

# **POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA**

## **PROGRAM STUDIÓW**

**Nazwa kierunku studiów: GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO**

Cykl kształcenia rozpoczynający się od semestru letniego roku akademickiego 2024/2025

Poziom: **studia drugiego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **studia stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **magister inżynier**

1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów:

<b>Podstawowe informacje o kierunku</b>			
<b>Nazwa kierunku studiów:</b>	Gospodarka obiegu zamkniętego		
<b>Poziom:</b>	studia drugiego stopnia, 7 poziom PRK		
<b>Profil:</b>	ogólnoakademicki		
<b>Forma lub formy studiów:</b>	studia stacjonarne		
<b>Liczba semestrów:</b>	3		
<b>Język kształcenia:</b>	polski		
<b>Klasyfikacja ISCED:</b>	0712 – Technologie związane z ochroną środowiska		
<b>Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</b>	90		
<b>Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:</b>	1159		
<b>Praca dyplomowa</b>	TAK		
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:</b>	magister inżynier		
<b>Zakresy (jeśli dotyczy)</b>	Nie dotyczy		
<b>Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się</b>			
	<b>Dziedzina</b>	<b>Dyscyplina</b>	<b>Udział % (liczby łączne całkowite)</b>
<b>Dyscyplina wiodąca*</b> (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria mechaniczna	<b>59</b>
<b>Dodatkowa dyscyplina naukowa,</b> do której odnoszą się efekty uczenia się:	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	26
<b>Dodatkowa dyscyplina naukowa,</b> do której odnoszą się efekty uczenia się:	dziedzina nauk społecznych	nauki o zarządzaniu i jakości	15

\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy przypisać do dyscypliny wiodącej

2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.

Absolwent kierunku **Gospodarka obiegu zamkniętego** na Politechnice Częstochowskiej to wysoko wykwalifikowany specjalista, przygotowany do stawienia czoła wyzwaniom współczesnej gospodarki, posiadający zaawansowaną wiedzę i umiejętności z zakresu zrównoważonego zarządzania surowcami, materiałami i produktami w ramach gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ). Studia magisterskie na tym kierunku realizowane są w języku polskim, trwają 3 semestry i odbywają się w trybie stacjonarnym, z każdym semestrem obejmującym 15 tygodni zajęć dydaktycznych.

Program studiów jest odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie rynku pracy na specjalistów w sektorach gospodarki, w których zgodnie z obecnymi wymogami środowiskowymi minimalizuje się zużycie surowców i ilość wytwarzanych odpadów oraz ogranicza emisję i utratę energii. W szczególności dotyczy to branż, takich jak: przemysł wydobywczy, energetyka, budownictwo, przemysł przetwórczy i chemiczny. Przeprowadzone konsultacje z przedstawicielami przemysłu potwierdzają zapotrzebowanie na wykwalifikowane kadry z wiedzą i umiejętnościami niezbędnymi do zamykania obiegu materiałów, redukcji odpadów oraz wdrażania innowacyjnych technologii proekologicznych dając tym samym absolwentom szerokie perspektywy zatrudnienia.

W trakcie studiów studenci zdobywają wiedzę na temat zamykania obiegu materiałów, redukcji ilości odpadów oraz efektywnego gospodarowania surowcami naturalnymi i odnawialnymi.

Program kształcenia obejmuje również naukę planowania i wdrażania proekologicznych rozwiązań technologicznych oraz korzystania z inżynierskich technologii umożliwiających tworzenie produktów z odpadów i neutralizację substancji szkodliwych dla środowiska.

Absolwent posiada szczegółową wiedzę z zakresu recyklingu oraz energetycznego wykorzystania odpadów, a także przetwarzania chemicznego i fizycznego odpadów w produkty uboczne i rynkowe. Jest w stanie dokonywać pomiarów procesowych, kontrolować i sterować pracą maszyn oraz urządzeń, a także posługiwać się nowoczesnymi narzędziami programistycznymi zarówno w projektowaniu, jak i w technologii. Program studiów przygotowuje go również do rozwiązywania złożonych problemów badawczych i innowacyjnych oraz do pracy badawczej, zarówno samodzielnej, jak i zespołowej.

Absolwent jest przygotowany do objęcia stanowisk kierowniczych w strukturach produkcyjnych, zarządzania zespołami oraz do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji. Zna język obcy na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiada umiejętność posługiwania się specjalistycznym językiem technicznym związanym z kierunkiem studiów. Praktyczne umiejętności absolwent nabywa nie tylko podczas zajęć na uczelni, ale również dzięki praktykom odbywanym w zakładach przemysłowych współpracujących z Politechniką Częstochowską. Absolwenci tego kierunku są dobrze

przygotowani do podjęcia pracy w intensywnie rozwijających się gałęziach przemysłu, zarówno w Polsce, jak i na świecie. Ich kompetencje i wiedza zdobyte na Politechnice Częstochowskiej są wysoko cenione przez renomowane firmy międzynarodowe, takie jak Veolia, PGE, Tauron, Siemens, Shell, Mercedes Benz, Volkswagen, Rolls-Royce Deutschland, General Electric, AMEC Foster Wheeler, Air Liquide czy Grupa ZF.

### 3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów:

<b>Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów</b>		
<b>Opis wskaźnika</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	<b>1159</b>	
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego		<b>2</b>
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	<b>Nie dotyczy</b>	<b>Nie dotyczy</b>
Liczba punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej		<b>53</b>
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia		<b>46,88</b>
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		<b>5</b>
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta		<b>30</b>
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS	<b>Nie dotyczy</b>	
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		<b>62</b>
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności		<b>62</b>
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne		<b>42,72</b>

### 4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich, o ile przewiduje je program studiów.

Nie dotyczy

5. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Gospodarka obiegu zamkniętego

Poziom i forma studiów:	<i>drugiego stopnia</i>	<i>stacjonarne</i>		
Profil:	<i>ogólnoakademicki</i>			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
		7	7	7
Osoba posiadająca kwalifikacje <i>drugiego stopnia</i> :				
w zakresie wiedzy****				
K_W01	Ma wiedzę na temat podstawowych rodzajów materiałów metalowych i niemetalowych oraz ich właściwości i zastosowania. <i>Has knowledge of the basic types of metal and non-metal materials and their properties and applications.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W02	Zna i rozumie zasady organizacji i zarządzania, działalności rynkowej przedsiębiorstwa, zarządzania środowiskowego, zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WG P7S_WK

	<i>Knows and understands the principles of organization and management, the company's market activity, environmental management, the principles of ergonomics and occupational health and safety and the concepts and principles of intellectual property protection.</i>			
K_W03	<p>Zna i rozumie zasady konstrukcji gramatycznych i słownictwo języka obcego, ogólnego oraz specjalistycznego w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p> <p><i>Knows and understands the rules of grammatical structures and the vocabulary of a foreign language, general and specialist in the field of science and scientific disciplines, relevant to the studied field of study, in accordance with the requirements set out for level B2 of the European System for the Description of Languages.</i></p>	P7U_W	P7S_WK	
K_W04	<p>Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu termicznego przetwarzania paliw i odpadów oraz emisji zanieczyszczeń do atmosfery.</p> <p><i>Knows and understands the basic issues in the field of thermal processing of fuels and waste and emissions of pollutants into the atmosphere.</i></p>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

