicznego, itp.). Ocena wybranych właściwości przetwórczych wtórnych materiałów polimerowych.



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

### **Metody dydaktyczne**

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

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

### **Literatura**

#### Podstawowa

1. Błędzki A.K., Recykling materiałów polimerowych, Wyd. Naukowo-Techniczne, W-wa 1997.
2. Bilitewski B. i inni, Podręcznik gospodarki odpadami, Wyd. Seidel-Przywecki W-wa 2003 (2006).
3. Kozłowski M., Plastics Recycling in Europe, Wyd. Politechniki Wrocławskiej 2006.
4. Wilczyński K. Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych, Wyd. Naukowo-Techniczne, W-wa 2001.
5. Ulewicz M., Procesy odzysku i recyklingu metali nieżelaznych i stali, Wyd. Politechniki Częstochowskiej 2015. ISBN 978-83-7193-636-4.
6. Ulewicz M., Siwka J., Procesy odzysku i recyklingu wybranych materiałów, Wyd. Wydziału Inż. Proc., Mat. i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010.

#### Uzupełniająca

1. Oprędkiewicz J., Technologie i systemy recyklingu samochodów, WNT Warszawa 2003
2. 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
3. Brandrup, J., Bittner, M., Menges, G., and Michaeli, W. (1996) Recycling and recovery of plastics, Carl Hanser Verlag, Germany.
4. Letcher T., Plastic Waste and Recycling: Environmental Impact, Societal Issues, Prevention, and Solutions, 1st Edition, Academic Press 2020.
5. Pascoe, R. D. (2000) Sorting of Waste Plastic for Recycling, Rapra Review Reports, 11, 4.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	45	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	15	0,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności