



UNIWERSYTET
ZIELONOGÓRSKI



WYDZIAŁ NAUK
INŻYNIERYJNO-TECHNICZNYCH

PROGRAM STUDIÓW

KIERUNEK: INŻYNIERIA RECYKLINGU

STUDIA I STOPNIA Z TYTUŁEM INŻYNIERA

PROFIL: PRAKTYCZNY

ROK AKADEMICKI: 2026/2027

Spis treści

Ogólna charakterystyka studiów	3
Wskazanie związku kierunku studiów z misją uczelni i strategią jej rozwoju	4
Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia.....	5
Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy	7
Opis sposobów weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się w trakcie całego procesu kształcenia	9
Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu kształcenia	10
Wskaźniki dotyczące programu studiów.....	22
Zajęcia lub grupy zajęć (sylabusy)	28
Sposoby weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta zakładanych efektów uczenia się	29
Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych	30

Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów	Inżynieria Recyklingu
Poziom studiów <i>(studia pierwszego stopnia / studia drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie)</i>	Studia pierwszego stopnia
Profil studiów	praktyczny
Uwzględnienie w programie studiów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela <i>(tak, obligatoryjnie / tak fakultatywnie / nie)</i>	nie
Forma lub formy studiów <i>stacjonarne /niestacjonarne</i>	stacjonarne/niestacjonarne
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom <i>(licencjat / inżynier /magister / magister inżynier lub tytuł zawodowy równorzędny tym tytułom zgodnie z §29-31 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861, z późn. zm.)</i>	inżynier
Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych lub dziedzin sztuki i dyscyplin artystycznych, do których odnoszą się efekty uczenia się (w tym dyscypliny wiodącej) oraz określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin w liczbie punktów ECTS koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia (Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 11 października 2022 r w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. Poz. 2202))	Dziedzina nauk inżynieryjno – technicznych - Inżynieria Mechaniczna <i>(dyscyplina wiodąca)</i> – 53% - Inżynieria Materiałowa – 37% - Inżynieria Biomedyczna – 10%
Informacja o posiadanej przez uczelnię kategorii wiodącej dyscypliny naukowej	Kategoria A

Wskazanie związku kierunku studiów z misją uczelni i strategią jej rozwoju

Zgodnie ze „Strategią Uniwersytetu Zielonogórskiego na lata 2021-2030” przyjętą Uchwałą Senatu w dniu 30.06.2021 r. misją Uniwersytetu Zielonogórskiego jest tworzenie społeczeństwa opartego na wiedzy i kształtowanie kapitału społecznego jako dobra wspólnego sprzyjającego efektywności działań na rzecz rozwoju regionu, gospodarki i społeczeństwa. Wizja rozwoju Uniwersytetu Zielonogórskiego obejmuje tworzenie, przekazywanie i transfer wiedzy oraz innowacji w regionie przyczyniających się do rozwoju społeczeństwa gotowego do podejmowania wyzwań definiowanych w ramach idei przemysłu 4.0, w tym zdobywania wiedzy i umiejętności posługiwania się nowoczesnymi technologiami. Główny cel strategiczny Uniwersytetu Zielonogórskiego jest ukierunkowany na efektywne wykorzystanie zasobów intelektualnych i doskonalenie potencjału rozwojowego w celu sprostania wymogom konkurencyjnego otoczenia w szczególności poprzez:

- ustawiczne doskonalenie jakości kształcenia poprzez tworzenie innowacji wartości dla interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych,
- wzmocnienie pozycji naukowej Uniwersytetu Zielonogórskiego na tle Uczelni w kraju oraz wzrost umiędzynarodowienia badań,
- budowanie wartościowych relacji z interesariuszami zewnętrznymi.

Kierunek Inżynieria Recyklingu, studia inżynierskie pierwszego stopnia o profilu praktycznym, prowadzony będzie na Wydziale Nauk Inżynieryjno-Technicznych. Odpowiedzialne za realizację kształcenia na kierunku są Instytut Inżynierii Mechanicznej (IIM) oraz Instytut Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej (IIMB). Uruchomienie kształcenia na kierunku Inżynieria Recyklingu stanowi integralny element strategii rozwoju Uniwersytetu Zielonogórskiego na lata 2021–2030.

W obszarze kształcenia utworzenie kierunku Inżynieria Recyklingu wzbogaca ofertę edukacyjną uczelni o program kształcenia w zakresie zrównoważonego rozwoju, analizy cyklu życia produktów (LCA), redukcji emisji zanieczyszczeń oraz regulacji prawnych związanych z recyklingiem. Odpowiada na potrzeby rynku pracy, oferując program studiów dostosowany do rosnącego zapotrzebowania na specjalistów w zakresie recyklingu oraz rozwijając kompetencje praktyczne studentów poprzez współpracę z przemysłem. Ponadto, uruchomienie kierunku inżynieria recyklingu sprzyja transferowi wiedzy do gospodarki poprzez zaangażowanie studentów w praktyki i projekty badawcze.

W zakresie badań naukowych uruchomienie kierunku Inżynieria Recyklingu wspiera rozwój badań naukowych prowadzonych na UZ, poprzez rozwój dyscyplin naukowych, takich jak inżynieria mechaniczna (dyscyplina ewaluowana), inżynieria materiałowa i inżynieria biomedyczna, podnoszenie ich kategorii naukowej oraz umiędzynarodowienie badań np. poprzez współpracę z zagranicznymi ośrodkami badawczymi zajmującymi się gospodarką

obiegu zamkniętego. W zakresie transferu wiedzy i technologii uruchomienie kierunku Inżynieria Recyklingu wspiera innowacje takie jak nowe metody recyklingu baterii litowo-jonowych, komercjalizację wyników badań oraz partnerstwa z firmami zajmującymi się recyklingiem plastiku i metali. Wzmacnia również potencjał kadry naukowej poprzez publikacje w renomowanych czasopismach z zakresu inżynierii recyklingu, wymianę międzynarodową w ramach programów badawczych oraz pozyskiwanie ekspertów z przemysłu do współpracy dydaktycznej i naukowej.

W obszarze współpracy z partnerami zewnętrznymi uruchomienie kierunku Inżynieria Recyklingu sprzyja budowaniu wartościowych relacji z krajowymi i międzynarodowymi podmiotami poprzez rozszerzenie współpracy z przemysłem recyklingowym, a także z ośrodkami badawczo-rozwojowymi i instytucjami wspierającymi innowacyjność. Uruchomienie kształcenia na kierunku Inżynieria Recyklingu zwiększa rolę Uniwersytetu Zielonogórskiego w kształtowaniu rozwoju społeczno-gospodarczego regionu Lubuskiego poprzez zaangażowanie w projekty badawcze i innowacyjne w sektorze recyklingu. Promuje również współpracę z lokalnymi instytucjami i przedsiębiorcami, co pozwala na budowanie strategicznych partnerstw regionalnych.

Uruchomienie kierunku Inżynieria Recyklingu wpisuje się również w **Strategię Rozwoju Województwa Lubuskiego 2030**: Cel operacyjny 1.2: Rozwój zielonej gospodarki, w tym energetyki przyjaznej środowisku poprzez wspieranie produkcji przyjaznej środowisku i przechodzenia na gospodarkę o obiegu zamkniętym, w szczególności projektowanie i wdrażanie:

- niskoodpadowych technologii produkcji,
- efektywnych ekonomicznie i ekologicznych technologii odzysku (w tym recyklingu).

W kontekście strategii **Unii Europejskiej – Europa 2020**, która kładzie nacisk na zrównoważony rozwój i gospodarkę niskoemisyjną¹, kierunek *inżynieria recyklingu* wpisuje się w działania na rzecz tworzenia konkurencyjnego i przyjaznego środowiska przemysłu. Przedsiębiorstwa przyszłości będą musiały dostosować się do rosnących wymogów środowiskowych poprzez stosowanie materiałów neutralnych dla środowiska w całym cyklu życia, w tym podczas transportu i utylizacji.

Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia

Program studiów na kierunku Inżynieria Recyklingu ma charakter techniczny, wymagający od kandydatów głębokiej znajomości nauk ścisłych, w tym matematyki, fizyki i chemii, na poziomie wykraczającym poza standardową edukację średnią. Oczekuje się, że kandydaci

¹ Europa 2020 -Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, Raport komisji Europejskiej źródło: <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/strategia-europa-2021>

będą wykazywać nie tylko solidne podstawy teoretyczne, ale również zainteresowanie najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie nowoczesnych materiałów inżynierskich. Ponadto, ze względu na zespołowy charakter niektórych modułów dydaktycznych oferowanych w ramach tego programu, istotne jest posiadanie umiejętności efektywnej pracy w grupie.

Kandydaci powinni wykazywać zdolności do analizy i rozwiązywania skomplikowanych problemów technicznych, a także do zrozumienia podstawowych zjawisk fizykochemicznych, które są kluczowe w inżynierii recyklingu. Studia na kierunku mogą być podjęte przez osoby, które uzyskały wymagane efekty kształcenia, zakładane dla kształcenia ogólnego na poziomie ukończenia szkoły średniej i uzyskania świadectwa maturalnego (4 poziom PRK, zgodnie ze Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji). Kompetencje oczekiwane od kandydata obejmują wiedzę na poziomie egzaminu dojrzałości z zakresu matematyki, języka obcego nowożytnego, języka polskiego oraz z jednego przedmiotu wybranego spośród: biologia, chemia, geografia, informatyka, wiedza o społeczeństwie.

Zasady rekrutacji

Rekrutacja odbywa się zgodnie z zasadami przeprowadzania rekrutacji na studia pierwszego stopnia zamieszczonymi w przepisach ogólnych.

Liczba punktów rekrutacyjnych (LP) będzie wyliczana według wzoru:

gdzie:

$$LP = 0,10m1 + 0,10m2 + 0,1o1 + 0,10o2 + 0,1p1 + 0,25d1 + 0,25d2$$

m1, m2 – punkty za przedmiot matematyka,

o1, o2 – punkty za przedmiot język obcy nowożytny,

p1 – punkty za przedmiot język polski,

d1, d2 – punkty za jeden przedmiot wybrany spośród: biologia, chemia, geografia, informatyka, wiedza o społeczeństwie.

Dodatkowe kryteria:

1. Kandydaci, którzy osiągnęli wysokie wyniki w egzaminach maturalnych na poziomie rozszerzonym, szczególnie w dziedzinach nauk ścisłych, będą mieli przewagę w procesie rekrutacyjnym. Takie osiągnięcia są dowodem na zaawansowane kompetencje akademickie i gotowość do podjęcia wyzwań związanych z tym wymagającym programem studiów.
 2. Laureaci oraz finaliści olimpiad stopnia centralnego przyjmowani są z całkowitym lub częściowym pominięciem rankingów, na podstawie kompletu dokumentów i wymaganego potwierdzenia woli podjęcia studiów.
-

Warunki dopuszczenia do postępowania rekrutacyjnego:

1. Rejestracja kandydata na podstawie złożonego w terminie kompletu dokumentów,
2. Wniesienie opłaty za postępowanie rekrutacyjne,
3. Przeliczenie ocen z matury na system punktowy, zgodnie z zasadami określonymi w uchwale rekrutacyjnej.

Na studia przyjmowani są w ramach limitu miejsc kandydaci, którzy spełnili wszystkie wymagania rekrutacyjne i uzyskali największą liczbę punktów. Wspólna lista rankingowa tworzona jest dla kandydatów z „nową” i „starą” maturą na podstawie wyników egzaminów z przedmiotów objętych zasadami rekrutacji. Szczegółowe zasady rekrutacji, przyjęte uchwałą Senatu UZ na określony rok akademicki, są podawane do publicznej wiadomości poprzez umieszczenie na stronie internetowej Uczelni.

Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Program studiów na kierunku Inżynieria Recyklingu o profilu praktycznym został opracowany zgodnie z obowiązującymi standardami kształcenia, które określają wymagania dotyczące organizacji procesu dydaktycznego, liczby godzin zajęć, form zaliczeń i egzaminów oraz metod dyplomowania. Fundamentem programu są ministerialne wytyczne, ekspertyzy specjalistów z zakresu inżynierii recyklingu oraz konsultacje z przedstawicielami uczelni i studentami.

W trakcie tworzenia programu przeprowadzono szczegółową analizę potrzeb rynku pracy, uwzględniając zarówno oczekiwania interesariuszy wewnętrznych (władze uczelni, wykładowcy, studenci), jak i zewnętrznych (przedstawiciele przemysłu, instytucje badawcze). Kluczowym elementem tych działań były konsultacje z przedstawicielami branży recyklingowej, które pozwoliły na określenie kompetencji niezbędnych przyszłym absolwentom. W ramach prac nad programem studiów odbyły się trzy spotkania z przedstawicielami przedsiębiorstw oraz instytucji badawczych zajmujących się recyklingiem i inżynierią materiałową:

- 2017 rok – analiza początkowych potrzeb rynku pracy w kontekście technologii recyklingu,
- 2022 rok – konsultacje dotyczące wprowadzania nowych modułów kształcenia,
- 21 stycznia 2025 roku – kluczowe spotkanie podsumowujące, którego wyniki zostały zawarte w Sprawozdaniu ze spotkań otoczenia społeczno-gospodarczego województwa lubuskiego dotyczącego kierunku „Inżynieria Recyklingu”.

W konsultacjach uczestniczyli reprezentanci następujących podmiotów:

- Bolmet Recycling sp. z o.o. – firma specjalizująca się w recyklingu metali nieżelaznych oraz gospodarce o obiegu zamkniętym,
-

- Eco Harpoon-Recycling sp. z o.o. – przedsiębiorstwo zajmujące się przetwarzaniem odpadów tworzyw sztucznych oraz wdrażaniem technologii proekologicznych,
- Sieć Badawcza Łukasiewicz – instytucja prowadząca badania nad nowoczesnymi materiałami i technologiami recyklingu.

Podczas spotkań omówiono kluczowe kompetencje wymagane na rynku pracy oraz określono kierunki rozwoju technologii recyklingu, które powinny znaleźć odzwierciedlenie w programie studiów. Na podstawie przeprowadzonych analiz rynkowych do programu studiów włączono następujące elementy:

1. Rozszerzone treści z zakresu recyklingu metali, tworzyw sztucznych oraz materiałów drewnopochodnych – dostosowane do aktualnych wymagań przemysłu.
2. Moduły dotyczące gospodarki obiegu zamkniętego – umożliwiające absolwentom skuteczne wdrażanie innowacyjnych technologii redukcji odpadów.
3. Zajęcia praktyczne – realizowane w laboratoriach oraz na terenie zakładów przemysłowych, wzmacniające kompetencje praktyczne studentów.
4. Zajęcia z analizy cyklu życia produktów (LCA) – pozwalające na ocenę ekologicznych i ekonomicznych aspektów recyklingu.
5. Szkolenia z technologii przetwarzania odpadów i metod ekstrakcji metali strategicznych – kluczowe dla nowoczesnego przemysłu materiałowego.

Efekty kształcenia na kierunku Inżynieria Recyklingu są bezpośrednio związane z wymaganiami rynku pracy i obejmują:

- Znajomość metod recyklingu różnych materiałów – absolwenci posiadają wiedzę na temat procesów przetwarzania metali nieżelaznych, tworzyw sztucznych oraz materiałów drewnopochodnych (IR_W04), co umożliwia im efektywne planowanie procesów odzysku surowców.
 - Umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów inżynierskich – absolwenci potrafią projektować badania nad recyklingiem i oceną właściwości materiałów oraz przeprowadzać symulacje komputerowe dotyczące przetwarzania surowców wtórnych (IR_U04).
 - Zdolność projektowania procesów ekstrakcji metali krytycznych i strategicznych – w związku z rosnącym zapotrzebowaniem na surowce strategiczne absolwenci potrafią wdrażać innowacyjne technologie odzysku i separacji metali rzadkich oraz innych cennych pierwiastków (IR_W07).
 - Gotowość do pracy w interdyscyplinarnych zespołach – program studiów rozwija umiejętność współpracy w ramach projektów technologicznych, badawczych i wdrożeniowych, obejmujących specjalistów z różnych dziedzin, co zwiększa atrakcyjność absolwenta na rynku pracy (IR_U12).
-

Kierunek Inżynieria Recyklingu stanowi odpowiedź na rosnące zapotrzebowanie przemysłu na wysoko wykwalifikowanych specjalistów zdolnych do wdrażania innowacyjnych rozwiązań w recyklingu i zrównoważonym rozwoju. Program studiów został opracowany z uwzględnieniem najnowszych trendów technologicznych, wymagań rynku pracy oraz globalnych wyzwań środowiskowych, co zapewnia absolwentom solidne przygotowanie do pracy w dynamicznie rozwijającej się branży recyklingowej.

Opis sposobów weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się w trakcie całego procesu kształcenia

W toku kształcenia na kierunku Inżynieria Recyklingu sprawdzane są osiągnięcia studentów w zakresie efektów uczenia się obejmujących wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, zgodnie z założonymi celami kształcenia. Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się na różnych etapach procesu dydaktycznego i obejmuje zarówno formy teoretyczne, jak i praktyczne, dostosowane do specyfiki kształcenia inżynierskiego. Sposoby oceny efektów uczenia się uwzględniają różnorodne metody sprawdzania postępów studentów w zależności od charakteru przedmiotu, rodzaju zajęć (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, praktyki) oraz poziomu osiągniętych kompetencji. Podstawowe formy weryfikacji i oceny obejmują:

1. Weryfikacja wiedzy teoretycznej

- Kolokwia i testy sprawdzające – przeprowadzane w formie pisemnej lub elektronicznej, obejmujące pytania zamknięte i otwarte, stosowane w przedmiotach wymagających przyswojenia wiedzy faktograficznej i analitycznej.
- Egzaminy pisemne i ustne – weryfikujące znajomość zagadnień teoretycznych oraz zdolność logicznego argumentowania i syntezy informacji.
- Sprawdziany i testy końcowe – oceniające kompleksowe opanowanie materiału dydaktycznego w danym semestrze lub cyklu kształcenia.

2. Weryfikacja umiejętności praktycznych

- Obserwacja i ocena umiejętności praktycznych studenta – realizowana w ramach zajęć laboratoryjnych, projektowych i praktyk zawodowych, gdzie student wykonuje zadania związane z recyklingiem materiałowym, analizą procesów technologicznych czy obsługą specjalistycznego sprzętu.
 - Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych – dokumentujących przeprowadzone eksperymenty, analizy oraz uzyskane wyniki, pozwalające ocenić umiejętność stosowania metod badawczych.
 - Projekty inżynierskie – indywidualne lub zespołowe prace projektowe, w których studenci stosują zdobytą wiedzę do rozwiązywania praktycznych problemów związanych z gospodarką odpadami, recyklingiem i analizą cyklu życia produktów.
-

3. Weryfikacja kompetencji społecznych

- Dyskusje i debaty – oceniające umiejętność argumentowania, współpracy w grupie oraz stosowania wiedzy w kontekście interdyscyplinarnym.
- Obserwacja aktywności na zajęciach – pozwalająca na ocenę zaangażowania studenta, zdolności pracy zespołowej oraz umiejętności komunikacyjnych.
- Referaty i prezentacje – sprawdzające zdolność samodzielnego opracowania tematu, przygotowania wystąpienia i efektywnego przekazania informacji.

4. Weryfikacja efektów kształcenia w ramach praktyk zawodowych

- Dokumentacja praktyki – w formie raportu podsumowującego realizowane zadania i nabyte kompetencje.
- Opinia opiekuna praktyk – uwzględniająca ocenę zaangażowania, samodzielności oraz zdolności stosowania wiedzy w warunkach rzeczywistej pracy zawodowej.

5. Zaliczenie końcowe i praca dyplomowa

- Praca inżynierska – samodzielnie opracowany projekt obejmujący analizę wybranego zagadnienia z obszaru recyklingu, oceniany pod kątem poprawności merytorycznej, innowacyjności oraz praktycznego zastosowania.
- Obrona pracy dyplomowej – weryfikująca umiejętność prezentacji wyników badań, analizy problemu inżynierskiego oraz odpowiedzi na pytania komisji egzaminacyjnej.

Weryfikacja efektów uczenia się na kierunku Inżynieria Recyklingu odbywa się na wielu poziomach, przy użyciu różnorodnych metod dostosowanych do charakteru przedmiotu oraz specyfiki kształcenia praktycznego. Połączenie testów teoretycznych, ocen praktycznych i analizy kompetencji społecznych pozwala na kompleksową ocenę postępów studentów oraz ich przygotowania do pracy w sektorze recyklingu i gospodarki obiegu zamkniętego.

Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu kształcenia

Kierunek studiów Inżynieria Recyklingu jest przyporządkowany do następujących dyscyplin: Inżynieria Mechaniczna w 53%, Inżynieria Materiałowa 37%, Inżynieria Biomedyczna w 10% z liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów. Łącznie program studiów obejmuje kompleksową wiedzę oraz praktyczne umiejętności, które są rozwijane w ramach szczegółowych zagadnień przypisanych do dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych, w tym inżynierii mechanicznej oraz inżynierii materiałowej. Podstawowym celem kształcenia na kierunku inżynieria recyklingu jest przygotowanie absolwenta studiów inżynierskich do:

- pracy inżynierskiej w obszarze praktycznych zastosowań materiałów inżynierskich w tym metod kształtowania, badań struktur, a także ich własności, z uwzględnieniem wymagań stawianych wyrobom medycznym;
-

- wykorzystywania umiejętności rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z doborem technologii wytwarzania, kształtowania własności materiałów pod wymagania konstrukcyjne oraz projektowania cyklu życia produktu;
- korzystania z dokumentacji technicznej oraz przygotowanie do prac wspomagających projektowanie inżynierskie skoncentrowane na wiedzy z zakresu oddziaływania materiałów na środowisko naturalne i człowieka;
- stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej w tym o materiałach metalowych, ceramicznych, polimerowych i kompozytowych w działalności konstrukcyjnej i technologicznej w przemyśle.

Na studiach niestacjonarnych dopuszcza się możliwość prowadzenia wybranych zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (online) wyłącznie w odniesieniu do wykładów z następujących przedmiotów: Chemia z elementami biochemii (semestr I), Naturalne materiały konstrukcyjne (semestr I), Podstawy ekonomii i przedsiębiorczości (semestr I), Technologia informacyjna (semestr II), Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich (semestr II), Kompozyty (semestr II), Graficzny zapis konstrukcji (semestr III), Automatyka (semestr III), Metale i ich stopy (semestr III), Komputerowe wspomaganie projektowania (semestr IV), Mechanizmy niszczenia materiałów (semestr IV), Materiały ceramiczne (semestr IV), Autoprezentacja wspomagana nowymi mediami (semestr V), Projektowanie i dobór materiałów (semestr V), Psychospołeczne warunki pracy (semestr V), Metody wytwarzania materiałów inżynierskich (semestr VI), Wybrane zagadnienia obróbki skrawaniem (semestr VI), Techniki pomiarowe (semestr VI), Zarządzanie jakością w procesach produkcyjnych (semestr VIII) oraz Wprowadzenie do oceny cyklu życia (LCA) (semestr VIII). Zajęcia te realizowane są w szczególności w terminie piątkowym. W opisie zajęć (sylabusie) każdorazowo wskazuje się zakres treści realizowanych w formie online, a pierwsze i ostatnie spotkania odbywają się w formie stacjonarnej. Zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość realizowane są zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w tym komunikatem Ministra Nauki w sprawie możliwości prowadzenia studiów z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Zajęcia o charakterze praktycznym, w szczególności laboratoria, ćwiczenia, projekty, seminaria oraz praktyki zawodowe, realizowane są wyłącznie w formie kontaktowej.

Nazwa kierunku studiów: Inżynieria Recyklingu

Profil kształcenia: praktyczny

Poziom studiów: I stopnia

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 6

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU
INŻYNIERIA RECYKLINGU

Kod kierunkowych efektów kształcenia	Kierunkowe efekty kształcenia dla kierunku inżynieria recyklingu studia pierwszego stopnia – profil praktyczny	Kod składnika opisu charakterystyki PRK – 6 poziom
1	2	3
Wiedza: zna i rozumie		
IR_W01	Student posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu inżynierii recyklingu, w szczególności dotyczącą metod badawczych stosowanych do oceny mikrostruktury oraz właściwości mechanicznych, cieplnych, elektrycznych i chemicznych materiałów pochodzących z odzysku.	P6S_WG_P_01
IR_W02	Student zna i rozumie zasady projektowania technologii, procesów oraz systemów recyklingowych. Posiada wiedzę na temat doboru materiałów oraz metod przetwarzania odpadów, uwzględniając ich właściwości mechaniczne, chemiczne i ekologiczne.	P6S_WG_P_01
IR_W03	Student zna metodykę badawczą stosowaną do oceny degradacji, stabilności i zmian właściwości materiałów inżynierskich w wyniku procesów recyklingu. Wie jak dobrać i stosować metody badawcze, takie jak spektroskopia w podczerwieni (FTIR) do identyfikacji zmian chemicznych w polimerach, mikroskopia skaningowa (SEM) do analizy morfologii powierzchni, czy próby wytrzymałościowe (rozciąganie, twardość, udarność) do oceny wpływu wielokrotnego przetwarzania na właściwości mechaniczne surowców wtórnych.	P6S_WG_P_01
IR_W04	Student posiada wiedzę na temat procesów recyklingu metali nieżelaznych, tworzyw sztucznych oraz materiałów drewnopochodnych. Rozumie metody odzysku, przetwarzania i ponownego wykorzystania surowców, a także wpływ tych procesów na środowisko oraz efektywność gospodarki obiegu zamkniętego.	P6S_WG_P_01
IR_W05	Student zna podstawowe procesy cyklu życia urządzeń i systemów wykorzystywanych w recyklingu, w tym planowanie, eksploatację, konserwację oraz nadzorowanie ich obsługi w celu zapewnienia wydajności, niezawodności i zrównoważonego użytkowania. Rozumie czynniki wpływające na trwałość maszyn i systemów recyklingowych oraz potrafi	P6S_WG_P_Inż_01