K_W05	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu recyklingu odpadów i rekultywacji terenów.  <i>Knows and understands the basic issues in the field of recycling of wastes and reclamation.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W06	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego i gospodarki odpadami oraz ich wykorzystania jako źródeł energii.  <i>Knows and understands the basic issues of the use of energy sources, circular economy and waste management.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W07	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu ekonomii użytkowania energii.  <i>Knows and understands the basic issues of the economics of energy use.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W08	Ma podstawową wiedzę w zakresie zjawisk, interakcji i przebiegu procesów występujących w środowisku.  <i>Has a basic knowledge of the phenomena, interactions and processes occurring in the environment.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W09	Posiada wiedzę w zakresie procesów technologicznych przygotowania wody oraz oczyszczania ścieków jak również o źródłach powstawania i rodzajów odpadów oraz sposobach ich zagospodarowania.  <i>Has knowledge of the technological processes of water preparation for various purposes and wastewater treatment, as well as of the</i>	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK

	<i>sources of formation and types of waste and ways of their management.</i>			
K_W10	Posiada podstawową wiedzę z zakresu logistyki i transportu. <i>Has a basic knowledge of logistics and transport.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
w zakresie umiejętności****				
K_U01	Potrafi dokonać prawidłowego doboru materiałów do określonych zastosowań. <i>Is able to make the correct selection of materials for specific applications.</i>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U02	Potrafi zidentyfikować problemy ergonomiczne oraz określić warunki bezpieczeństwa pracy na stanowisku roboczym, potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole oraz korzystać z nowoczesnych zasad zarządzania w praktyce przedsiębiorstwa produkcyjnego, potrafi samodzielnie uzupełniać nabytą wiedzę i doskonalić umiejętności, potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu działalności rynkowej przedsiębiorstwa. <i>Is able to identify ergonomic problems and define the conditions of work safety at the workplace, can plan and organize work individually and in a team, and use modern management principles in the practice of a production company, can independently supplement acquired knowledge and improve skills, is able to use knowledge in the field of market activities of the enterprise.</i>	P7U_U	P7S_UO P7S_UU	P7S_UO P7S_UU



K_U03	<p>Posiada umiejętności językowe w zakresie studiowanej dyscypliny, potrafi korzystać ze źródeł w języku obcym, potrafi przygotować i wygłosić wystąpienie prezentujące wyniki swojej pracy w języku polskim i obcym, posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p> <p><i>Has language skills in the discipline studied, is able to use sources in a foreign language, is able to prepare and deliver a speech presenting the results of his work in Polish and a foreign language, use a foreign language at level B2 of the Common European Framework of Reference for Languages.</i></p>	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK	P7S_UW
K_U04	<p>Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu termicznego przetwarzania paliw i odpadów oraz emisji zanieczyszczeń do atmosfery.</p> <p><i>Is able to use knowledge in the field of thermal processing of fuels and waste and emission of pollutants into the atmosphere.</i></p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U05	<p>Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu recyklingu odpadów oraz rekultywacji terenów.</p> <p><i>Is able to use knowledge in the field of recycling and remediation.</i></p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U06	<p>Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu wykorzystania źródeł energii, gospodarki obiegu zamkniętego oraz gospodarki odpadami.</p> <p><i>Is able to use knowledge of the use of energy sources, circular economy and waste management.</i></p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

K_U07	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu ekonomii użytkowania energii. <i>Is able to use knowledge of the economics of energy use.</i>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U08	Potrafi rozwiązywać problemy środowiska naturalnego z wykorzystaniem ogólnej wiedzy z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, wykazując umiejętność samokształcenia. <i>Is able to solve environmental problems using general knowledge of science and natural sciences, demonstrating the ability of self-education.</i>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U09	Potrafi dobrać i zaprojektować technologię przygotowania wody oraz oczyszczania ścieków w zależności od występujących warunków i potrzeb jak również w oparciu o analizę właściwości odpadów dokonać ich klasyfikacji i metody przetwarzania. <i>Is able to select and design the technology of water preparation for various purposes and sewage treatment depending on the existing conditions and needs, as well as, based on the analysis of waste properties, make their classification and method of treatment</i>	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UU	P7S_UW
K_U10	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu logistyki i transportu. <i>Is able to use knowledge of logistics and transport.</i>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
w zakresie kompetencji społecznych****				
K_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, wykorzystując w tym celu również język obcy.	P7U_K	P7S_KK	

	<i>Understands the need for lifelong learning - improving their professional and personal competences, also using a foreign language for this purpose.</i>			
K_K02	<p>Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności człowieka w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje</p> <p><i>Is aware of the importance of non-technical aspects and effects of human activities, including its impact on the environment, and related responsibility for the decisions made.</i></p>	P7U_K	P7S_KK	
K_K03	<p>Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.</p> <p><i>Is able to work in a group, taking different roles in it.</i></p>	P7U_K	P7S_KO	P7S_UW
K_K04	<p>Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania i potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania</p> <p><i>Is aware of the responsibility for jointly performed tasks related to teamwork and is able to define priorities for the implementation of a task set by himself or others.</i></p>	P7U_K	P7S_KR	
K_K05	<p>Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.</p> <p><i>Knows the general principles of creating and developing forms of individual entrepreneurship and is able to think and act in an entrepreneurial manner.</i></p>	P7U_K	P7S_KO	P7S_KO

\*Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6 lub 7, zawartej w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

\*\*Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

\*\*\*Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

\*\*\*\*Należy wpisać maksymalnie 10 kierunkowych efektów uczenia się.

6. Harmonogram realizacji programu studiów (siatka dydaktyczna) z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów.

### Harmonogram realizacji programu studiów - Gospodarka obiegu zamkniętego

NrP*	Rok 1 - semestr 1	Liczba godzin					SUMA	ECTS	egz.	Rodzaj przedmiot
		W	Ć	L	S	P				
WIM-GOZ-D2-SZB-01	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4					4	0		H
WIM-GOZ-D2-PGO-01	Podstawy gospodarki o obiegu zamkniętym	30				30	60	5	egz.	K
WIM-GOZ-D2-PA-01	Prawne aspekty w gospodarce o obiegu zamkniętym	15	15				30	2		H
WIM-GOZ-D2-ZPI-01	Zrównoważona produkcja i innowacje ekologiczne	30	30				60	4		K
WIM-GOZ-D2-EK-01	Ekonomika konsumpcji	15	15				30	2		H
WIM-GOZ-D2-EKO-01	Ekoprojektowanie w gospodarce obiegu zamkniętego	15				30	45	3	egz.	K
WIM-GOZ-D2-ZTL-01	Zrównoważony transport i logistyka w gospodarce o obiegu zamkniętym	30	15				45	3		K
WIM-GOZ-D2-JO-01	Język obcy (angielski/niemiecki)		30				30	2		KO
WIM-GOZ-D2-OWI-01	Ochrona własności intelektualnej	15					15	1		H
	<b>Przedmiot kierunkowy obieralny 1</b>									
WIM-GOZ-D2-EIE-01	Energetyka i ekologia	30		30			60	4		KO
WIM-GOZ-D2-OSK-01	Ochrona środowiska i klimatu									
	<b>Przedmiot kierunkowy obieralny 2</b>									
WIM-GOZ-D2-MAT-01	Materiałoznawstwo	30		15	15		60	4		KO
WIM-GOZ-D2-MI-01	Materiały inżynierskie									
<b>Razem dla semestru</b>		<b>214</b>	<b>105</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>439</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	

