

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-00000FI-0050	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Panel kontrolny gospodarki obiegu zamkniętego		
			w j. angielskim	Dashboard in circular economy		
Przynależność do grupy przedmiotów	przedmioty specjalnościowe					
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Małgorzata Kacprzak					
Jednostka realizująca	BMiP	Dyscyplina/y naukowa*	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka; inżynieria lądowa, geodezja i transport			
Poziom kształcenia	Kształcenie doktorantów	Semestr	zimowy/letni			
Język zajęć	polski					
Forma zaliczenia:	zaliczenie/ zaliczenie na ocenę/egzamin	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2	
Minimalna liczba uczestników	12	Maksymalna liczba uczestników	-	Dostępność dla studentów	Tak/Nie	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2				
	łącznie w semestrze	30				

* nie dotyczy warsztatu badacza

1. Wymagania wstępne

Studenci mają podstawową wiedzę z chemii, ekologii, ochrony środowiska, gospodarki materiałowej i ekonomii. Przedmiot realizowany w formie hybrydowej.

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest dostarczenie wiedzy o ważnych aspektach koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym - o wyzwaniach, barierach i ograniczeniach. Obecnie wzrost gospodarczy jest uzależniony przede wszystkim od zwiększonej konsumpcji. W tym liniowym podejściu ekonomicznym przedsiębiorstwa zbierają lub wydobywają materiały, wykorzystują je do uprawy lub wytwarzania produktów, a następnie sprzedają te produkty konsumentom, którzy zazwyczaj spalają lub wysyłają na składowiska materiały, które nie służą już ich pierwotnemu celowi. Ponieważ populacja ludzka rośnie, a zasoby stają się coraz bardziej ograniczone, ten model gospodarki odpadami staje się nierealny do utrzymania. Z kolei gospodarka o obiegu zamkniętym to gospodarka, która „odtworza i regeneruje się z założenia, a jej celem jest utrzymywanie produktów, komponentów i materiałów w ich najwyższej użyteczności i wartości przez cały czas” (Fundacja Ellen MacArthur, 2013). Kiedy połączy się słowa „gospodarka o obiegu zamkniętym”, „technologia”, „środowisko” i „narzędzie cyfrowe”, pierwszą rzeczą, która często przychodzi na myśl, jest „dashboard”. Stąd też kolejnym celem przedmiotu jest opracowanie założeń dla pulpitu nawigacyjnego, który pokazuje, jak dobrze ludzie radzą sobie w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym według wielu obszarów i wskaźników. Pulpit nawigacyjny, który może pomóc odkryć możliwości technologii cyrkularnych i śledzić postępy ich wprowadzania nie przyczyniając się do pogorszenia jakości środowiska. I dać

odpowieź na pytanie, w jaki sposób koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym może przyczynić się do rozwiązania aktualnych wyzwań środowiskowych i technologicznych związanych z wykorzystaniem światowych zasobów i gospodarką odpadami.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

1. Czym jest gospodarka o obiegu zamkniętym? – posłuchaj Ellen Macarthur
2. Od kołyski do kołyski – mit czy rzeczywistość?
3. Systemowe podejście do gospodarki o obiegu zamkniętym
4. Gospodarka o obiegu zamkniętym i łańcuchy dostaw o obiegu zamkniętym
5. Wartość biznesu w gospodarce o obiegu zamkniętym
6. Energia odnawialna
7. Miasta i gospodarka o obiegu zamkniętym
8. Produkcja przemysłowa
9. Wpływ na środowisko (klimat, LCA, stopa węglowa, toksykologia)
10. Pogląd konsumentów (żywność i rolnictwo, moda i tekstylia, elektryka i elektronika użytkowa, opakowania i tworzywa sztuczne)
11. Prawo i etyka (akcelerator lub hamulec)
12. Regeneracja – drugie życie produktów w mikroskali
13. Podążaj za swoim iPhone'm - zrównoważony rozwój
14. Cyfryzacja na rzecz zrównoważonego rozwoju – IoT dla gospodarki o obiegu zamkniętym

Laboratorium

4. Efekty uczenia się

Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SD PW	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
W01	Student potrafi wyjaśnić koncepcję gospodarki o obiegu zamkniętym i rozumie jej rolę w zrównoważonym rozwoju.	SD_W1	Test/quizz
W02	Student zna i rozumie interdyscyplinarne środki (szczególnie panel kontrolny) stosowane w celu zmniejszenia wpływu obecnych wyzwań środowiskowych związanych z użytkowaniem ważnych zasobów globalnych i gospodarką odpadami zgodnie z GOZ.	SD_W3	Test
W03	Student zna i rozumie poza-technologiczne aspekty gospodarki obiegu zamkniętego, szczególnie ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania	SD_W4	Test
Umiejętności			
U01	Student potrafi wykorzystać interdyscyplinarne podejście do GOZ w odniesieniu do specyficznego strumienia materiałów i usług	SD_U1	Test

U02	Student potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny poszczególnych etapów zaprojektowanego sposobu gospodarowania zgodnie z GOZ, w szczególności ocenić przydatność i możliwość wykorzystania w praktyce „panelu kontrolnego”	SD_U2	Test/quizz
U03	Student umie w trakcie dyskusji nad problematyką GOZ posługiwać się specjalistycznym językiem angielskim, zachowując podejście interdyscyplinarne	SD_U6	Ocena aktywność w trakcie zajęć/
Kompetencje społeczne			
K01	Student uznaje znaczenie wiedzy z różnych dyscyplin (nauki inżynieryjno-techniczne, społeczne, humanistyczne, ekonomiczne) oraz konieczność stosowania osiągnięć naukowych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w gospodarce prowadzonej zgodnie z zasadami GOZ	SD_K2	Ocena aktywności w trakcie zajęć

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny

Testy w formie „quizzu” każdorazowo po wykładzie
Ocena aktywności w trakcie zajęć

6. Literatura

Literatura podstawowa:

- [1] <https://ellenmacarthurfoundation.org/resources/education-and-learning/circular-economy-courses>
 [2] Braungart M., McDonough W. 2002. Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things Paperback, North Point Press
 [3] Meadows D.H. Wright D. 2008. Thinking in Systems: International Bestseller Paperback – Illustrated, Chelsea Green Publishing
 [4] <https://circularclassroom.com/>

Literatura uzupełniająca:

- [1] Bakker C., den Hollander M. 2020. Products that Last: Product Design for Circular Business Models. BIS Publishers
 [2] Charter M. 2018. Designing for the Circular Economy 1st Edition, Routledge

7. Nakład pracy doktoranta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	30
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	10

3	Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	15
4	Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	15
Sumaryczny nakład pracy doktoranta		70
Liczba punktów ECTS		2

** 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy doktoranta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)