



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Recykling materiałów budowlanych [S2TOZ1-RMiOC>RMB]

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Rok/Semestr

2/3

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

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Łukasz Kłapiszewski prof. PP
lukasz.klapiszewski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z chemii ogólnej, nieorganicznej, w tym wiedza z materiałów budowlanych oraz chemii fizycznej i aparatury przemysłu chemicznego (podstawa programowa I i II roku studiów stacjonarnych I stopnia). Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z chemii ogólnej i nieorganicznej oraz inżynierii materiałowej 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

Zapoznanie studenta z wiedzą na temat prawidłowego doboru, oceny jakości oraz przydatności procesów wytwarzania i charakterystyki nowoczesnych materiałów budowlanych. Ponadto, przekazanie wiedzy inżynierskiej w zakresie prawidłowego recyklingu materiałów budowlanych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

K_W02 - ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą zasad gospodarki o obiegu zamkniętym oraz przyczyn dla których jest ona wdrażana. P7S_WG

K_W03 - posiada zaawansowaną, szczegółową wiedzę obejmującą zagadnienia z zakresu zrównoważonej produkcji, zasad postępowania i tendencji rozwojowych w gospodarce o obiegu zamkniętym. P7S_WG

K_W04 - posiada usystematyzowaną, zaawansowaną wiedzę pozwalającą rozpoznać, ocenić szkodliwość i zneutralizować czynniki niebezpieczne dla środowiska naturalnego. P7S_WG

K_W05 - posiada pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę o nowoczesnych technologiach przyjaznych środowisku (zielona chemia, technologie „zero-emisji”, gospodarka o obiegu zamkniętym). P7S_WG

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. P7S_WG

K_W09 - korzysta z podstawowych aktów prawnych, ekonomicznych i etycznych podejmowanych działań na rzecz ochrony środowiska i gospodarki o obiegu zamkniętym. P7S_WK

K_W10 - posiada usystematyzowaną wiedzę z zakresu pobierania, przechowywania próbek oraz właściwego doboru technik analitycznych do ich oznaczania. P7S_WG

K_W11 - posiada umiejętności w zakresie klasyfikacji wybranych materiałów odpadowych i zastosowania właściwych technik recyklingu i odzysku, w zgodzie z obowiązującym prawem. P7S_WK

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. P7S_WG

K_W14 - zna i rozumie podstawowe procesy w cyklu życia materiałów, zaawansowanych urządzeń i aparatów, obiektów i systemów technicznych wykorzystywanych w technologiach obiegu zamkniętego. P7S_WG

Umiejętności:

K_U02 - potrafi zaplanować, przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania badawczego oraz przeprowadzić merytoryczną dyskusję na zadany temat. P7S_UK

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. P7S_UW

K_U04 - umie określić i krytycznie ocenić rozwiązania techniczne w zakresie recyklingu odpadów zgodnie z zasadami obiegu zamkniętego. P7S_UW

K_U05 - potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie celem podnoszenia osobistych kompetencji zawodowych. P7S_UU

K_U06 - potrafi myśleć kreatywnie, właściwie korzystać ze źródeł, dokonywać ich krytycznej analizy i formułować w oparciu o zawarte w nich informacje opinie dotyczące kwestii zawodowych. P7S_UW

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 obiegu zamkniętego. P7S_UW

K_U11 - posiada umiejętność w zakresie kwalifikacji wybranych materiałów odpadowych i zastosowania właściwych technik recyklingu i odzysku, w zgodzie z obowiązującym prawem. P7S_UW

K_U13 - potrafi dokonać oceny jakości materiałów odpadowych poddanych powtórnemu przetwarzaniu, jak również zakwalifikować je do dalszego zastosowania w różnych gałęziach przemysłu. P7S_UW

K_U15 - potrafi umiejętnie korzystać z literatury fachowej oraz z opinii eksperckiej, integrować uzyskane informacje, interpretować je i krytycznie oceniać oraz formułować na tej podstawie kompetentne opinie i raporty. P7S_UW

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. P7S_KR

K_K02 - rozumie potrzebę popularyzacji wiedzy z zakresu zrównoważonej produkcji i rozwiązań technologicznych w gospodarce o obiegu zamkniętym. P7S_KO

K_K03 - krytycznie ocenia swoją wiedzę, rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. P7S_KK

K_K04 - potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, będąc jednocześnie świadomy swojej roli społecznej i interesu publicznego. P7S_KO

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Forma stacjonarna - wiedza zdobyta na wykładzie jest weryfikowana w formie pisemnego egzaminu po zakończonym cyklu wykładów. Egzamin składa się z 5-10 pytań otwartych.