NrP*	Rok 1 - semestr 2	Liczba godzin					SUMA	ECTS	egz.	Rodzaj przedmiotu
		W	Ć	L	S	P				
WIM-GOZ-D2-GO-02	Gospodarka odpadami	30		30			60	5	egz.	K
WIM-GOZ-D2-RO-02	Recykling odpadów	30		30			60	5	egz.	K
WIM-GOZ-D2-CHS-02	Chemia środowiska	15		30			45	3		K
WIM-GOZ-D2-GWS-02	Gospodarka wodno-ściekowa w gospodarce o obiegu zamkniętym	15	30				45	3		K
WIM-GOZ-D2-EAG-02	Ekonomiczne aspekty gospodarki o obiegu zamkniętym	30	30				60	4		K
WIM-GOZ-D2-OEO-02	Odzysk energetyczny odpadów	30	15	15			60	4		K
	<b>Przedmiot kierunkowy obieralny 3</b>									
WIM-GOZ-D2-CR-02	Certyfikacja REACH	15				30	45	3		KO
WIM-GOZ-D2-LCA-02	Analiza Cyklu Życia (LCA)									
	<b>Przedmiot kierunkowy obieralny 4</b>									
WIM-GOZ-D2-ASR-02	Aspekty środowiskowe rozprzestrzeniania zanieczyszczeń	15		30			45	3		KO
WIM-GOZ-D2-MTZ-02	Modelowanie transportu zanieczyszczeń									
	<b>Razem dla semestru</b>	<b>180</b>	<b>75</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>420</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	

NrP*	Rok 1 - semestr 3	Liczba godzin					SUMA	ECTS	egz.	Rodzaj przedmiotu*
		W	Ć	L	S	P				
WIM-GOZ-D2-MG-03	Monitorowanie gospodarki o obiegu zamkniętym	15	15				30	2		K
WIM-GOZ-D2-WSW-03	Wyznaczanie śladu węglowego	30	30				60	4	egz.	K
WIM-GOZ-D2-ZP-03	Zarządzanie projektami w obszarze gospodarki obiegu zamkniętego	15			15	30	60	4	egz.	K
WIM-GOZ-D2-ZR-03	Zarządzanie ryzykiem w gospodarce o obiegu zamkniętym	15	15				30	2		K
WIM-GOZ-D2-SO-03	Gospodarka obiegu zamkniętego w strategii organizacji	15				30	45	3		K
WIM-GOZ-D2-SD-03	Seminarium dyplomowe				15		15	1		K
WIM-GOZ-D2-PD-03	Praca dyplomowa							10		KO
	<b>Przedmiot kierunkowy obieralny 5</b>									
WIM-GOZ-D2-IZG-03	Implementacja zasad gospodarki o obiegu zamkniętym	30	30				60	4		KO
WIM-GOZ-D2-WSB-03	Gospodarka o obiegu zamkniętym w wybranych sektorach branżowych									
	<b>Razem dla semestru</b>	<b>120</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>300</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	

## 7. Matryca efektów uczenia się dla kierunku.

SEU*																									
	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
WIM-GOZ-D2-SZB-01		X										X												X	
WIM-GOZ-D2-PGO-01						X										X						X			
WIM-GOZ-D2-PA-01		X														X						X			
WIM-GOZ-D2-ZPI-01	X										X											X			
WIM-GOZ-D2-EK-01		X				X						X				X						X	X	X	
WIM-GOZ-D2-EKO-01	X								X	X								X					X		
WIM-GOZ-D2-ZTL-01						X				X						X				X			X	X	
WIM-GOZ-D2-JO-01			X										X								X				
WIM-GOZ-D2-OWI-01		X																				X			
WIM-GOZ-D2-EIE-01		X		X	X			X						X					X			X			
WIM-GOZ-D2-OSK-01		X		X	X			X						X								X			
WIM-GOZ-D2-MAT-01	X										X														
WIM-GOZ-D2-MI-01	X										X														
WIM-GOZ-D2-GO-02						X										X						X			
WIM-GOZ-D2-RO-02	X				X				X						X							X			
WIM-GOZ-D2-CHS-02								X										X				X			
WIM-GOZ-D2-GWS-02									X										X			X			
WIM-GOZ-D2-EAG-02						X	X									X	X	X				X	X		



WIM-GOZ-D2-OEO-02				X										X								X			
WIM-GOZ-D2-CR-02		X						X							X							X			
WIM-GOZ-D2-LCA-02						X		X							X		X					X			
WIM-GOZ-D2-ASR-02				X										X								X			
WIM-GOZ-D2-MTZ-02				X										X								X			
WIM-GOZ-D2-MG-03								X									X					X			
WIM-GOZ-D2-WSW-03						X		X							X		X					X			
WIM-GOZ-D2-ZP-03		X								X												X			
WIM-GOZ-D2-ZR-03		X			X	X	X				X			X	X	X					X	X	X	X	X
WIM-GOZ-D2-SO-03		X				X				X				X		X						X	X	X	X
WIM-GOZ-D2-SD-03		X				X		X			X		X		X							X		X	
WIM-GOZ-D2-PD-03			X			X		X			X	X			X		X				X				
WIM-GOZ-D2-IZG-03		X		X		X				X				X								X			
WIM-GOZ-D2-WSB-03		X			X	X					X														X

\*SEU – symbol efektu uczenia się

\*\*NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu (format dowolny)

8. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się w Politechnice Częstochowskiej (nie dotyczy praktyk)

L.p.	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1.	<b>Egzamin pisemny</b>	Egzamin pisemny może przyjąć formę odpowiedzi na pytania lub testy typu jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
2.	<b>Egzamin ustny</b>	Egzamin ustny ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
3.	<b>Kolokwium</b>	Kolokwium może przyjąć formę kartkówki, pisemnej formy odpowiedzi na pytania lub rozwiązania problemu (zadania).
4.	<b>Test</b>	Test może przyjąć formę: jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
5.	<b>Odpowiedź ustna</b>	Odpowiedź ustna ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
6.	<b>Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego</b>	Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego polega na zrealizowaniu założeń ćwiczenia laboratoryjnego oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
7.	<b>Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg wykonywanego ćwiczenia oraz wnioski.
8.	<b>Wykonanie projektu</b>	Wykonanie projektu polega na zrealizowaniu założeń projektu oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
9.	<b>Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu</b>	Przygotowanie prezentacji multimedialnej może być realizowane indywidualnie lub zespołowo. Przygotowanie sprawozdania lub referatu może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg oraz wnioski.