	optymalizować ich działanie w kontekście gospodarki obiegu zamkniętego.	
IR_W06	Student posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów, ze szczególnym uwzględnieniem ich zachowania w procesach eksploatacji, przetwarzania i recyklingu. Rozumie wpływ obciążeń mechanicznych, cykli zmęczeniowych, starzenia oraz degradacji strukturalnej na właściwości użytkowe materiałów inżynierskich.	P6S_WG_P_Inż_01
IR_W07	Student rozumie zagadnienia projektowania i konstruowania procesów ekstrakcji metali krytycznych i strategicznych z surowców pierwotnych i wtórnych. Posiada wiedzę na temat technologii odzysku metali rzadkich, ziem rzadkich oraz metali strategicznych, wykorzystywanych w przemyśle elektronicznym, motoryzacyjnym i energetycznym. Zna metody hydrometalurgiczne, pirometalurgiczne i biotechnologiczne stosowane w recyklingu metali oraz potrafi analizować ich efektywność pod kątem ekonomicznym i środowiskowym.	P6S_WG_P_Inż_01
IR_W08	Student zna podstawy obsługi komputerów, programowania oraz technik przetwarzania informacji, ze szczególnym uwzględnieniem analizy danych. Posiada wiedzę do wykorzystania narzędzi cyfrowych do analizy właściwości materiałów oraz monitorowania jakości surowców wtórnych. Student wie jak stosować systemy CAD/CAM, arkusze kalkulacyjne, bazy danych i oprogramowanie symulacyjne do interpretacji wyników badań oraz wspomaganie podejmowania decyzji technologicznych.	P6S_WK_P_02.1
IR_W09	Student posiada wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki, szczególnie w kontekście zastosowań inżynierskich. Zna zasady działania układów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w systemach przetwarzania surowców wtórnych.	P6S_WK_P_02.1
IR_W10	Student zna społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności zawodowej w inżynierii recyklingu, uwzględniając zasady zrównoważonego rozwoju, gospodarki obiegu zamkniętego oraz regulacje prawne dotyczące przetwarzania odpadów i ochrony środowiska. Posiada wiedzę na temat aspektów ekonomicznych recyklingu, kosztów odzysku surowców oraz systemów zarządzania odpadami w kontekście krajowych i międzynarodowych norm i dyrektyw.	P6S_WK_P_02.1

IR_W11	Student rozumie pojęcia prawne i etyczne związane z ochroną własności przemysłowej i praw autorskich. Zna zasady ochrony patentowej, licencjonowania technologii oraz regulacje dotyczące ochrony danych i własności intelektualnej w przemyśle inżynierskim i ekologicznym.	P6S_WK_P_02.2
IR_W12	Student zna podstawy tworzenia i rozwoju przedsiębiorczości. Posiada wiedzę na temat planowania, finansowania i zarządzania przedsiębiorstwem związanym z odzyskiem surowców, przetwarzaniem materiałów odpadowych oraz wdrażaniem innowacyjnych technologii recyklingowych. Rozumie uwarunkowania rynkowe, modele biznesowe oraz regulacje prawne związane z działalnością w sektorze recyklingu.	P6S_WK_P_02.2
IR_W13	Zna zasady projektowania i wdrażania ekomateriałów oraz materiałów przyjaznych środowisku, uwzględniając ich cykl życia, ergonomię i wpływ na użytkownika. Rozumie metody zarządzania zasobami ludzkimi w kontekście inżynierii recyklingu oraz organizacji pracy w laboratoriach badawczych i zakładach przetwórczych.	P6S_WK_P_02.3
IR_W14	Student wie jak wykorzystywać techniki druku 3D do prototypowania elementów recyklingowanych oraz oceniać efektywność technologii przetwarzania i łączenia materiałów pod kątem ich ponownego wykorzystania i minimalizacji odpadów. Wie jak analizować zmiany strukturalne i właściwości mechaniczne materiałów w procesach ich eksploatacji, dobierając odpowiednie metody ich ochrony.	P6S_WK_P_Inż_02
Umiejętności: potrafi		
IR_U01	Student potrafi identyfikować i rozwiązywać kluczowe problemy inżynierskie, takie jak degradacja surowców wtórnych, separacja materiałów wielowarstwowych czy optymalizacja procesów odzysku metali i polimerów. Umie analizować procesy technologiczne, oceniać właściwości surowców oraz dobierać odpowiednie metody ich przetwarzania, uwzględniając efektywność ekonomiczną, wpływ środowiskowy i zgodność z normami technicznymi.	P6S_UW_P_03.1
IR_U02	Student potrafi wyszukiwać, oceniać i krytycznie analizować źródła informacji, w tym literaturę naukową, dokumentację techniczną oraz regulacje prawne. Umie weryfikować ich wiarygodność oraz stosować zdobytą wiedzę do optymalizacji procesów	P6S_UW_P_03.1

	inżynierskich.	
IR_U03	Student stosuje właściwe metody i narzędzia inżynierskie, w tym zaawansowane techniki ICT, oprogramowanie inżynierskie, bazy danych oraz systemy sterowania i analizy danych.	P6S_UW_P_03.1
IR_U04	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary laboratoryjne oraz symulacje komputerowe. Umie dobierać odpowiednie metody badawcze i narzędzia diagnostyczne oraz oceniać ich skuteczność i dokładność.	P6S_UW_P_03.2
IR_U05	Student potrafi wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do identyfikacji i rozwiązywania problemów inżynierskich. Umie modelować procesy technologiczne, wykorzystując narzędzia cyfrowe i analizując ich efektywność.	P6S_UW_P _Inż_03.1
IR_U06	Student potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań inżynierskich, analizując koszty procesów, efektywność technologii oraz opłacalność wdrażania nowych metod.	P6S_UW_P _Inż_03.2
IR_U07	Student integruje wiedzę z różnych obszarów inżynierii, stosując podejście systemowe przy formułowaniu i rozwiązywaniu problemów technologicznych.	P6S_UW_P _Inż_03.2
IR_U08	Student potrafi projektować urządzenia, systemy oraz procesy technologiczne zgodnie z wymaganiami technicznymi, środowiskowymi i ekonomicznymi.	P6S_UW_P _Inż_03.2
IR_U09	Student potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie, stosując obowiązujące standardy i normy techniczne w zakresie odzysku surowców, przetwarzania materiałów oraz technologii inżynierskich.	P6S_UW_P _Inż_03.2
IR_U10	Student potrafi efektywnie pracować zarówno indywidualnie, jak i w zespołach interdyscyplinarnych przy projektowaniu i wdrażaniu technologii inżynierskich. Rozumie znaczenie koordynacji działań technicznych, środowiskowych, prawnych i ekonomicznych.	P6S_UW_P _Inż_03.3
IR_U11	Student potrafi skutecznie komunikować się w środowisku inżynierskim, wykorzystując specjalistyczną terminologię. Umie opracowywać raporty techniczne, dokumentację oraz uczestniczyć w dyskusjach branżowych.	P6S_UW_P _Inż_03.4
IR_U12	Student potrafi planować, organizować i realizować projekty inżynierskie, uwzględniając harmonogramy, budżety oraz ryzyka technologiczne i środowiskowe.	P6S_UW_P _Inż_03.5

