



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zagospodarowanie odpadów pochodzących z przemysłu nieorganicznego [S2TOZ1>ZOPzPN]

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Recykling materiałów i odzysk chemiczny

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

6,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Katarzyna Siwińska-Ciesielczyk prof.
PP

katarzyna.siwinska-ciesielczyk@put.poznan.pl

dr hab. inż. Agnieszka Kołodziejczak-Radzimska

agnieszka.kolodziejczak-radzimska@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Uporządkowana i usystematyzowana wiedza w zakresie surowców naturalnych i wtórnych w technologii chemicznej nieorganicznej (podstawa programowa studiów stacjonarnych I stopnia). Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów inżynierskich z zakresu technologii chemicznej nieorganicznej w oparciu o posiadaną wiedzę. Umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł w języku polskim i obcym. Zrozumienie potrzeby dokończania się, zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Uzyskanie uporządkowanej i podbudowanej wiedzy z zakresu technologii oraz potencjalnych kierunków zagospodarowania odpadów z przemysłu farb i lakierów czy przemysłu włókienniczego i ponownego wykorzystania (recykling materiałowo-surowcowy) materiałów z aluminium, szkła, czy papieru. Poznanie podstawowych procesów przemysłowych i operacji jednostkowych związanych z wymienionymi technologiami. Umiejętność definiowania i projektowania podstawowych procesów przemysłowych i operacji jednostkowych, doboru/selekcji metody regeneracji/ponownego wykorzystania surowców i półproduktów, produktów oraz substancji odpadowych niezbędnych do zamknięcia ich obiegu w środowisku. Poznanie technologii produkcyjnych oraz identyfikacji strumieni odpadowych generowanych w trakcie ich realizacji. Wskazanie możliwości zagospodarowania/recyklingu odpadów poprodukcyjnych wytwarzanych w wyniku realizowanych procesów technologicznych. Poznanie metod zmniejszania szkodliwego oddziaływania procesów technologicznych na środowisko. Nabycie podstawowych informacji związanych z gospodarką obiegu zamkniętego. Propozycja stosowania przyjaznych środowisku technologii. Bilanse materiałowe i energetyczne wybranych technologii.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

K_W01 - Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, chemii i innych dziedzin pokrewnych właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do opisu i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów.

K_W02 - Ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą zasad gospodarki o obiegu zamkniętym oraz przyczyn dla których jest ona wdrażana.

K_W04 - Posiada usystematyzowaną, zaawansowaną wiedzę pozwalającą rozpoznać, ocenić szkodliwość i zneutralizować czynniki niebezpieczne dla środowiska naturalnego.

K_W06 - Posiada rozszerzoną wiedzę pozwalającą rozpoznać i zróżnicować czynniki niebezpieczne dla środowiska oraz zna zasady neutralizacji i odzysku odpadów z uwzględnieniem wymagań gospodarki obiegu zamkniętego.

K_W07 - Posiada pogłębioną wiedzę pozwalającą projektować procesy technologiczne w oparciu o zasady gospodarki o obiegu zamkniętym.

K_W08 - Ma poszerzoną wiedzę na temat społecznych, etycznych, ekonomicznych i prawno-administracyjnych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstwa w gospodarce o obiegu zamkniętym.

K_W12 - Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu metod recyklingu materiałowego, odzysku surowcowego i energetycznego z materiałów odpadowych niezbędną do projektowania, optymalizacji i wdrażania innowacyjnych procesów technologicznych.

K_W13 - Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą dobór bazy surowcowej, metodologicznej i aparaturowej do realizacji najnowszych technologii w oparciu o zasady gospodarki o obiegu zamkniętym.

Umiejętności:

K_U01 - Posiada łatwość komunikacji werbalnej ze specjalistami w obszarze gospodarki o obiegu zamkniętym i dziedzin pokrewnych.

K_U02 - Potrafi zaplanować, przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania badawczego oraz przeprowadzić merytoryczną dyskusję na zadany temat.

K_U03 - Posiada umiejętności pozwalające wykorzystać posiadaną wiedzę do wskazania i dobrania metod utylizacji/zagospodarowania różnych odpadów przemysłowych uwzględniając zasady gospodarki obiegu zamkniętego oraz zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technologicznych z uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych.

K_U04 - Umie określić i krytycznie ocenić rozwiązania techniczne w zakresie recyklingu odpadów zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym.

K_U05 - Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie celem podnoszenia osobistych kompetencji zawodowych.

K_U09 - Potrafi współdziałać z innymi osobami i podejmować wiodącą rolę w zespole w celu rozwiązywania problemów inżynierskich dotyczących metod i urządzeń stosowanych w technologiach, w tym związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym.

K_U10 - Posiada umiejętność doboru metod recyklingu, odzysku chemicznego i utylizacji różnych odpadów oraz formułowania założeń niezbędnych do projektowania innowacyjnych rozwiązań w oparciu o zasady gospodarki o obiegu zamkniętym.

K_U11 - Posiada umiejętność w zakresie kwalifikacji wybranych materiałów odpadowych i zastosowania właściwych technik recyklingu i odzysku, w zgodzie z obowiązującym prawem.