10.	<b>Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)</b>	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach), podczas której ocenie podlega przygotowanie studenta do zajęć, podjęcie dyskusji, udział w dyskusji, odpowiedź na pytania prowadzącego, zaangażowanie w dyskusję, umiejętność podsumowania dyskusji i wyciągnięcia wniosków. Dyskusja może przyjąć charakter panelu (dyskusji obserwowanej), wywiadu, dialogu, okrągłego stołu lub dyskusji typu seminaryjnego.
11.	<b>Prace przejściowe</b>	Prace przejściowe to pisemne opracowania, które mają na celu szczegółowe opisanie oraz analizę rozwiązywanego problemu lub omawianego zagadnienia. Prace przejściowe powinny zawierać stronę tytułową z tematem, spis treści, wstęp, zawierający krótkie omówienie tematyki, celu oraz zakresu pracy, merytoryczna treść pracy, zgodna z jej zakresem i tematem, wnioski wraz z oceną rozwiązywanego problemu, spis wykorzystanej literatury źródłowej, załączniki: tabele, rysunki, itp.
12.	<b>Praca dyplomowa</b>	Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia, prezentującym wiedzę i umiejętności studenta integralne z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem oraz potwierdzającym umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Forma jest szczegółowo opisana w rozdziale VI Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.
13.	<b>Projekt inżynierski</b>	Zrealizowanie i udokumentowanie działań o charakterze projektowym. Wykonanie zadania konstrukcyjnego, projektowego, informatycznego lub pomiarowego.
14.	<b>Egzamin dyplomowy</b>	Egzamin dyplomowy – zgodnie z zapisami zawartymi w rozdziale VII i VIII Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.

#### 9. Warunki ukończenia studiów.

Zgodnie z Regulaminem studiów Politechniki Częstochowskiej warunkiem ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów jest:

- 1) uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów;
- 2) złożenie egzaminu dyplomowego;
- 3) pozytywna ocena pracy dyplomowej.

10. Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów oraz sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.

## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 439

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4								4	0	K_W02, K_U02, K_K04
WIM-GOZ-D2-SZB-01	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z ogólnymi informacjami i podstawowymi pojęciami i przepisami prawnymi w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP). Program zajęć ma na celu przybliżenie słuchaczom informacji o zagrożeniach wypadkowych, zagrożeniach dla zdrowia mogących wystąpić w środowisku Uczelni. Zajęcia zapoznają studenta z czynnikami niebezpiecznymi, szkodliwymi i uciążliwymi w trakcie studiowania. Przedstawiony zostanie również sposób postępowania w razie wypadku jak i postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku. Przedstawiona zostanie profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu w szczególności na uczelniach technicznych. Studenci przeanalizują procedurę udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku i postępowanie powypadkowe. Zajęcia przedstawiają również ochronę przeciwpożarową infrastruktury Uczelni jak i przyczyny powstawania pożarów oraz wyposażenie budynków w niezbędne instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Zajęcia uwypuklą również konieczność posiadania umiejętności postępowania w razie zaistnienia pożaru.</p>										

WIM-GOZ-D2-PGO-01	Podstawy gospodarki o obiegu zamkniętym	30E			30					60	5	K_W06, K_U06, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami gospodarki obiegu zamkniętego w przemyśle ale i także w gospodarstwach domowych. Podczas zajęć studenci powinni poznać różne modele gospodarcze np. tzw. konsumpcyjne i na tle tych modeli zrozumieć przewagę modelu cyrkulacyjnego. Bardzo istotnym elementem jest też zrozumienie zasad gospodarki cyrkulacyjnej opisanej przez procesy jednostkowe tj. projektowanie, wytwarzanie, konsumpcja oraz recykling i przetwarzanie, a także wtórne wykorzystanie w gospodarce. Ważnym element jest także poznanie zasad dotyczących paliw, bilansu energii, a także śladów węglowych w środowisku.										
WIM-GOZ-D2-PA-01	Prawne aspekty w gospodarce o obiegu zamkniętym	15	15							30	2	K_W02, K_U06, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami prawnymi związanymi z wdrażaniem i realizacją gospodarki o obiegu zamkniętym. Program zajęć ma na celu zapoznanie studentów z aktami prawnymi regulującymi zagadnienia związane z GOZ, wykształcenie w nich umiejętności posługiwania się nimi oraz ich interpretacji. W trakcie zajęć omówione zostaną zagadnienia takie, jak: podstawowe pojęcia i definicje GOZ, zasady Agendy 2030, Europejski Zielony Ład i gospodarka zasobooszczędna, gospodarowanie odpadami zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju – aspekty prawne, gospodarka wodna i ściekowa zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju – aspekty prawne, Best Available Techniques (BAT), przepisy prawne w zakresie korzystania ze środowiska, w tym pozwolenia na korzystanie ze środowiska, odpowiedzialność administracyjna, cywilnoprawna i karna w ochronie środowiska, ochrona przyrody, raportowanie ESG, systemy zarządzania środowiskowego – wybrane zagadnienia.										

WIM-GOZ-D2-ZPI-01	Zrównoważona produkcja i innowacje ekologiczne	30	30							60	4	K_W01, K_U01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najważniejszymi zagadnieniami dotyczącymi zrównoważonej produkcji oraz procesami projektowania i wdrażania rozwiązań ekoinnowacyjnych w kontekście GOZ. W ramach zajęć studenci nabędą wiedzę i umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia zrównoważonej produkcji, a także projektowania i wdrażania rozwiązań ekoinnowacyjnych. W ramach przedmiotu poruszone zostaną m.in. zagadnienia związane z gospodarką zasobami, poprawą efektywności procesów produkcyjnych w tym zagospodarowania energii odpadowej, czy wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Ponadto, w oparciu o studium przypadku wdrożenia ekoinnowacyjnego rozwiązania w obszarze zrównoważonej produkcji żywności, studenci nabędą umiejętności oceny ekoinnowacyjności oraz planowania, projektowania i wdrażania kompleksowych rozwiązań ekoinnowacyjnych w przemyśle.										
WIM-GOZ-D2-EK-01	Ekonomika konsumpcji	15	15							30	2	K_W02, K_W06, K_U02, K_U06, K_K02, K_K03, K_K04
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych pojęć z zakresu ekonomiki konsumpcji w kontekście teorii gospodarki o obiegu zamkniętym. Omówione będą takie zagadnienia jak: konsumpcja w teorii ekonomii; popyt indywidualny a popyt rynkowy; modele i teorie rynkowych zachowań konsumentów; uwarunkowania funkcjonowania gospodarstw domowych oraz podstawy decyzji ekonomicznych konsumenta. W ramach zajęć studenci zdobędą wiedzę teoretyczną oraz umiejętności swobodnego posługiwania się przedstawionymi pojęciami z zakresu ekonomiki konsumpcji gospodarstwa domowego. Realizowane treści będą zawierały także zagadnienia dotyczące nowych zjawisk i tendencji										