IR_U13	Student potrafi samodzielnie zdobywać i aktualizować wiedzę w zakresie nauk technicznych, dostosowując się do zmieniających się wymagań zawodowych, technologicznych i regulacyjnych.	P6S_UW_P _Inż_03.6
IR_U14	Student potrafi analizować i optymalizować technologie przetwarzania materiałów, oceniając ich efektywność oraz wdrażając innowacyjne rozwiązania zgodne z wymaganiami środowiskowymi, ekonomicznymi i technologicznymi.	P6S_UK_P_04.1
IR_U15	Student posiada umiejętności językowe w zakresie nauk technicznych zgodne z wymaganiami poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Potrafi analizować literaturę fachową, dokumentację techniczną oraz prowadzić korespondencję biznesową i akademicką.	P6S_UK_P_04.2
IR_U16	Student potrafi przygotować i wygłosić wystąpienia ustne w języku polskim i obcym (poziom B2), dostosowując styl i formę wypowiedzi do odbiorców akademickich, biznesowych i technicznych.	P6S_UK_P_04.3
IR_U17	Student potrafi projektować i wdrażać rozwiązania inżynierskie zgodne z wymaganiami środowiskowymi, ekonomicznymi i prawnymi. Rozumie zasady zrównoważonego rozwoju oraz potrafi dostosować technologie do obowiązujących norm i regulacji.	P6S_UK_P_04.3
IR_U18	Student potrafi opracowywać i wdrażać innowacyjne rozwiązania technologiczne, integrując wiedzę z inżynierii mechanicznej, materiałowej, chemicznej i informatycznej.	P6S_UO_P_05.1
IR_U19	Student wykazuje gotowość do ciągłego kształcenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi krytycznie oceniać swoją wiedzę, identyfikować obszary wymagające doskonalenia oraz poszukiwać innowacyjnych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych.	P6S_UO_P_05.2
IR_U20	Student potrafi identyfikować i rozwiązywać problemy inżynierskie w zakresie przetwarzania i obróbki materiałów. Umie analizować procesy technologiczne, oceniać właściwości surowców oraz dobrać odpowiednie metody ich przetwarzania, biorąc pod uwagę aspekty ekonomiczne, środowiskowe i techniczne.	P6S_UU_P_06
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
IR_K01	Student jest gotów do ciągłego rozwoju zawodowego i podnoszenia kwalifikacji w obszarze inżynierii.	P6S_KK_P_07.1

	Wykazuje świadomość konieczności samodoskonalenia oraz refleksyjnej oceny własnych kompetencji.	
IR_K02	Student jest gotów do podejmowania odpowiedzialnych decyzji inżynierskich w oparciu o rzetelne dane. Wykazuje otwartość na współpracę w interdyscyplinarnych zespołach oraz świadomość potrzeby konsultowania się z ekspertami w sytuacjach wymagających specjalistycznej wiedzy	P6S_KK_P_07.2
IR_K03	Student jest gotów do aktywnego angażowania się w działania na rzecz społeczeństwa poprzez współpracę z organizacjami branżowymi, samorządami i sektorem przemysłowym. Wykazuje inicjatywę w promowaniu innowacyjnych rozwiązań technologicznych oraz postaw proekologicznych.	P6S_KO_P_08.1
IR_K04	Student jest gotów do inicjowania działań na rzecz identyfikacji problemów środowiskowych i społecznych oraz poszukiwania innowacyjnych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych. Wykazuje chęć angażowania się w projekty edukacyjne, badawcze i wdrożeniowe.	P6S_KO_P_08.2
IR_K05	Student jest gotów do podejmowania działań w sposób przedsiębiorczy, identyfikując szanse biznesowe oraz analizując opłacalność technologii inżynierskich. Wykazuje świadomość potrzeby wdrażania innowacyjnych rozwiązań zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.	P6S_KO_P_08.3
IR_K06	Student jest świadomy odpowiedzialności zawodowej i konieczności przestrzegania zasad etyki inżynierskiej. Wykazuje gotowość do podejmowania decyzji zgodnych z regulacjami prawnymi i normami środowiskowymi, dbając o bezpieczeństwo społeczne, ekologiczne i ekonomiczne.	P6S_KR_P_09
IR_K07	Student wykazuje szacunek dla dorobku i tradycji zawodu inżyniera, jednocześnie jest gotów do wdrażania innowacyjnych rozwiązań w obszarze inżynierii i zrównoważonego rozwoju. Wykazuje świadomość znaczenia etyki zawodowej, ciągłości technologicznej oraz odpowiedzialności za rozwój nowoczesnych metod projektowania, produkcji i przetwarzania materiałów.	P6S_KR_P_09

Kategorie charakterystyki efektów	Kod kwalifikacji	Kwalifikacje	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia
-----------------------------------	------------------	--------------	---

uczenia się			się
Wiedza (W)	P6S_WG_P_01	Absolwent posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu inżynierii recyklingu, w szczególności dotyczącą metod badawczych stosowanych do oceny mikrostruktury oraz właściwości mechanicznych, cieplnych, elektrycznych i chemicznych materiałów pochodzących z odzysku.	IR_W01, IR_W02, IR_W03, IR_W04
	P6S_WK_P_02.1	Absolwent zna podstawy obsługi komputerów, programowania oraz technik przetwarzania informacji, ze szczególnym uwzględnieniem analizy danych. Zna systemy CAD/CAM, arkusze kalkulacyjne, bazy danych i oprogramowanie symulacyjne wykorzystywane w analizie właściwości materiałów i monitorowaniu jakości surowców wtórnych.	IR_W08, IR_W09, IR_W10
	P6S_WK_P_02.2	Absolwent rozumie pojęcia prawne i etyczne związane z ochroną własności przemysłowej i praw autorskich. Zna zasady ochrony patentowej, licencjonowania technologii oraz regulacje dotyczące ochrony danych i własności intelektualnej w przemyśle inżynierskim i ekologicznym.	IR_W11, IR_W12
	P6S_WK_P_02.3	Absolwent zna zasady projektowania i wdrażania ekomateriałów oraz materiałów przyjaznych środowisku, uwzględniając ich cykl życia, ergonomię i wpływ na użytkownika.	IR_W13, IR_W14
Umiejętności (U)	P6S_UW_P_03.1	Absolwent potrafi identyfikować i rozwiązywać kluczowe problemy inżynierskie, takie jak degradacja surowców wtórnych, separacja materiałów wielowarstwowych czy optymalizacja procesów odzysku metali i polimerów.	IR_U01, IR_U02, IR_U03
	P6S_UW_P_03.2	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary laboratoryjne oraz symulacje komputerowe. Umie dobierać odpowiednie metody badawcze i narzędzia diagnostyczne oraz oceniać ich	IR_U04, IR_U05

		skuteczność i dokładność.	
	P6S_UK_P_0 4.1	Absolwent potrafi analizować i optymalizować technologie przetwarzania materiałów, oceniając ich efektywność oraz wdrażając innowacyjne rozwiązania zgodne z wymaganiami środowiskowymi, ekonomicznymi i technologicznymi.	IR_U14
	P6S_UK_P_0 4.2	Absolwent posiada umiejętności językowe w zakresie nauk technicznych zgodne z wymaganiami poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	IR_U15
	P6S_UO_P_0 05.2	Absolwent wykazuje gotowość do ciągłego kształcenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi krytycznie oceniać swoją wiedzę, identyfikować obszary wymagające doskonalenia oraz poszukiwać innowacyjnych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych.	IR_U19
Kompetencje społeczne (K)	P6S_KK_P_0 7.2	Absolwent jest gotów do podejmowania odpowiedzialnych decyzji inżynierskich w oparciu o rzetelne dane. Wykazuje otwartość na współpracę w interdyscyplinarnych zespołach oraz świadomość potrzeby konsultowania się z ekspertami w sytuacjach wymagających specjalistycznej wiedzy.	IR_K02
	P6S_KO_P_0 8.1	Absolwent jest gotów do aktywnego angażowania się w działania na rzecz społeczeństwa poprzez współpracę z organizacjami branżowymi, samorządami i sektorem przemysłowym.	IR_K03
	P6S_KO_P_0 8.3	Absolwent jest gotów do podejmowania działań w sposób przedsiębiorczy, identyfikując szanse biznesowe oraz analizując opłacalność technologii inżynierskich.	IR_K05
	P6S_KR_P_0 9	Absolwent wykazuje szacunek dla dorobku i tradycji zawodu inżyniera, jednocześnie jest gotów do wdrażania innowacyjnych rozwiązań w obszarze inżynierii i zrównoważonego rozwoju.	IR_K07