K_U13 - Potrafi dokonać oceny jakości materiałów odpadowych poddanych powtórnemu przetwarzaniu, jak również zakwalifikować je do dalszego zastosowania w różnych gałęziach przemysłu.

K_U16 - Potrafi analizować i krytycznie ocenić nowe obszary w technologiach obiegu zamkniętego i dziedzin pokrewnych, ocenić ich innowacyjność i techniczną wykonalność.

Kompetencje społeczne:

K_K01 - Jest świadomy odpowiedzialności osobistej wynikającej z pełnionej roli zawodowej oraz pojawiania się problemów natury moralnej i etycznej w kontekście działań zawodowych.

K_K02 - Rozumie potrzebę popularyzacji wiedzy z zakresu zrównoważonej produkcji i rozwiązań technologicznych w gospodarce o obiegu zamkniętym.

K_K03 - Krytycznie ocenia swoją wiedzę, rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

K_K04 - Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, będąc jednocześnie świadomy swojej roli społecznej i interesu publicznego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie stacjonarne - wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w formie egzaminu pisemnego po zakończonym cyklu wykładów. Egzamin obejmuje 4-6 pytań otwartych. Zaliczenie zdalne - wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w formie egzaminu pisemnego po zakończonym cyklu wykładów za pośrednictwem platformy eKursy. Egzamin obejmuje 20-30 pytań testowych zamkniętych (wielokrotnego wyboru), na które studenci odpowiadają korzystając z modułu testów na platformie eKursy. Kryterium oceny zgodne z Regulaminem studiów I i II stopnia (sekcja C, paragraf 21, punkt 2).

Laboratorium: Zaliczenie stacjonarne - odpowiedź ustna lub zaliczenie pisemne (3-5 pytań) z materiału zawartego w ćwiczeniach oraz z podanych zagadnień teoretycznych; obecność i wykonanie wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; obowiązek przygotowania raportów po wykonaniu każdego ćwiczenia. Ocena końcowa będzie wystawiona w oparciu o średnią ocen z odpowiedzi ustnych/zaliczeń. W przypadku niezaliczenia wiedzy teoretycznej z danego ćwiczenia, student zobowiązany jest do poprawy oceny. Dodatkowo w celu uzyskania zaliczenia należy mieć oddany i zaakceptowany raport z każdego ćwiczenia. Zaliczenie zdalne - odpowiedź ustna i/lub zaliczenie pisemne (10-20 pytań testowych zamkniętych) z materiału zawartego w ćwiczeniach, filmach instruktażowych oraz z podanych zagadnień teoretycznych, prowadzona w trybie "live view" z włączoną kamerką internetową w bezpośrednim kontakcie z prowadzącym zajęcia za pośrednictwem platformy eMeeting lub Zoom oraz korzystając z modułu testów na platformie eKursy; obecność online i zaliczenie wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; obowiązek przygotowania raportów po wykonaniu każdego ćwiczenia i przesłanie za pośrednictwem platformy eKursy lub drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej. W przypadku niezaliczenia wiedzy teoretycznej z danego ćwiczenia, student zobowiązany jest do poprawy oceny. Dodatkowo w celu uzyskania zaliczenia należy mieć oddany i zaakceptowany raport z każdego ćwiczenia, Kryterium oceny zgodne z Regulaminem studiów I i II stopnia (sekcja C, paragraf 21, punkt 2).

Treści programowe

1. Technologia i recykling produktów szklanych.
2. Aspekty obiegu zamkniętego odpadów przemysłu włókienniczego.
3. Technologia i recykling produktów drzewno-celulozowo-papierniczych.
4. Zagospodarowanie i regeneracja produktów/opadów przemysłu farb i lakierów - trendy i perspektywy.
5. Technologia i recykling produktów z aluminium.
6. Technologia i recykling produktów ceramicznych.

Tematyka zajęć

1. Technologia i recykling produktów szklanych - właściwości szkła; przebieg procesu produkcji szkła - ze szczególnym uwzględnieniem przetwarzania masy szklanej w wyroby, surowców stosowanych do produkcji szkła, obniżenia energochłonności procesów wytwarzania szkła z zastosowaniem surowców alternatywnych czy operacji technologicznych pozwalających na obniżenie emisji CO₂, najnowszych rozwiązań w zakresie doboru wyłożyli ogniotrwałych; niekonwencjonalne metody otrzymywania szkła; barwienie i odbarwianie szkła; huty szkła, a środowisko; trendy i perspektywy w świetle wyzwań

przemysłu szklarskiego; zagospodarowanie odpadów szklanych; recykling odpadów szklanych.

2. Aspekty obiegu zamkniętego odpadów przemysłu włókienniczego - przegląd technologii i instalacji w przemyśle włókienniczym: mechaniczne procesy przetwarzania surowców włókienniczych, pranie wstępne włókien, procesy chemicznej obróbki wyrobów włókienniczych; ocena technologii w aspekcie bazy surowcowej, materiałochłonności i energochłonności; identyfikacja źródeł emisji oraz rodzajów substancji odpadowych wprowadzanych do środowiska; metody i techniki ograniczenia emisji zanieczyszczeń; recykling mechaniczny i chemiczny odpadów pochodzących z przemysłu włókienniczego; rozkład chemiczny odpadów tekstylnych; trendy i perspektywy w rozwoju przemysłu włókienniczego.