		w konsumpcji XXI wieku oraz czynników współczesnego konsumpcjonizmu. W ramach zajęć zostaną uwypuklone problemy funkcjonowania konsumenta w gospodarce o obiegu zamkniętym oraz konsumpcji zrównoważonej w kontekście celów zrównoważonego rozwoju. Wiedza teoretyczna zostanie uzupełniona o wiadomości na temat dobrych praktyk wdrażania idei GOZ przez konsumentów w Polsce.										
WIM-GOZ-D2-EKO-01	Ekoprojektowanie w gospodarce obiegu zamkniętego	15E			30					45	3	K_W01, K_W09, K_W10, K_U08, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z głównymi założeniami ekoprojektowania z punktu widzenia funkcjonalności projektowanych wyrobów z naciskiem na aspekty ekologiczne i ich późniejszy recykling. Tematyka wykładów będzie uwzględniała również przegląd podstawowych technologii wytwarzania w aspekcie ich energochłonności, kosztochłonności, powstawania odpadów i możliwości ich zagospodarowania w procesach recyklingu. W ujęciu praktycznym studenci zapoznają się z narzędziami stosowanymi podczas ekoprojektowania wyrobów i usług, takich jak: mapowanie procesów wytwarzania i cyklu życia, mapowanie użytkowników. Szczególny nacisk podczas części projektowej zostanie położony na końcowego użytkownika i aspekty środowiskowe projektów. Zapoznają się z możliwościami narzędzi kreatywnego myślenia projektowego i metodologią Design Thinking.										
WIM-GOZ-D2-ZTL-01	Zrównoważony transport i logistyka w gospodarce o obiegu zamkniętym	30	15							45	3	K_W06, K_W10, K_U06, K_U10, K_K03, K_K04

	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu logistyki i zrównoważonego rozwoju, koncepcji zrównoważonego transportu i zagadnień związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym. Program zajęć ma na celu zgłębienie tematyki zrównoważonego transportu w gospodarce cyrkularnej oraz zarządzania łańcuchami dostaw w sposób zrównoważony. W trakcie zajęć omówione są zagadnienia takie jak transport i jego klasyfikacja, zarządzanie logistycznym łańcuchem dostaw, europejska strategia zrównoważonego rozwoju transportu, wskaźniki zrównoważonego rozwoju transportu, gospodarka o obiegu zamkniętym, logistyka zwrotna, recykulacja odpadów komunalnych, procesy technologiczne zmierzające do odzysku surowców, konkurencyjność i innowacyjne technologie w modelach biznesowych gospodarki o obiegu zamkniętym. Praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy przewidziane jest poprzez wykonanie analizy pojedynczych przypadków (<i>case study</i>) dotyczących wdrażania w przedsiębiorstwach dobrych praktyk w obszarze zrównoważonego łańcucha dostaw i gospodarki o obiegu zamkniętym. Odpowiednio skonstruowana struktura zajęć ma na celu uświadomienie studentom istotności praktycznego zastosowania omawianych koncepcji które mogą przynieść pozytywne efekty w postaci zminimalizowania zużycia surowców w transporcie i zmniejszenia ilości odpadów, zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i poziomu wykorzystania energii.</p>										
WIM-GOZ-D2-JO-01	Język obcy (angielski/niemiecki)  <b>Treści programowe</b>	30								30	2	K_W03, K_U03, K_K01
		Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										



WIM-GOZ-D2-OWI-01	Ochrona własności intelektualnej	15							15	1	K_W02, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z aktami o prawie autorskim i prawach pokrewnych, prawie własności przemysłowej oraz odpowiedzialnością za bezprawne korzystanie z przedmiotów będących pod ochroną, a także umożliwienie nabycia umiejętności definiowania utworów jako przedmiotów ochrony oraz korzystania z nich w różnych obszarach twórczości i polach eksploatacji. Do wymagań wstępnych w zakresie wiedzy należy zaliczyć znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych. Na zajęciach będą omawiane zagadnienia z zakresu: własności intelektualnej i przemysłowej; prawa autorskiego i praw pokrewnych, przedmiotu i podmiotu w/w prawa; w tym prac dyplomowych, referatów, baz danych, plagiatów; Podstaw prawnych i procedur ochrony wł. przem.; Regulacji patentowych, wzorów przemysłowych; towarowych, użytkowych, topografii układów scalonych i oznaczeń geograficznych; Transferze technologii; Domenach internetowych; Postępowaniach spornych i wyłączeń w kontekście osób z niepełnosprawnościami.</p>									
WIM-GOZ-D2-EIE-01	Energetyka i ekologia	30		30					60	4	K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_U04, K_U08, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi oraz szczegółowymi zasadami ekologii. Podbudową do zasadniczych rozważań będzie przekazanie wiedzy na temat podstaw nazewnictwa, uwarunkowań prawnych, a wreszcie aspektów historycznych rozwoju ekologii. Wśród omawianych zagadnień będą tematy związane z powietrzem wodą glebą, zasobami naturalnymi oraz zanieczyszczeniami i odpadami. Zagadnienia te pozwolą zrozumieć modele oraz systemy ochrony środowiska z uwzględnieniem antropogeniczności i naturalności surowców.</p>									

WIM-GOZ-D2-OSK-01	Ochrona środowiska i klimatu	30		30						60	4	K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_U04, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami ochrony środowiska, począwszy od uregulowań prawnych polskich, europejskich oraz wybranych światowych. Bardzo istotnym elementem będzie zapoznanie studentów z systemami ochrony środowiska, zasadami ochrony przyrody połączone z jednoczesnym przekazaniem wiedzy na temat ekosystemów i przepływów zanieczyszczeń w środowisku. Zrozumienie zadań celów inżynierskich zgodnych z celami środowiskowymi oraz wycen środowiskowych będzie dopełnieniem kompleksowej wiedzy z zakresu ochrony środowiska w praktyce gospodarczej.										
WIM-GOZ-D2-MAT-01	Materiałoznawstwo	30		15			15			60	4	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z kluczowymi aspektami dotyczącymi badań, właściwości oraz zastosowania materiałów metalowych i niemetalowych. Treści programowe zawierają informacje ogólne o materiałach, klasyfikację stopów żelaza, oznaczanie, metody wytwarzania i obróbki, charakterystykę stali niestopowych, stopowych, żeliwa, aluminium, miedzi, tytanu, materiałów polimerowych, ceramicznych, szkła i drewna. Obejmują również metody wytwarzania, charakterystykę i możliwości zastosowania materiałów uwzględniając ich właściwości. Omówione będą takie zagadnienia jak: metody badań właściwości metali i ich stopów, analiza struktury materiałów metalowych i niemetalowych, identyfikacja materiałów polimerowych, metody badań właściwości mechanicznych i termicznych tworzyw polimerowych i kompozytów.										