TABELA ODNIESIEŃ PRK DO KOMPETENCJI INŻYNIERSKICH

Kategorie charakterystyki efektów uczenia się	Kod kwalifikacji	Kwalifikacje	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
Wiedza (W)	P6S_WG_P_Inż_01	Absolwent zna podstawowe procesy cyklu życia urządzeń i systemów wykorzystywanych w recyklingu, w tym planowanie, eksploatację, konserwację oraz nadzorowanie ich obsługi w celu zapewnienia wydajności, niezawodności i zrównoważonego użytkowania. Rozumie czynniki wpływające na trwałość maszyn i systemów recyklingowych.	IR_W05, IR_W06, IR_W07
	P6S_WK_P_Inż_02	Student wie jak wykorzystywać techniki druku 3D do prototypowania elementów recyklingowanych oraz oceniać efektywność technologii przetwarzania i łączenia materiałów pod kątem ich ponownego wykorzystania i minimalizacji odpadów. Wie jak analizować zmiany strukturalne i właściwości mechaniczne materiałów w procesach ich eksploatacji, dobierając odpowiednie metody ich ochrony.	IR_W14
Umiejętności (U)	P6S_UW_P_Inż_03.1	Absolwent potrafi wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do identyfikacji i rozwiązywania problemów inżynierskich. Umie modelować procesy technologiczne, wykorzystując narzędzia cyfrowe i analizując ich efektywność.	IR_U05
	P6S_UW_P_Inż_03.2	Absolwent potrafi projektować urządzenia, systemy oraz procesy technologiczne zgodnie z wymaganiami technicznymi, środowiskowymi i ekonomicznymi.	IR_U06, IR_U07, IR_U08, IR_U09
	P6S_UW_P_Inż_03.3	Absolwent potrafi efektywnie pracować zarówno indywidualnie, jak i w zespołach interdyscyplinarnych przy projektowaniu i wdrażaniu technologii	IR_U10

		inżynierskich. Rozumie znaczenie koordynacji działań technicznych, środowiskowych, prawnych i ekonomicznych.	
	P6S_UW_P _Inż_03.4	Absolwent potrafi skutecznie komunikować się w środowisku inżynierskim, wykorzystując specjalistyczną terminologię. Umie opracowywać raporty techniczne, dokumentację oraz uczestniczyć w dyskusjach branżowych.	IR_U11
	P6S_UW_P _Inż_03.5	Absolwent potrafi planować, organizować i realizować projekty inżynierskie, uwzględniając harmonogramy, budżety oraz ryzyka technologiczne i środowiskowe.	IR_U12
	P6S_UW_P _Inż_03.6	Absolwent potrafi samodzielnie zdobywać i aktualizować wiedzę w zakresie nauk technicznych, dostosowując się do zmieniających się wymagań zawodowych, technologicznych i regulacyjnych.	IR_U13

Wskaźniki dotyczące programu studiów

WSKAŹNIKI DOTYCZĄCE PROGRAMU STUDIÓW NA KIERUNKU, POZIOMIE I PROFILU

Liczba semestrów konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	8
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	240
Łączna liczba godzin zajęć	
Stacjonarne:	3280
Niestacjonarne:	2260
Liczba godzin kształtujące umiejętności praktyczne (co najmniej 50% zajęć przeznaczonych jest na kształtowanie umiejętności praktycznych: zajęcia laboratoryjne, warsztaty, projekty, praktyki zawodowe):	
Moduł przedmiotów ogólnych + Specjalność I - Recykling materiałów funkcjonalnych	2130 h (65%)
Moduł przedmiotów ogólnych + Specjalność II - Recykling materiałów inżynierskich	2130 h (65%)
Liczba godzin przedmiotów obieralnych (nie mniej niż 30% punktów ECTS) obejmuje Specjalność I - Recykling materiałów funkcjonalnych lub Specjalność II - Recykling materiałów inżynierskich	80 ECTS (33%)
Łączna liczba godzin zajęć prowadzonych na wnioskowanym kierunku, przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w uczelni składającej wniosek jako podstawowym miejscu pracy	2560
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin, do których przyporządkowany jest kierunek w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie – w przypadku kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny	
Inżynieria Mechaniczna	53% (ECTS)
Inżynieria Materiałowa	37% (ECTS)
Inżynieria Biomedyczna	10% (ECTS)

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	185
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	128
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	14
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk (jeżeli program studiów na wnioskowanym kierunku przewiduje praktyki)	720 godzin 30 punktów ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich	60 h

ZAJĘCIA LUB GRUPY ZAJĘĆ KSZTAŁTUJĄCE UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNE

Przedmioty	Forma /formy zajęć	Łączna liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Podstawy materiałoznawstwa I	Laboratorium	45	27
Chemia z elementami biochemii	Laboratorium	30	18
Informatyka dla inżynierów	Laboratorium	30	18
Podstawy materiałoznawstwa II	Laboratorium	15	9
Metody analizy danych w inżynierii materiałowej	Laboratorium	30	18
Techniki wytwarzania	Laboratorium	30	18
Podstawy mechaniki	Laboratorium	15	9
Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich	Laboratorium	30	18
Metody badań materiałów	Laboratorium	15	9
Język obcy I	Lektorat	30	18
Automatyka	Laboratorium	30	18
Recykling materiałów metalowych i niemetalowych	Laboratorium	30	18
Metale i ich stopy	Laboratorium	30	18
Biomateriały	Laboratorium	15	9
Język obcy II	Lektorat	30	18
Mechanika płynów	Laboratorium	15	9

Komputerowe wspomaganie projektowania	Laboratorium	30	18
Mechanizmy niszczenia materiałów	Laboratorium	30	18
Przetwórstwo tworzyw sztucznych	Laboratorium	30	18
Materiały ceramiczne	Laboratorium	15	9
Język obcy III	Lektorat	30	18
Język obcy IV	Lektorat	30	18
Ergonomia z antropometrią	Laboratorium	15	9
Obróbka plastyczna	Laboratorium	30	18
Eksploatacja wyrobów biomedycznych	Laboratorium	30	18
Obróbka cieplna	Laboratorium	30	18
Metody wytwarzania materiałów inżynierskich	Laboratorium	30	18
Korozja i ochrona przed korozją	Laboratorium	15	9
Techniki pomiarowe	Laboratorium	15	9
Technologia łączenia materiałów	Laboratorium	15	9
Wytrzymałość materiałów	Laboratorium	30	18
Metrologia	Laboratorium	30	18
Wprowadzenie do technik druku 3D	Laboratorium	30	18
Praktyka zawodowa	Praktyka	720	720

ZAJĘCIA LUB GRUPY ZAJĘĆ DO WYBORU

Przedmioty	Forma /formy zajęć	łączna liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Specjalność I - Recykling materiałów funkcjonalnych			
Projektowanie i dobór materiałów	Wykład / Ćwiczenia	45	27
Psychospołeczne warunki pracy	Wykład / Ćwiczenia	45	27
Obróbka plastyczna	Wykład / Laboratorium	60	36
Termodynamika	Wykład / Projekt	30	18
Eksploatacja wyrobów biomedycznych	Wykład / Laboratorium	45	27
Obróbka cieplna	Wykład / Laboratorium	60	36
Metody mikroskopowe	Wykład / Ćwiczenia	30	18
Metody wytwarzania materiałów inżynierskich	Wykład / Laboratorium	45	27
Korozja i ochrona przed korozją	Wykład / Laboratorium	30	18
Wybrane zagadnienia obróbki skrawaniem	Wykład	15	9
Techniki pomiarowe	Wykład / Laboratorium	45	27
Technologia łączenia materiałów	Wykład / Laboratorium	30	18
Język obcy IV	Lektorat	30	18
Proseminarium I	Seminarium	15	9
Proseminarium II	Seminarium	30	18
Zarządzanie jakością w procesach produkcyjnych	Wykład / Projekt	45	27
Seminarium dyplomowe	Seminarium	100	100

Projekt inżynierski	Projekt	15	9
Specjalność II – Recykling materiałów inżynierskich			
Wytrzymałość materiałów	Wykład / Laboratorium	45	27
Nanotechnologie i nanomateriały	Wykład	30	18
Materiały specjalnego zastosowania	Wykład / Projekt	60	36
Bezpieczeństwo procesowe z elementami maszynoznawstwa	Wykład / Ćwiczenia	30	18
Metrologia	Wykład / Laboratorium	60	36
Recykling biomateriałów	Wykład / Ćwiczenia	30	18
Inżynieria powierzchni w recyklingu	Wykład / Projekt	30	18
Wprowadzenie do technik druku 3D	Wykład / Laboratorium	60	36
Zmęczenie materiałów	Wykład / Projekt	60	36
Bezpieczeństwo pracy w recyklingu	Wykład / Projekt	30	18
Projektowanie procesów ekstrakcji metali krytycznych i strategicznych	Wykład / Projekt	30	18
Degradacja materiałów	Wykład	30	18
Język obcy IV	Lektorat	30	18
Proseminarium I	Seminarium	15	9
Proseminarium II	Seminarium	30	18
Wprowadzenie do oceny cyklu życia (LCA)	Wykład / Projekt	30	18
Seminarium dyplomowe	Seminarium	100	100
Projekt inżynierski	Projekt	15	9

ZAJĘCIA LUB GRUPY ZAJĘĆ UMOŻLIWIAJĄCE UZYSKANIE KOMPETENCJI INŻYNIERSKICH, ZAWARTYCH W CHARAKTERYSTYKACH DRUGIEGO STOPNIA OKREŚLONYCH W PRZEPISACH WYDANYCH NA PODSTAWIE ART. 7 UST. 3 USTAWY Z DNIA 22 GRUDNIA 2015 R. O ZINTEGROWANYM SYSTEMIE KWALIFIKACJI

