



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Recykling i odzysk materiałów polimerowych [S1TOZ1>RIOMP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr inż. Paulina Jakubowska

paulina.jakubowska@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Ma wiedzę w zakresie podstaw chemii oraz technik przetwórstwa tworzyw sztucznych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł. Ma świadomość ważności skutków działalności inżynierskiej.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z bezpiecznymi dla środowiska technikami powtórnego przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz odzysku surowców i energii z odpadowych tworzyw sztucznych lub z tworzyw wycofanych z użytku.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

posiada wiedzę na temat negatywnego oddziaływania technologii wytwórczych oraz przetwórczych na środowisko naturalne[k_w08]

ma wiedzę pozwalającą opisać podstawowe trendy rozwojowe związane z technologiami obiegu zamkniętego [k_w13]

posiada podstawową wiedzę o przyjaznych środowisku nowoczesnych technologiach przemysłowych (

technologie "zero emisyjne", dekarbonizacja) [k_w14]

Umiejętności:

potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z technologiami obiegu zamkniętego, także w języku obcym, integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie [k_u01]

potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac dotyczących technologii obiegu zamkniętego oraz o charakterze interdyscyplinarnym [k_u09]

student posiada umiejętność planowania i dozoru technologii związanych z recyklingiem materiałowym odpadów komunalnych z tworzyw sztucznych [k_u16]

student posiada umiejętność planowania i nadzorowania technologii związanych z recyklingiem polimerowych odpadów przemysłowych, w szczególności z obszaru motoryzacji, elektrotechniki i budownictwa [k_u16]

umie oszacować koszty produkcji w instalacjach opartych na technologiach obiegu zamkniętego [k_u23]

Kompetencje społeczne:

uczestniczy w dyskusjach i potrafi prowadzić dyskusje, jest otwartym na odmienne opinie i gotowy do asertywnego wyrażania uczuć i uwag krytycznych [k_k08]

ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na stan środowiska i czynnie przeciwdziała jego degradacji [k_k10]

rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu - między innymi przez środki masowego przekazu - pełnej informacji o korzyściach i wyzwaniach związanych z wdrażaniem koncepcji gospodarki obiegu zamkniętego [k_k11]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. . Egzamin w formie stacjonarnej: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w formie egzaminu pisemnego lub ustnego po zakończeniu cyklu wykładów

Egzamin w formie zdalnej: test zamknięty uwzględniający odpowiedzi na dwadzieścia pytań.

2. Ocena pracy laboratoryjnej wraz z raportem

Treści programowe

Recykling. Techniki powtórnego przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz odzysku surowców i energii z odpadowych tworzyw sztucznych lub z tworzyw wycofanych z użytku. Aspekty prawne recyklingu oraz odzysku materiałowego.

Tematyka zajęć

Wykład:

Znaczenie tematyki recyklingu i odzysku materiałów. Podstawy prawidłowego funkcjonowania systemu recyklingu. Zasada 3/4R. Całkowity cykl życia produktów (LCA), przede wszystkim na przykładzie materiałów opakowaniowych.

Identyfikacja i sortowanie tworzyw sztucznych. Metody identyfikacji oraz metody sortowania.

Recykling materiałowy, odzysk surowców, odzysk energii.

Recykling materiałowy tworzyw pochodzących z przemysłów motoryzacyjnego i elektrotechnicznego.

Powtórne przetwórstwo i odzysk opon oraz odpadów gumowych. Aglomeracja jako metoda przetwórstwa stosowana w recyklingu materiałowym dla folii i polimerowych materiałów cienkościennych. Linia recyklingu materiałowego dla folii polietylenowych. Linia recyklingu butelek PET. Linia recyklingu duroplastów oraz materiałów kompozytowych SMC i BMC (recykling cząstkowy).

Metody odzysku surowcowego tworzyw sztucznych - piroliza, depolimeryzacja i inne. Warunki technologiczne procesu pirolizy dla mieszaniny polimerów oraz dla wyselekcjonowanych tworzyw.

Procesy glikolizy, hydrolizy, fenolizy, alkoholizy i innych.

Odzysk energetyczny (spalanie) tworzyw sztucznych, aspekty ekologiczne spalania odpadów, spalanie tworzyw sztucznych w świetle emisji zanieczyszczeń oraz dioksyn.

Recykling materiałowy, odzysk surowcowy i odzysk energii dla poszczególnych rodzajów polimerów lub rodzajów tworzyw takich jak: polietylen, polipropylen, polistyren, polichlorek winylu, poliuretany, poliamidy, poliwęglany, polioksymetylen, polimetakrylan metylu, duroplasty i inne tworzywa.

Powtórne przetwórstwo dywanów i wykładzin, folii metalizowanych, materiałów kompozytowych i

układów wielowarstwowych oraz innych materiałów.

Aspekty prawne recyklingu materiałowego oraz odzysku surowców i energii z tworzyw sztucznych i innych materiałów. Rozwiązania dotyczące powtórnego przetwórstwa tworzyw sztucznych w różnych krajach świata.

Laboratorium:

- Recykling materiałowy tworzyw termoplastycznych
- Recykling materiałowy duroplastów
- Odzysk surowcowy tworzyw sztucznych na przykładzie PMMA
- Odzysk surowcowy odpadowych butelek PET
- Recykling materiałów spienionych na przykładzie pianek poliuretanowych
- Ocena właściwości mechanicznych recyklatów

Metody dydaktyczne

Wykład, laboratoria

Literatura

Podstawowa

1. „Recykling materiałów polimerowych”, A.K. Błędzki, WNT, Warszawa, 1997
2. „Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych”, M. Kozłowski, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1998
3. Dzienniki Ustaw, Warszawa
4. „Plastics Fabrication and Recycling”, M. Chanda, S. K. Roy, CRC Press Taylor&Francis Group, 2008
5. “Plastics and the Environment”, A. L. Andrady, Wiley-Interscience, 2003
6. “Polymers, the Environment and Sustainable Development”, A. Azapagic, A. Emsley & I. Hamerton, J. Wiley et Sohns Ltd. 2003

Uzupełniająca

1. Proceedings of the Central-European Conferences RECYCLING AND RECOVERY OF THE POLYMER MATERIALS, SCIENCE - INDUSTRY, Wrocław/Szczecin, 2000-2018

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	63	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	37	1,50