3. Technologia i recykling produktów drzewno-celulozowo-papierniczych - właściwości, podział oraz zastosowanie wyrobów papierniczych; surowce do produkcji papieru i ich przygotowanie; surowce pomocnicze; przebieg procesu produkcji papieru; identyfikacja strumieni odpadów generowanych w trakcie produkcji papieru i ich zagospodarowanie; recykling wyrobów papierniczych; ograniczenia i perspektywy oczyszczania ścieków w przemyśle drzewno-celulozowo-papierniczym.

4. Zagospodarowanie i regeneracja produktów/opadów przemysłu farb i lakierów - trendy i perspektywy - zarys historyczny; skład farb i lakierów; przebieg procesu produkcyjnego; identyfikacja strumieni odpadów generowanych przez przemysł farb i lakierów; zabiegi technologiczne ograniczające wytwarzanie odpadów, zagospodarowanie i regeneracja produktów/opadów przemysłu farb i lakierów.

5. Technologia i recykling produktów z aluminium - przegląd technologii otrzymywania aluminium z uwzględnieniem najnowszych trendów; surowce i ich przygotowanie; identyfikacja strumieni odpadów generowanych w trakcie produkcji aluminium i metody ich regeneracji/zagospodarowania; wpływ na środowisko i możliwości odzysku ciepła odpadowego.

6. Technologia i recykling produktów ceramicznych - przebieg procesu wytwarzania materiałów ceramicznych (płytki, ceramika sanitarna, wyroby AGD), surowce i ich przygotowanie; identyfikacja strumieni odpadów generowanych w trakcie produkcji wyrobów ceramicznych, recykling wyrobów.

Metody dydaktyczne

Wykład - treści programowe prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej.

Laboratorium - materiały dydaktyczne do laboratorium są przekazywane w formie plików pdf, ćwiczenia praktyczne.

Ćwiczenia - prezentacje multimedialne, ilustrowane przykładami na tablicy, wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne (rachunkowe), praca grupowa, dyskusja nad postawionymi problemami naukowymi.

Literatura

Podstawowa:

1. Praca zbiorowa: I. Płoński, K. Łyskiakowa, H. Pieniążek, Technologia szkła, Arkady, Warszawa 1972 r.
2. Praca zbiorowa: Technologia szkła. Właściwości fizykochemiczne. Metody badań. Część 2, Ceramika / Ceramics, vol. 113, Kraków 2012 r.
3. Praca zbiorowa: Technologia szkła. Właściwości fizykochemiczne. Metody badań. Część 1, Ceramika / Ceramics, vol. 73, Kraków 2002 r.
4. S. Jakucewicz, Wstęp do papiernictwa, WPW, Warszawa 2014 r.
5. K. Przybysz, Technologia papieru, Cz.1. Papiernicze masy włókniste, WPŁ, Łódź 2007 r.
6. K. Przybysz, Technologia celulozy i papieru. Technologia papieru. Cz. 2. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1997 r.
7. P. Wandelt, Technologia celulozy i papieru: Technologia mas włóknistych. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1996 r.
8. M. Doble, A. Kumar, Paper and pulp biotreatment of industrial effluents, 1st ed.. Burlington: Butterworth-Heinemann; 2005 r.
9. H. Holik, Handbook of paper and board. Germany: Wiley-VCH; 2006 r.
10. Ç. Çakanyıldırım, M. Gürü, Developments in Aluminum Production Technologies, Environmental Impact, and Application Areas. Journal of Polytechnic, 24 (2021) 585-592.
11. B. Berdiyarov, S. Khojiev, S. Rakhmataliev, M. Syunova, N. Rasulova, Modern Technologies of Aluminum Production, International Journal of Engineering and Information Systems, 5 (2021) 100-105.
12. R. Talbert, Paints Technology Handbook, Taylor & Francis group, Boca Raton & New York & London, 2008 r.
13. T. Brock, M. Groteklaec, P. Mischke, European Coating Handbook, Vincentz, 2010, pp. 3-430.
14. S. Jusupow, Technologia produkcji wyrobów ceramicznych, Wydawnictwo Nasza Wiedza, 2021.

Uzupełniająca:

1. Specjalistyczna literatura naukowa „Świat szkła”, „Ceramika i szkło”.
2. A. Goldschmidt, H. Streitberger, Handbook on Basics of Coating Technology, BASF, 2007 r.
3. R. Lambourne, T.A. Strivens, Paint and surface Coatings theory and practice, second edition, Woodhead Publishing Ltd, Cambridge 1999 r.
4. H. Kvande. Fundamentals of Aluminium Metallurgy: Production, Processing, and Applications, ed. R. Lumley (Cambridge, Woodhead Publishing Limited, 2010), pp. 49-69 (2010).
5. Materiały laboratoryjne (opracowania ćwiczeń).

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	79	3,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	71	2,50