Przedmiot	Forma / formy zajęć	łączna liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Podstawy fizyki	Wykład / Ćwiczenia	60	36
Podstawy materiałoznawstwa I	Wykład / Laboratorium	60	36
Podstawy statystyki	Wykład / Ćwiczenia	30	18
Chemia z elementami biochemii	Wykład / Laboratorium	45	27
Podstawy konstrukcji maszyn	Wykład / Projekt	60	36
Naturalne materiały konstrukcyjne	Wykład	15	9
			W tym

			e-learning	
Metody wytwarzania i recykling materiałów inżynierskich	Wykład / Projekt	30		18
Informatyka dla inżynierów	Laboratorium	30		18
Podstawy materiałoznawstwa II	Wykład / Projekt Laboratorium	45		27
Metody analizy danych w inżynierii materiałowej	Wykład / Laboratorium	60		36
Techniki wytwarzania	Wykład / Laboratorium	60		36
Podstawy mechaniki	Wykład / Laboratorium	30		18
Technologia informacyjna	Wykład / Ćwiczenia	30		18
			W tym e-learning	6
Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich	Wykład / Laboratorium	45		27
Metody badań materiałów	Wykład / Ćwiczenia / Laboratorium	45		27
Kompozyty	Wykład	15		9
Techniki proekologiczne	Wykład / Projekt	45		27
Graficzny zapis konstrukcji	Wykład / Ćwiczenia	45		27
			W tym e-learning	6
Automatyka	Wykład / Laboratorium	60		36
Recykling materiałów metalowych i niemetalowych	Wykład / Laboratorium	60		36
Metale i ich stopy	Wykład / Laboratorium	60		36
Biomateriały	Wykład / Laboratorium	30		18
Zarządzanie zasobami ludzkim	Wykład	15		9
Przetwórstwo tworzyw i materiałów odpadowych	Wykład / Projekt	60		36
Mechanika płynów	Wykład / Laboratorium	30		18
Komputerowe wspomaganie projektowania	Wykład / Laboratorium	45		27
Utylizacja i przetwarzanie materiałów	Projekt	15		9
Mechanizmy niszczenia materiałów	Wykład / Laboratorium	45		27
			W tym e-learning	6

Przetwórstwo tworzyw sztucznych	Wykład / Laboratorium	45	27
Materiały hybrydowe i kompozytowe z surowców wtórnych	Projekt	30	18
Materiały ceramiczne	Wykład / Laboratorium	30	18
Ekomateriały	Wykład	15	9
Techniki obrazowania	Wykład / Ćwiczenia	30	18
Wizualizacja danych	Wykład / Ćwiczenia	30	18
Ochrona środowiska	Wykład / Projekt	30	18
Ochrona zabytków kultury materialnej, a skażenie środowiska	Wykład	15	9
Recykling metali w perspektywie historycznej	Wykład / Ćwiczenia	30	18
Materiały przyjazne środowisku	Projekt	15	9
Projektowanie i dobór materiałów	Wykład	30	18
Psychospołeczne warunki pracy	Wykład / Ćwiczenia	45	27
Obróbka plastyczna	Wykład / Laboratorium	60	36
Termodynamika	Wykład / Projekt	30	18
Eksploracja wyrobów biomedycznych	Wykład / Laboratorium	45	27
Obróbka cieplna	Wykład / Laboratorium	60	36
Metody mikroskopowe	Wykład / Ćwiczenia	30	18
Metody wytwarzania materiałów inżynierskich	Wykład / Laboratorium	45	27
Korozja i ochrona przed korozją	Wykład / Laboratorium	30	18
Wybrane zagadnienia obróbki skrawaniem	Wykład	15	9
Techniki pomiarowe	Wykład / Laboratorium	45	27
Technologia łączenia materiałów	Wykład / Laboratorium	30	18
Zarządzanie jakością w procesach produkcyjnych	Wykład / Projekt	45	27
Projekt inżynierski	Projekt	15	9

Wytrzymałość materiałów	Wykład / Laboratorium	45	27
Nanotechnologie i nanomateriały	Wykład	30	18
Materiały specjalnego zastosowania	Wykład / Projekt	60	36
Bezpieczeństwo procesowe z elementami maszynoznawstwa	Wykład / Ćwiczenia	30	18
Metrologia	Wykład / Laboratorium	60	36
Recykling biomateriałów	Wykład / Ćwiczenia	30	18
Inżynieria powierzchni w recyklingu	Wykład / Projekt	30	18
Wprowadzenie do technik druku 3D	Wykład / Laboratorium	60	36
Zmęczenie materiałów	Wykład / Projekt	60	36
Bezpieczeństwo pracy w recyklingu	Wykład / Projekt	30	18
Projektowanie procesów ekstrakcji metali krytycznych i strategicznych	Wykład / Projekt	30	18
Degradacja materiałów	Wykład	30	18
Wprowadzenie do oceny cyklu życia (LCA)	Wykład / Projekt	30	18
Matematyka dla inżynierów	Wykład/Ćwiczeni a	30	18
Historia techniki w inżynierii materiałowej	Wykład	15	9
Zarządzanie projektem	Wykład /Projekt	30	18
Etyka zawodowa w działalności inżynierskiej	Wykład/Projekt	30	18
Ochrona własności intelektualnych	Wykład	15	9
Komunikacja społeczna	Wykład	30	18
Autoprezentacja wspomagana nowymi mediami	Wykład/Ćwiczeni a	30	18

Zajęcia lub grupy zajęć (sylabusy)

Każdemu modułowi przypisano określone efekty uczenia się, treści programowe, formy i metody kształcenia gwarantujące ich osiągnięcie, a także odpowiadającą im liczbę punktów

ECTS. Wszystkie te informacje zostały szczegółowo opisane w sylabusach, które dostępne są w wersji elektronicznej na stronie: <https://webapps.uz.zgora.pl/syl>.

Sposoby weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się

Warunki i zasady uznawania efektów i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym określa Regulamin Studiów na UZ przyjęty Uchwałą nr 478 Senatu UZ z dn.25.09.2024r. Szczegółowe warunki i zasady uznawania efektów i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym zamieszczone są w rozdziale 4 Regulaminu Studiów UZ w którym określono zasady zaliczania realizacji planu studiów podczas studiowania również w innej uczelni (w tym zagranicznej), przeniesienia z innej uczelni czy wznowienia studiów. Na wniosek kandydata Dziekan określa, czy kandydat osiągnął na uczelni macierzystej zakładane efekty kształcenia, zbieżne z efektami kształcenia na odpowiednim kierunku studiów prowadzonym na Wydziale Nauk Inżynieryjno-Technicznych i czy uzyskał odpowiednią liczbę punktów ECTS.

Zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów kształcenia obowiązujące na kierunku Inżynieria Recyklingu opisane są w kartach przedmiotu (sylabusach) dla każdego modułu (przedmiotu) o czym studenci informowani będą na pierwszych zajęciach. Dodatkowo, wszystkie karty przedmiotów z pełną informacją (m.in. wymagania, zakres tematyczny, metody i efekty uczenia się, warunki zaliczenia, itd.) będą zamieszczone na stronie internetowej UZ (w systemie SylabUZ: <https://webapps.uz.zgora.pl/syl/>). Sprawdzanie i ocenianie prowadzone będą systematycznie. Uzyskane oceny są jawne. Student ma prawo wglądu do swoich ocenionych prac. Prowadzący gromadzą dokumentację służącą weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia oraz poświadczającą stopień osiągnięcia efektów. Przy weryfikacji efektów kształcenia przyjmuje się założenie, że uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu lub zaliczenia kończącego przedmiot/moduł, pracy i egzaminu dyplomowego, a także praktyki zawodowej potwierdza osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia ustalonych dla wymienionych elementów procesu kształcenia. Stopień uzyskania efektów kształcenia wynika z wystawionej oceny.

Stosowane metody sprawdzania i oceniania efektów kształcenia są różnorodne, uwzględniają specyfikę poszczególnych kategorii efektów (wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych). Stosowane metody sprawdzania efektów w zakresie wiedzy to kolokwia/sprawdziany, testy (pytania otwarte i zamknięte), wypowiedzi ustne, przygotowanie prezentacji. Ocenianie stopnia osiągniętych efektów kształcenia w zakresie umiejętności dokonuje się na podstawie obserwacji przeprowadzenia doświadczeń, wykonania badań, oceny przygotowanych sprawozdań, kart pracy laboratoryjnej, raportów, projektów. Osiągnięcia w zakresie nabywania kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej weryfikowane są na podstawie wnikliwej obserwacji studentów podczas samodzielnej i zespołowej pracy w ramach realizowanych aktywności podczas

ćwiczeń, laboratoriów, seminariów oraz projektów. Efekty z zakresu pogłębionej wiedzy i umiejętności badawczych oceniane są również podczas wykonywania pracy dyplomowej i w trakcie egzaminu dyplomowego.

