

Nazwa przedmiotu: Podstawy przetwórstwa oraz powtórnego przetwarzania polimerów	Kod 06.9SOC23
Kierunek: Ochrona Środowiska	Rok/Semestr III/6
Specjalność: Ekotechnologia, Biotechnologia środowiska, Technologie chemiczne w ochronie środowiska	Rodzaj przedmiotu Kierunkowy
Wymiar godzin: Wykłady: 20 Ćwiczenia: 8 Laboratoria: 18 Projekty:	Liczba punktów ECTS 7

Prowadzący: dr inż. Dominik Pauksza
dr inż. Sławomir Borysiak

Instytut: Ochrony Środowiska

Miejsce przedmiotu w programie studiów:
Przedmiot kierunkowy

Cele nauczania przedmiotu:

Wykład obejmuje w pierwszej kolejności przedstawienie metod przetwórstwa tworzyw sztucznych. W dalszej kolejności przedstawiane są sposoby bezpiecznych dla środowiska technik powtórnego przetwórstwa oraz odzysku surowców i energii z tworzyw odpadowych lub wycofanych z użytkowania. Z tego powodu pierwszym celem zajęć w zakresie przedmiotu jest teoretyczne i praktyczne poznanie technik przetwórstwa tworzyw sztucznych. Drugim celem jest zaznajomienie studentów z metodami recyklingu materiałowego polimerów oraz odzysku surowców i energii z tworzyw sztucznych.

Celem laboratoriów jest zdobycie praktycznej wiedzy w zakresie wybranej techniki przetwórstwa tworzyw sztucznych, recyklingu materiałowego i oraz odzysku surowców jak również z metodami identyfikacji i badań właściwości tworzyw sztucznych.

Celem ćwiczeń jest szczegółowe przedyskutowanie i omówienie wybranych zagadnień związanych z tematyką przedmiotu. Ponadto, studenci opracowując szczegółowo wybrane zagadnienie uczą się samodzielności w zdobywaniu wiedzy.

Opis treści kształcenia:

Wykład:

1. Znaczenie wyrobów z tworzyw sztucznych w materiałach opakowaniowych, w budownictwie, w przemyśle motoryzacyjnym, w wyrobach sprzętu elektrotechnicznego i AGD, we włókiennictwie oraz w wyrobach codziennego użytku.
2. Podstawowe techniki przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz stosowana aparatura: wytłaczanie, wtryskiwanie, prasowanie, kalandrowanie, otrzymywanie wyrobów technikami odlewania oraz metodami BMC i SMC, formowanie rotacyjne, metoda ciągłego nawijania, pultruzja oraz techniki produkcji materiałów kompozytowych.
3. Podstawy prawidłowego funkcjonowania systemu recyklingu.
4. Ekobilans, przede wszystkim na przykładzie materiałów opakowaniowych.
5. Identyfikacja i sortowanie tworzyw sztucznych.
6. Cechy charakterystyczne recyklingu tworzyw sztucznych pochodzących z przemysłów motoryzacyjnego i elektrotechnicznego.

7. Powtórne przetwórstwo i odzysk opon i odpadów gumowych.
8. Aglomeracja jako metoda przetwórcza wykorzystywana w recyklingu materiałowym.
9. Metody odzysku surowców z tworzyw sztucznych.
10. Odzysk energii (spalanie) tworzyw sztucznych i innych odpadów, aspekty ekologiczne, spalanie tworzyw sztucznych w świetle emisji zanieczyszczeń oraz dioksan.
11. Recykling materiałowy (mechaniczny), odzysk surowcowy i energii dla poszczególnych rodzajów Tworzyw sztucznych.
12. Aspekty prawne recyklingu materiałowego oraz odzysku surowców i energii z tworzyw sztucznych.