	Materiały inżynierskie	30		15			15			60	4	K_W01, K_U01
WIM-GOZ-D2-MI-01	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy dotyczącej właściwości i zastosowania materiałów. Tematyka wykładów uwzględnia: podstawy doboru materiałów na nowoczesne produkty i ich elementy, właściwości i zastosowanie kompozytów i nanokompozytów polimerowych, podstawowe właściwości nowoczesnych materiałów ceramicznych, właściwości i zastosowanie materiałów elektrotechnicznych. Przedstawione informacje dotyczące rodzajów i klasyfikacji materiałów inżynierskich są niezbędne w celu określenia współczesnych tendencji rozwojowych nauki i technologii materiałowych. W ujęciu praktycznym student nabywa umiejętności realizacji badań właściwości i struktury różnymi metodami wybranych metali i ich stopów, identyfikacji i określenia charakterystyki tworzyw polimerowych, w tym właściwości termicznych i mechanicznych różnych kompozytów.</p>										

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 420

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka			
	Gospodarka odpadami	30E		30					60	5	K_W06; K_U06; K_K02
WIM-GOZ- D2-GO-02	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy dotyczącej jednego z kluczowych elementów gospodarki o obiegu zamkniętym, czyli gospodarowania odpadami. Treści przedmiotu zawierają wprowadzenie do gospodarki odpadami, czyli definicje i podstawowe pojęcia w gospodarce odpadami; podstawowe regulacje prawne w gospodarce odpadami; technologie przetwarzania odpadów, z ukierunkowaniem na technologie recyklingu i odzyskiwania surowców; nowe technologie i innowacyjne rozwiązania w gospodarce odpadami; gospodarkę odpadami w ujęciu cyrkularności. Studenci zostaną zapoznani ze strategiami wybranych przedsiębiorstw w zakresie gospodarki odpadami, poznawać będą przykłady strategii cyrkularnych. W ujęciu praktycznym student nabędzie umiejętności dokonywania analizy składu granulometrycznego i morfologicznego wybranych odpadów; zagospodarowania odpadów wtórnych z procesu recyklingu szkła, w tym otrzymywanie szkła piankowego, granulatu ceramiczno-szklanego, wosku polietylenowego metodą nisko i wysokotemperaturową. Będzie prowadził odzysk biowęgla z odpadów, odzysk składników użytecznych z odpadów poflotacyjnych jak również biodiesla z olejów odpadowych.</p>									

WIM-GOZ-D2-RO-02	Recykling odpadów	30E		30					60	5	K_W01, K_W05, K_W09, K_U05, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z szeroko pojętym recyklingiem odpadów. Program ma na celu przybliżenie podziału, źródła i morfologii odpadów komunalnych jak i przemysłowych oraz zakresu ich recyklingu. W ramach zajęć studenci przeanalizują recykling poszczególnych grup materiałowych i produktowych jak recykling papieru, kartonów, recykling metali żelaznych i nieżelaznych, recykling szkła, recykling tworzyw sztucznych, recykling tekstyliów. Równie ważnym elementem omawianym na zajęciach będzie recykling pojazdów i elektroniki. W części praktycznej studenci zapoznają się z podziałem metod recyklingu. Część zajęć odbędzie się w firmach recyklingowych oraz sortowni odpadów. Celem części praktycznej będzie zapoznanie z poszczególnymi metodami, technologiami i maszynami stosowanymi w recyklingu odpadów. Zostaną przedstawione wszystkie etapy procesu recyklingu od segregacji, sortowanie, rozdrabnianie, regranulowanie lub uzyskanie półproduktów stosowanych w produkcji przemysłowej. Ważnym aspektem części praktycznej będzie ocena podstawowych właściwości materiałów poddanych recyklingowi ze szczególnym uwzględnieniem tworzyw sztucznych.</p>									
WIM-GOZ-D2-CHS-02	Chemia środowiska	15		30					45	3	K_W08, K_U08, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy dotyczącej struktury podstawowych elementów środowiska naturalnego, składu i przemian chemicznych zachodzących w atmosferze, hydrosferze i środowisku lądowym jak również zapoznanie studentów z kluczowymi pojęciami umożliwiającymi opis i interpretację zjawisk i procesów zachodzących w otaczającym środowisku. W ramach wykładów omówione będą takie zagadnienia jak wybrane procesy i zjawiska fizykochemiczne zachodzące w atmosferze, środowisku wodnym</p>									

		<p>i łądowym. Obieg wybranych pierwiastków w przyrodzie. Nieorganiczne i organiczne zanieczyszczenia w środowisku i metody ich unieszkodliwiania. W ujęciu praktycznym student nabywa umiejętności zgodnego z oraz metodami przeprowadzania eksperymentów chemicznych, gromadzenia danych w laboratorium, opracowywania wyników i formułowania wniosków z pracy eksperymentalnej. Treści zajęć laboratoryjnych zawierają omówienie zasad bhp obowiązujących w laboratorium chemicznym, prezentację posługiwania się podstawowym sprzętem laboratoryjnym, zapoznanie studentów z wybranymi technikami laboratorium chemicznego, wykonanie oznaczeń wybranych parametrów i składników różnych elementów środowiska naturalnego.</p>										
WIM-GOZ-D2-GWS-02	Gospodarka wodno-ściekowa w gospodarce o obiegu zamkniętym	15	30							45	3	K_W09; K_U09; K_K02
	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z kluczowymi aspektami nowoczesnej gospodarki wodno-ściekowej w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) oraz przekazanie wiedzy o metodach odzysku zasobów, takich jak: woda, metale, chemikalia, fosfor czy energia. Treści zawierają omówienie technologii i procesów wykorzystywanych do odzysku zasobów, takich jak: technologie fluidalne, procesy krystalizacji oraz różne systemy dezynfekcji i filtracji wody. Program zajęć obejmuje także praktyczne przykłady zastosowania tych technologii w celu minimalizacji odpadów i optymalizacji zużycia surowców, zgodnie z zasadami GOZ. Omówione będą takie zagadnienia, jak: koncepcja gospodarki cyrkulacyjnej i jej wpływ na gospodarkę wodno-ściekową, przesłanki i metody odnowy oraz odzysku wody ze ścieków, odzysk metali i chemikaliów z wód zużytych, zastosowanie technologii fluidalnej i procesów krystalizacji, przykłady technologii Crystalactor do odzysku metali i fluorków oraz alternatywne rozwiązania, odzysk fosforu z odcieków z osadów ściekowych, odzysk energii w systemach ściekowych i osadowych, nowoczesne filtry oparte na nowych tkaninach</p>										

		<p>filtracyjnych, różne rodzaje i sposoby wtórnego wykorzystania ścieków, metody dezynfekcji ścieków, reaktory ciśnieniowe oraz kanałowe systemy niskociśnieniowe i średnociśnieniowe, instalacje do odzysku substancji biogenych z odcieków, usuwanie mikrocząstek plastiku ze środowiska wodno-ściekowego. Zajęcia kładą nacisk na zrozumienie technologicznych i środowiskowych aspektów omawianych procesów, a także na praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy w celu tworzenia rozwiązań wspierających zrównoważone zarządzanie zasobami wodnymi.</p>										
WIM-GOZ-D2-EAG-02	Ekonomiczne aspekty gospodarki o obiegu zamkniętym	30	30							60	4	K_W06, K_W07, K_U06, K_U07, K_U08, K_K02, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z kluczowymi ekonomicznymi aspektami gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ). Program zajęć ma na celu przybliżenie ogólnych informacji i podstawowych pojęć z zakresu GOZ oraz przedstawienie potencjału gospodarki cyrkularnej. W ramach zajęć studenci zdobędą wiedzę na temat cyrkularnych modeli biznesowych oraz otoczenia regulacyjnego i instytucjonalnego gospodarki obiegu zamkniętego. W trakcie zajęć omówione zostaną zagadnienia, takie jak cyrkularność w Polsce, UE i na świecie, jej stan obecny i perspektywy; wskaźniki cyrkularności, czy Wskaźniki Transformacji Cyrkularnej. Praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy przewidziane jest poprzez analizę korzyści ekonomicznych i środowiskowych GOZ, jak również analizę dobrych praktyk gospodarki cyrkularnej w Polsce i na świecie. Podczas zajęć omówione zostaną również źródła finansowania GOZ w Polsce oraz innowacje w dziedzinie GOZ.</p>										