Efekty kształcenia przypisane praktykom weryfikowane są na podstawie wpisów z praktyk potwierdzonych przez opiekuna praktyk w zakładzie pracy oraz opinii powołanego dla kierunku inżynieria recyklingu koordynatora praktyk. Tematyka praktyk musi być zgodna z kierunkiem inżynieria recyklingu i jest zależna od specyfiki przedsiębiorstwa, w którym będzie realizowana. Weryfikacja umiejętności językowych, z uwzględnieniem języka specjalistycznego, odbywać się będzie na poziomie B2, z zastosowaniem metod takich jak.: wypowiedź ustna, praca pisemna, kolokwium, test, obserwacja i ocena aktywności na zajęciach oraz egzamin.

Na zakończenie procesu kształcenia przeprowadzany będzie egzamin dyplomowy inżynierski. Zasady realizacji prac dyplomowych oraz przebiegu egzaminu dyplomowego na Wydziale Nauk Inżynieryjno-Technicznych UZ zostały opisane w obowiązującym regulaminie, zatwierdzonym przez Wydziałową Radę ds. Kształcenia zamieszczonym na stronie internetowej.

Analiza wyników nauczania pozwoli na uzyskanie informacji o zakresie i poziomie osiągnięcia efektów kształcenia. Prowadzona będzie na bieżąco w ramach Rady Programowej Kierunku oraz Wydziałowej Rady ds. Kształcenia. Na tej podstawie dokonywane będą modyfikacje procesu nauczania np. w zakresie stosowanych metod osiągania efektów kształcenia, sposobów oceniania, organizacji zajęć itp.

Prace egzaminacyjne będą miały charakter pisemny lub ustny. W przypadku egzaminu pisemnego będą to testy wyboru z pytaniami zamkniętymi, testy z pytaniami otwartymi, prace pisemne z pytaniami otwartymi. Tematyka prac dotyczyć będzie zakresu treści kształcenia opisanych w sylabusach poszczególnych modułów/specjalności, których egzamin dotyczy. W sylabusach opisane będą również warunki i kryteria zaliczenia poszczególnych prac egzaminacyjnych.

Prace dyplomowe inżynierskie będą miały postać opracowania zgodnego z przyjętymi normami dla tego typu opracowań.

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

1. Cel i charakter praktyk

Na kierunku Inżynieria Recyklingu praktyki zawodowe stanowią integralny element procesu kształcenia, umożliwiając studentom zdobycie doświadczenia zawodowego oraz zastosowanie zdobytej wiedzy teoretycznej w rzeczywistym środowisku pracy. Praktyki realizowane są w zakładach przemysłowych, instytucjach badawczo-rozwojowych oraz jednostkach administracyjnych, których działalność jest związana z recyklingiem, gospodarką obiegu zamkniętego, inżynierią materiałową oraz ochroną środowiska.

Podstawowym celem praktyki jest przygotowanie studenta do pracy w branży recyklingu i przemysłu materiałowego poprzez rozwój umiejętności praktycznych oraz kształtowanie postaw zawodowych. Praktyka ma na celu:

- weryfikację i utrwalenie zdobytej wiedzy teoretycznej poprzez jej zastosowanie w rzeczywistych warunkach przemysłowych,
- zapoznanie się z organizacją przedsiębiorstwa i specyfiką pracy w zakładach zajmujących się recyklingiem oraz przetwarzaniem surowców wtórnych,
- poznanie procesów technologicznych związanych z utylizacją odpadów i odzyskiem surowców,
- nabycie umiejętności pracy w zespołach interdyscyplinarnych oraz współpracy z różnymi specjalistami,
- rozwój umiejętności analizowania procesów produkcyjnych i technologicznych, oceny ich efektywności oraz stosowania nowoczesnych metod recyklingu,
- zdobycie doświadczenia w zakresie obsługi specjalistycznej aparatury badawczej i technologicznej,
- zapoznanie się z aspektami prawnymi, ekonomicznymi i środowiskowymi związanymi z recyklingiem, gospodarką odpadami i przepisami BHP,
- umożliwienie studentom budowania relacji zawodowych i zwiększenie ich szans na rynku pracy.

2. Wymiar praktyk zawodowych

Praktyka zawodowa realizowana jest w wymiarze 720 godzin (ok. 6 miesięcy), zgodnie z profilem praktycznym kierunku studiów. Praktyka jest realizowana na ostatnim semestrze studiów (ósmym), co pozwala na wdrożenie studentów w zagadnienia związane z recyklingiem oraz umożliwia systematyczną konfrontację zdobytej wiedzy z praktyką zawodową.

3. Forma odbywania praktyki

Praktyki mogą być realizowane w formie:

- indywidualnej – student samodzielnie wybiera jednostkę, w której odbędzie praktykę (po uprzednim zatwierdzeniu przez uczelnię),
- skierowania przez uczelnię – uczelnia organizuje miejsca praktyk we współpracujących instytucjach i przedsiębiorstwach,
- praktyk realizowanych w ramach projektów badawczych – studenci mogą realizować praktykę poprzez udział w projektach naukowych dotyczących recyklingu i inżynierii materiałowej.

Praktyki odbywają się w przedsiębiorstwach związanych z:

- recyklingiem metali, tworzyw sztucznych, materiałów drewnopochodnych,
 - zakładami przetwórstwa odpadów i surowców wtórnych,
 - instytutami badawczo-rozwojowymi zajmującymi się nowoczesnymi technologiami przetwarzania materiałów,
 - laboratoriami zajmującymi się analizą materiałów i optymalizacją procesów recyklingu,
-

- jednostkami administracji publicznej zajmującymi się gospodarką odpadami i ochroną środowiska.

4. Miejsce i termin odbywania praktyki

Harmonogram praktyk ustalany jest przez Dziekana Wydziału i podawany do wiadomości studentów na początku semestru, w którym zaplanowano realizację praktyk. Praktyki odbywają się w terminie niekolidującym z zajęciami dydaktycznymi.

Student może samodzielnie wybrać instytucję, w której odbędzie praktykę, jednak musi ona spełniać wymagania zgodności z programem kształcenia. W przypadku trudności ze znalezieniem miejsca praktyki, uczelnia oferuje wsparcie poprzez listę współpracujących zakładów pracy i instytucji.

5. Nadzór nad przebiegiem praktyki

Nadzór nad realizacją praktyki sprawuje Koordynator praktyk zawodowych, wyznaczony przez Dziekana. Koordynator odpowiada za:

- weryfikację poprawności organizacji praktyk,
- ocenę dokumentacji praktyk,
- współpracę z opiekunami praktyk w jednostkach przyjmujących studentów.

Każdy student ma również opiekuna praktyk w zakładzie pracy, który nadzoruje jego działalność i monitoruje postępy w zdobywaniu umiejętności.

6. Warunki zaliczenia praktyki

Warunkiem zaliczenia praktyki jest przedłożenie przez studenta dokumentacji praktyki, obejmującej:

- Opinię opiekuna praktyk – ocenę postawy i zaangażowania studenta w czasie praktyki,
- Sprawozdanie z realizacji praktyki – podsumowanie najważniejszych doświadczeń zdobytych w trakcie odbywania praktyki.

Zaliczenia praktyki dokonuje Koordynator praktyk na podstawie złożonych dokumentów oraz ich zgodności z efektami kształcenia określonymi w programie studiów.

7. Dokumenty związane z organizacją praktyk

Wzory dokumentów dotyczących organizacji praktyk zawodowych, w tym Porozumienia o organizacji praktyki, skierowania na praktykę oraz regulamin praktyk, są dostępne na stronie internetowej wydziału.

8. Możliwość odbywania praktyk za granicą

Studenci mogą realizować praktyki zawodowe również poza granicami kraju w ramach programów wymiany akademickiej, takich jak Erasmus+ lub innych inicjatyw współpracy międzynarodowej.

9. Praktyki alternatywne dla studentów niepełnosprawnych

Za zgodą Dziekana studenci niepełnosprawni mogą odbywać praktyki w formie dostosowanej do ich możliwości, np. poprzez zdalne uczestnictwo w projektach badawczych lub realizację zadań analitycznych w ramach jednostek naukowych.

Praktyka zawodowa na kierunku Inżynieria Recyklingu ma na celu kompleksowe przygotowanie studentów do pracy w branży recyklingu i przemysłu materiałowego. Dzięki bezpośredniemu kontaktowi z sektorem gospodarczym studenci zdobywają praktyczne doświadczenie, rozwijają umiejętności analityczne oraz uczą się pracy w interdyscyplinarnych zespołach. Elastyczne podejście do organizacji praktyk umożliwia studentom zdobycie kompetencji w różnych obszarach związanych z inżynierią recyklingu, co zwiększa ich konkurencyjność na rynku pracy.