Laboratoria:

Studenci podczas zajęć laboratoryjnych wykonują jedno ćwiczenie związane z przetwórstwem tworzyw sztucznych: metodą wytłaczania lub prasowania. Poznają te techniki jak również otrzymują mieszaniny polimerów (wytłaczanie) oraz kompozyty polipropylenu wzmocnione włóknami naturalnymi (lnianymi, konopnymi, szałowymi i innymi). Techniki te mogą być także wykorzystane jako metody powtórnego przetwórstwa tworzyw sztucznych.

W programie zajęć przewidziane jest przeprowadzenie ćwiczenia polegającego na odzysku surowców (na przykładzie polimetakrylanu metylu).

Kolejne dwa ćwiczenia pozwalają na zapoznaniu z technikami identyfikacji polimerów oraz zbadaniu właściwości mechanicznych, a co się z tym wiąże, także użytkowych tworzyw sztucznych

Ćwiczenia:

Na ćwiczeniach studenci dokonują wyboru podanych tematów lub wysuwają propozycje własnego do akceptacji prowadzącego. Przykładowe tematy do opracowania:

1. Zastosowanie tworzyw sztucznych w motoryzacji.
2. Zastosowanie tworzyw sztucznych w medycynie.
3. Zastosowanie tworzyw sztucznych w sporcie wyczynowym.
4. Zastosowanie tworzyw sztucznych w budownictwie.
5. Czy istnieją zagrożenia wynikające ze stosowania tworzyw sztucznych?
6. Układy jedno- i wieloślizakowe stosowane w procesach wytłaczania.
7. Warunki przetwórstwa wybranych polimerów (poliolefin, polistyrenu, poliuretanów, poliwęglanów, poliacetali, żywic i innych).
8. Spalanie tworzyw sztucznych w aspekcie powstawania dioksyn.
9. Materiały odnawialne w tworzywach sztucznych.
10. Polimery otrzymywane z naturalnych surowców odnawialnych.
11. Guma - metody recyklingu oraz odzysku surowców i energii.
12. Recykling wybranego sprzętu AGD – np. lodówek, ze szczególnym uwzględnieniem tworzyw sztucznych.
13. Paliwa silnikowe z tworzyw sztucznych.
14. Zużyte tworzywa sztuczne jako źródła surowców dla przemysłu chemicznego.
15. Kompozyty polimerowe wzmocniane włóknami naturalnymi.

Wymagane wiadomości:

Studentów obowiązuje znajomość materiału przekazanego podczas wykładów jak również podczas zajęć laboratoryjnych i ćwiczeń.

Forma prowadzonych zajęć:

Wykłady (dla całego roku) oraz ćwiczenia i laboratoria (odpowiednio w grupach ćwiczeniowych oraz laboratoryjnych).

Język wykładowy:

Język polski

Metody oceny:

Wykład: egzamin w formie pisemnej i ustnej obejmuje zakres wiedzy przekazanej podczas wykładów, z podanej literatury oraz z ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych.

Na zajęciach laboratoryjnych oceniane są: znajomość zagadnień związanych z przygotowaniem teoretycznym do wykonywanego ćwiczenia, sposób wykonania ćwiczenia oraz pisemny protokół z wykonanego ćwiczenia.

Na ćwiczeniach oceniana jest treść przedstawionego opracowania, sposób prezentacji opracowania oraz aktywność podczas dyskusji przeprowadzanej po każdym wystąpieniu

Bibliografia:

Podstawowa:

1. R. Sikora – „Przetwórstwo tworzyw sztucznych”, WE, Warszawa 1993;
2. J. Pielichowski, A. Pruszyński – „Technologia tworzyw sztucznych”, WNT, Warszawa 1994;

Uzupełniająca:

1. „Przetwórstwo tworzyw polimerowych” – praca zbiorowa pod redakcją R. Sikory, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006;
2. A. K. Błędzki – „Recykling materiałów polimerowych”, WNT 1997;
3. M. Kozłowski – „Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych” – Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998;
4. „Recykling i odzysk materiałów polimerowych” – Prace zbiorowe pod redakcją A. K. Błędzkiego i Z. Tartakowskiego z lat 2005, 2006, 2007, 2008 i 2009, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej.