

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Analiza cyklu życia wyrobów budowlanych (LCA)				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	CCHB-1-601-s	Punkty ECTS:	3
Wydział:	Inżynierii Materiałowej i Ceramiki				
Kierunek:	Chemia Budowlana	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	6
Strona www:	<a href="https://chem.pg.edu.pl/oferta/szczegoly-kierunkow">https://chem.pg.edu.pl/oferta/szczegoly-kierunkow</a>				
Prowadzący moduł:	prof. dr hab. Klugmann-Radziemska Ewa (ewa.klugmann-radziemska@pg.edu.pl)				

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Definicja i struktura techniki ekologicznej oceny cyklu życia (LCA)

Cel i zakres ekologicznej oceny cyklu życia

Międzynarodowe standardy ochrony środowiska

Ocena cyklu życia

Analiza zbioru wejść i wyjść. Ocena wpływu cyklu życia. Interpretacja cyklu życia

Systemy oceny wpływu na środowisko naturalne Interpretacja wyników LCA Koszty cyklu życia - LCC

Modele kosztów cyklu życia LCC

Aplikacje LCA i LCC

Samodzielnie przeprowadzona analiza dla wybranego przypadku

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	student ma szczegółową, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technologii materiałów, w szczególności ich wytwarzania, badania właściwości oraz modyfikacji i recyklingu	CHB1A_W08, CHB1A_W03, CHB1A_W09, CHB1A_W05	Egzamin

M_W002	ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę w zakresie metod oraz technik badawczych w szczególności analityki surowców i produktów budowlanych, analizy uszkodzeń korozyjnych, monitoringu i analizy zanieczyszczeń środowiska, elektroniki i elektrotechniki,; ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiarowe	CHB1A_W08	
Umiejętności: potrafi			
M_U001	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych, właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	CHB1A_U01	Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	potrafi rozwiązywać najczęstsze problemy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, dokonuje oceny ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności	CHB1A_K03	Wykonanie projektu

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat

Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	student ma szczegółową, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technologii materiałów, w szczególności ich wytwarzania, badania właściwości oraz modyfikacji i recyklingu	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę w zakresie metod oraz technik badawczych w szczególności analityki surowców i produktów budowlanych, analizy uszkodzeń korozyjnych, monitoringu i analizy zanieczyszczeń środowiska, elektroniki i elektrotechniki,; ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiarowe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych, właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	potrafi rozwiązywać najczęstsze problemy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, dokonuje oceny ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Inne	3 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

**Pozostałe informacje****Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)****Wykład**

Definicja i struktura techniki ekologicznej oceny cyklu życia (LCA) Cel i zakres ekologicznej oceny cyklu życia Międzynarodowe standardy ochrony środowiska Ocena cyklu życia – normy grupy ISO 14040

Zasady i struktura LCA. Analiza zbioru wejść i wyjść. Ocena wpływu cyklu życia.

Interpretacja cyklu życia

Systemy oceny wpływu na środowisko naturalne Interpretacja wyników LCA Koszty cyklu życia – LCC

Modele kosztów cyklu życia LCC Aplikacje LCA i LCC

**Ćwiczenia laboratoryjne**

Samodzielnie przeprowadzona analiza dla wybranego przypadku.

**Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

**Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Kolokwia w trakcie semestru

Zaliczenie projektu

## **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu.

## **Sposób obliczania oceny końcowej**

Egzamin pisemny 50%

Ćwiczenia praktyczne 50%

## **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

samodzielna praca studenta

konsultacje

## **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

nie ma

## **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. Ekologiczna ocena cyklu życia (LCA) nowa techniką zarządzania środowiskowego - praca zbiorowa pod red. Joanny Kulczyckiej. Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 2001

2. Jan Górzyński Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów, WNT 2007

3. Adamczyk W.: Ekologia wyrobów. PWE, Warszawa 2004

4. Z. Kowalski, J. Kulczycka, M. Góralczyk - Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA), PWN 2007

5. Władysław Strykowski [et al.], Środowiskowa ocena cyklu życia (LCA) wyrobów drzewnych, Poznań, Wydawnictwo Instytutu Technologii Drewna, 2006

## **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

EWA KLUGMANN-RADZIEMSKA, THE ENVIRONMENTAL BENEFITS OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS, Environmental and Social Issues Related to Renewable Energy, 2019, p. 1-28

EWA KLUGMANN-RADZIEMSKA, Analiza Cyklu Życia (LCA) jako narzędzie oceny wpływu wyrobów i procesów na środowisko naturalne, I Interdyscyplinarna Akademicka Konferencja Ochrony Środowiska, Gdańsk 18-20.03. 2016

EWA KLUGMANN-RADZIEMSKA, PIOTR OSTROWSKI, Analiza cyklu życia modułu słonecznego i jego wpływ na środowisko, Ekologia i Technika (Ecology and Technology) 2007, Vol. 15, nr 3, p.95-97

## **Informacje dodatkowe**

Brak