Forma online - wiedza zdobyta podczas wykładu jest weryfikowana w formie pisemnego lub ustnego egzaminu po zakończonym cyklu wykładów za pośrednictwem platformy eKursy. Egzamin pisemny składa się z 5 pytań otwartych, na które studenci odpowiadają w trybie „podglądu na żywo” przy włączonej kamerze internetowej za pośrednictwem platformy eMeeting lub Zoom oraz 10-20 pytań testowych zamkniętych (wielokrotnego wyboru), na które studenci odpowiadają za pomocą modułu testowego na platformie eKursy. Egzamin ustny obejmuje 5 pytań otwartych, na które każdy student odpowiada w trybie „podglądu na żywo” z włączoną kamerą internetową za pośrednictwem platformy eMeeting lub Zoom podczas bezpośredniej rozmowy z prowadzącym zajęcia.

Kryteria oceny: 3 - 50,1%-60,0%; 3,5 - 60,1%-70%; 4 - 70,1%-80,0%; 4,5 - 80,1%-90%; 5 - od 90,1%.

Projekt:

Forma stacjonarna - prezentacja materiału teoretycznego i doświadczalnego, rozwiązywanie problemów naukowych, ocena aktywności studenta na zajęciach projektowych, ocena zajęć praktycznych, ocena pracy zespołowej. Kryteria: forma prezentacji, umiejętności autoprezentacji, aktywny udział w dyskusji i odpowiedzi na zadawane pytania.

Forma online - prezentacja materiału teoretycznego i eksperymentalnego, rozwiązywanie problemów naukowych, ocena aktywności studenta na zajęciach projektowych, ocena zajęć praktycznych, ocena pracy zespołowej, którą studenci prezentują w trybie „live view” z włączoną kamerą internetową poprzez eMeeting lub platformę Zoom. Kryteria: forma prezentacji, umiejętności autoprezentacji, aktywny udział w dyskusji i odpowiedzi na zadawane pytania.

Treści programowe

Podstawowe informacje dotyczące normalizacji materiałów budowlanych. Podstawowe parametry i kryteria wyboru materiałów budowlanych. Właściwości techniczne materiałów budowlanych. Ogólna klasyfikacja materiałów budowlanych. Metody badań oraz trwałość materiałów budowlanych. Funkcje materiałów budowlanych. Recykling materiałów budowlanych.

Tematyka zajęć

1. Podstawowe informacje dotyczące normalizacji materiałów budowlanych. Właściwości techniczne materiałów budowlanych.
2. Ogólna klasyfikacja materiałów budowlanych. Metody badań. Trwałość materiałów budowlanych.
3. Podstawowe parametry i kryteria wyboru materiałów budowlanych.
4. Nowe trendy w technologii cementu i betonu. Betony samozagęszczalne i fotokatalityczne. HSC, UHSC i fibrobetony. Betony transparentne i szklane. Beton geopolimerowy. Betony elastyczne i samo naprawcze.
5. Korozja i trwałość materiałów budowlanych.
6. Nanotechnologie w budownictwie.
7. Recykling materiałów budowlanych.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacje multimedialne.

Projekt: prezentacje multimedialne ilustrowane przykładami podanymi na tablicy oraz realizacja zadań podanych przez prowadzącego, rozwiązywanie problemów badawczych.

Literatura

Podstawowa:

1. J.A.O. Barros, G. Kaklauskas, E.K. Zavadskas, Modern Building Materials, Structures and Techniques MBMST, 2023.
2. P. Domone, J. Illston, Construction Materials Their Nature and Behaviour, 4th edition, 2010.
3. J. Newman, B.S. Choo, Advanced Concrete Technology II, 2003.
4. M.A. Caldarone, High strength Concrete, 2009.
5. K. Gopalakrishnan, B. Birgisson, P. Taylor, N. Attoh-Okira, Nanotechnology in Civil Infrastructure, 2011.
6. B. Stefańczyk, Budownictwo ogólne, t. 1: Materiały i wyroby budowlane, Warszawa, 2005.
7. K. Zieliński, Podstawy technologii betonu, Poznań, 2015.

Uzupełniająca:

1. Aktualne publikacje naukowe o obiegu krajowym i międzynarodowym.
2. Materiały informacyjne i techniczne producentów materiałów budowlanych.
3. Materiały dodatkowe przygotowane przez prowadzącego.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00