WIM-GOZ-D2-OEO-02	Odzysk energetyczny odpadów	30	15	15					60	4	K_W04, K_U04, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami gospodarowania odpadami poprzez odzysk energetyczny. Studenci zdobędą wiedzę na temat kategorii odpadów, które mogą być poddane termicznemu odzyskowi ze szczególnym uwzględnieniem odpadów komunalnych, przemysłowych oraz typu bio. W ramach zajęć studenci poznają podstawowe ale i także alternatywne metody oraz technologie odzysku energii z substancji odpadowej. Zdobyta wiedza pozwoli na klasyfikowanie odpadów do odpowiednich metod odzysku energetycznego, łącznie z oceną efektów środowiskowych i ekonomicznych całego procesu.									
WIM-GOZ-D2-CR-02	Certyfikacja REACH	15			30				45	3	K_W02, K_W08 K_U06, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami uregulowań Reach w świetle prawa polskiego i europejskiego. Reach rozumiany jako rejestracja, ewaluacja, autoryzacja oraz ograniczenie chemikaliów w gospodarkach europejskich. Wśród najważniejszych elementów pozyskiwanej wiedzy będzie zrozumienie procesu rejestracji substancji chemicznych również produktowych wprowadzanych do obiegu rynkowego w ilości powyżej 1T. Bazą do tego będzie wiedza pokazująca wpływ substancji na organizmy żywe i środowisko, a także identyfikacja ryzyka oraz jego zarządzaniem łącznie z wycofaniem chemikaliów z rynku, a także zarządzanie całym procesem i jego wpływem na przedsiębiorstwo.									
WIM-GOZ-D2-LCA-02	Analiza cyklu życia (LCA)	15			30				45	3	K_W06, K_W08, K_U06, K_U08, K_K02



	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy dotyczącej metod i narzędzi analizy cyklu życia produktów i usług. Zastosowanie LCA (ang. Life Cycle Assessment) w ocenie produktów, usług czy systemach gospodarki odpadami jest niezbędne w celu określenia rzeczywistego wpływu różnych rozwiązań na środowisko i w konsekwencji wyboru najmniej uciążliwego dla środowiska. Tematyka wykładów uwzględnia ujęcie wpływu produktów na środowisko w łańcuchu wartości – od pozyskania surowców i materiałów potrzebnych do produkcji, poprzez proces wytwarzania, dystrybucji, po użytkowanie oraz zagospodarowanie odpadów. W ujęciu praktycznym student nabywa umiejętności realizacji prostych kroków analitycznych w zakresie oceny cyklu życia oraz analizy śladu węglowego (ang. carbon footprint CF). Podczas zajęć przeprowadzane jest również modelowanie procesów i cyklu życia w programie komputerowym dedykowanym LCA.</p>											
WIM-GOZ-D2-ASR-02	Aspekty środowiskowe rozprzestrzeniania zanieczyszczeń	15		30							45	3	K_W04, K_U04, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z kluczowymi zagadnieniami dotyczącymi rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w środowisku. W trakcie zajęć analizowane są różne formy zanieczyszczeń, w tym zanieczyszczenia gazowe i pyłowe oraz ich wpływ na jakość powietrza. Przedmiotem zajęć są także mechanizmy rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w wodzie i glebie, a także praktyczne aspekty tego zjawiska w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym. Studenci poznają metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko poprzez zrównoważone praktyki oraz innowacyjne rozwiązania. W ramach zajęć omawiane są zagadnienia polityki, aktualnych regulacji oraz wyzwań związanych z kontrolą rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.</p>											

WIM-GOZ- D2-MTZ-02	Modelowanie transportu zanieczyszczeń	15		30						45	3	K_W04, K_U04, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest kompleksowe zapoznanie studentów z metodami modelowania transportu zanieczyszczeń, obejmując aspekty teoretyczne oraz praktyczne. Studenci poznają metody modelowania transportu zanieczyszczeń gazowych i pyłowych w różnych mediach, takich jak woda i powietrze. Studenci zapoznają się z przykładami zastosowania modelowania w praktyce w kontekście gospodarki obiegu zamkniętego. W ramach zajęć omawiane są zagadnienia procesów oczyszczania powietrza i wody, w celu zrozumienia możliwości redukcji zanieczyszczeń oraz ich negatywnego wpływu na środowisko.										

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 300

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka			
	Monitorowanie gospodarki o obiegu zamkniętym	15	15						30	2	K_W08, K_U08, K_K02
WIM-GOZ-D2-MG-03	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sposobem monitorowania wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym. W ramach zajęć wykładowych studenci zostaną zapoznani z zasadami i wskaźnikami pozwalającymi monitorować stan wprowadzania gospodarki o obiegu zamkniętym. Omówione zostaną takie zagadnienia jak ślady materiałowe i energetyczne; wskaźniki efektywności surowcowej; wskaźniki recyklingu; wskaźniki zużycia energii; wskaźniki emisji gazów cieplarnianych; wskaźniki społeczne i ekonomiczne. W trakcie zajęć ćwiczeniowych studenci będą mogli zapoznać się ze sposobami pomiaru cyrkularności gospodarki, będą przeprowadzać obliczenia wskaźników efektywności surowcowej na podstawie danych przedsiębiorstw, a także śladów materiałowych w różnych sektorach branżowych. Ujęte zostanie także zbieranie danych i obliczanie wskaźników recyklingu dla przykładowych firm oraz analiza danych energetycznych i obliczanie wskaźników efektywności energetycznej. W kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym ujęte zostanie także obliczanie i analiza wskaźników emisji.</p>									

WIM-GOZ-D2-WSW-03	Wyznaczanie śladu węglowego	30E	30						60	4	K_W06, K_W08, K_U06, K_U08, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z wymaganiami odnośnie konieczności prowadzenia kontroli w zakresie śladu węglowego. Treści zawierają trendy legislacyjne w zakresie kontroli śladu węglowego oraz mechanizmy stosowane w określaniu cen emisji i raportowania poziomu emisji. Dodatkowo, omówione będą takie zagadnienia jak zasady podwójnej perspektywy na przykładzie obszaru śladu węglowego na podstawie Dyrektywy CSRD, kroki wprowadzania CSRD, wytyczne, poziomy wymagań, wskaźniki, itp. Student uzyskuje umiejętności z punktu widzenia inwestora, do których należy poznanie możliwości wykorzystania śladu węglowego w biznesie z wykorzystaniem aktualnych norm.									
WIM-GOZ-D2-ZP-03	Zarządzanie projektami w obszarze gospodarki obiegu zamkniętego	15E			30		15		60	4	K_W02, K_U02, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z kluczowymi aspektami zarządzania projektami koncentrującymi się na gospodarce o obiegu zamkniętym (GOZ). Program zajęć ma na celu przybliżenie różnorodnych projektów realizowanych w kontekście GOZ, ich specyfikacji oraz wyzwań, które są z nimi związane. W ramach zajęć studenci zdobędą wiedzę na temat różnych podejść do zarządzania projektami oraz warunków niezbędnych do skutecznego planowania i realizacji projektów w sektorze przemysłowym i usługowym. W trakcie zajęć omówione są zagadnienia, takie jak uzasadnienie biznesowe projektu, analiza otoczenia projektowego, identyfikacja interesariuszy oraz techniki planowania. Praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy przewidziane jest poprzez analizę i opracowanie projektu, który weźmie pod uwagę wytyczne oraz zasady gospodarki o obiegu zamkniętym. Zajęcia uwypuklają również istotę współpracy zespołowej w procesie zarządzania projektami, co jest niezbędne do osiągnięcia zamierzonych celów projektowych.									

WIM-GOZ-D2-ZR-03	Zarządzanie ryzykiem w gospodarce o obiegu zamkniętym	15	15							30	2	K_W02; K_W05; K_W06; K_W07; K_U02, K_U05; K_U06; K_U07; K_K01; K_K02; K_K03; K_K04; K_K05.
	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy dotyczącej zarządzania ryzykiem ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki gospodarki o obiegu zamkniętym. Omówione będą takie zagadnienia jak: pojęcie, cechy, czynniki ryzyka towarzyszącego funkcjonowaniu podmiotów rynkowych w gospodarce o obiegu zamkniętym; rodzaje i klasyfikacje ryzyka; zarządzanie ryzykiem w gospodarce o obiegu zamkniętym; zintegrowane zarządzanie ryzykiem (ERM); apetyt na ryzyko w warunkach gospodarki o obiegu zamkniętym; standardy zarządzania ryzykiem w gospodarce o obiegu zamkniętym; etapy zarządzania ryzykiem (Identyfikacja ryzyka – wybrane metody; opis i klasyfikacja ryzyka, pomiar ryzyka – wybrane metody; sposoby reakcji na ryzyko; monitorowanie i analiza procesu zarządzania ryzykiem). W ujęciu praktycznym student nabeździe umiejętności w zakresie zastosowania wybranych metod identyfikacji, pomiaru ryzyka i reakcji na niego oraz konstruowania mapy ryzyka i kultury ryzyka, ze szczególnym uwzględnieniem GOZ.</p>										

	Gospodarka obiegu zamkniętego w strategii organizacji	15			30					45	3	K_W02, K_W06, K_U02, K_U06, K_U08, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
WIM-GOZ-D2-SO-03	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniem strategii rozwoju organizacji, a uściślając podkreślenie roli jaką odgrywa ona we wdrażaniu założeń gospodarki obiegu zamkniętego. Należy zauważyć, że strategia organizacji jest uznawana za podstawę osiągania przewagi konkurencyjnej, w tym również w kontekście transformacji w kierunku gospodarki cyrkularnej. W ramach wykładów studenci pozyskają kluczową wiedzę z zakresu zarządzania strategicznego, w tym zarówno odnoszącą się do aspektów teoretycznych, jak i praktycznych tego zagadnienia. Na wstępie zostaną przybliżone kluczowe definicje, w tym m.in. szkoły i typologie strategii. W ujęciu praktycznym przedstawiona zostanie natomiast specyfika tworzenia strategii organizacji począwszy od analizy otoczenia, poprzez ocenę potencjału strategicznego organizacji, zdefiniowanie wizji, misji i potencjalnych scenariuszy rozwoju, aż po formułowanie celów strategicznych i szczegółowych działań. Wprowadzenie teoretyczne w ramach wykładu umożliwi studentom pozyskanie niezbędnej wiedzy do stworzenia projektu, w ramach którego opracują oni strategię rozwoju organizacji ukierunkowaną na wdrożenie założeń gospodarki o obiegu zamkniętym na każdym etapie jej formułowania. Wartość dodaną będzie stanowić zaproponowanie cyrkularnego modelu biznesowego w tym zakresie.</p>										
WIM-GOZ-D2-SD-03	Seminarium dyplomowe						15			15	1	K_W02, K_W06, K_W08, K_U02, K_U04, K_U06, K_K02, K_K04

	<b>Treści programowe</b>	Przedstawienie wymagań stawianym dyplomowym pracom magisterskim. Przedstawienie zasad dyplomowania. Prezentacja osiągnięć uzyskanych w ramach przygotowywanych prac magisterskich. Podsumowanie i przedstawienie przebiegu egzaminu dyplomowego oraz obrony pracy magisterskiej.										
WIM-GOZ-D2-PD-03	Praca dyplomowa										10	K_W03, K_W06, K_W08, K_U02, K_U03, K_U06, K_U08, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Określenie przedmiotu, celu i zakresu pracy. Opracowanie części teoretycznej. Wykonanie własnego zadania projektowego z zakresu Gospodarki obiegu zamkniętego. Redakcja pracy magisterskiej. Kontrola antyplagiatowa.										
WIM-GOZ-D2-IZG-03	Implementacja zasad gospodarki o obiegu zamkniętym	30	30							60	4	K_W02, K_W04, K_W06, K_U02, K_U06, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami Gospodarki Obiegu Zamkniętego i jej implementacją w gospodarce. Studenci zdobędą wiedzę o możliwości wdrażania systemu obiegu zamkniętego w zakresie efektywności energetycznej, oszczędności wody oraz wykorzystywania wtórnych materiałów antropogenicznych. Poznają zasady: pierwszeństwo dla wtórnych oraz bezodpadowej energetyki. Bardzo ważnym etapem kształcenia będzie przekazanie wiedzy na temat zasobooszczędnej gospodarki opartej o wykorzystanie odpadów bieżących i nagromadzonych oraz pokazanie GOZ jako kompleksowego i zrównoważonego elementu środowiskowego w gospodarce.										

WIM-GOZ-D2-WSB-03	Gospodarka o obiegu zamkniętym w wybranych sektorach branżowych	30	30							60	4	K_W02, K_W05, K_W06, K_U02, K_K05
	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami Gospodarki Obiegu Zamkniętego w różnych rodzajach przedsiębiorstw. Celem będzie przybliżenie zasad ESG (z ang. Environmental (środowisko), Social Responsibility (społeczna odpowiedzialność) i Corporate Governance (ład korporacyjny) w raportowaniu spółek ze szczególnym uwzględnieniem członu E czyli środowisko, pokazując przedsiębiorstwo jako element systemu środowiskowego danego regionu. Bardzo ważnym etapem kształcenia będzie przekazanie wiedzy na temat ESRS czyli standardów zrównoważonego raportowania w obowiązkach identyfikacyjnych oraz audytowych. Pokazanie istoty ESG w różnych branżach energetycznych dopełni całościowego obrazu implementacji GOZ jako elementu środowiskowego w gospodarce.</p>										