

Program studiów

Kierunek studiów:	zrównoważona konsumpcja i produkcja
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	stacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka 52% - dyscyplina wiodąca; inżynieria chemiczna 24%; nauki o zarządzaniu i jakości 24%
Łączna liczba godzin zajęć:	2625
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	105
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	5
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	120 h (4 ECTS)
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	umowa o organizację praktyki studenckiej/umowa o pracę/umowa cywilnoprawna. Praktyka ma formę stażu lub zatrudnienia realizowanego w przedsiębiorstwach o profilu działalności odpowiadającym wybranej ścieżce dyplomowania. Praktyki zalicza i ocenia kierunkowy opiekun praktyk na podstawie dokumentacji praktyk.

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk pierwszego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K1A_W1	zaawansowane zagadnienia z zakresu matematyki, fizyki, chemii oraz z zakresu inżynierii ogólnej, w tym zjawiska i procesy związane z problemami inżynierskimi, które stanowią podstawę formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W2	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W3	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	P6S_WK inż.
K1A_W4	podstawowe społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6S_WK
K1A_W5	podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki	P6S_WK
K1A_W6	podstawowe techniczne, ekonomiczne, organizacyjne, środowiskowe i inne istotne uwarunkowania działalności związanej ze zrównoważoną produkcją i konsumpcją, kierunki rozwoju oraz fakty i zjawiska towarzyszące działalności inżynierskiej w obszarze eko-innowacji i projektowania inżynierskiego zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W7	zaawansowane zagadnienia z zakresu zasady gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ) i zrównoważonej gospodarki surowcami, materiałami i wodno-ściekowej; zrównoważoną produkcję materiałów specjalistycznych; zintegrowane zarządzanie odpadami i jakością powietrza oraz	P6S_WG

	metody odzysku surowców ze strumieni odpadowych i ich oczyszczania zgodnie z zasadami gospodarki obiegu zamkniętego	
K1A_W8	zaawansowane zagadnienia teoretyczne i praktyczne z zakresu zrównoważonego rozwoju, z uwzględnieniem odpowiedzialnej konsumpcji i produkcji; wpływ procesów zrównoważonych na szeroko rozumianą jakość życia; aktualne regulacje prawne oraz standardy i systemy związane z ochroną środowiska oraz odpowiedzialnością społeczną przedsiębiorstw	P6S_WG P6S_WK
K1A_W9	zaawansowane strategie i inicjatywy na rzecz gospodarki obiegu zamkniętego, jak również, w jaki sposób podejmować inicjatywy przyczyniające się do ogólnego zwiększenia efektywności środowiskowej produktów w ciągu ich całego cyklu życia, do zwiększenia popytu na zrównoważone produkty i technologie produkcyjne oraz do dokonywania przez konsumentów świadomych wyborów	P6S_WG P6S_WK
K1A_W10	zaawansowane zagadnienia z zakresu złożonych, współczesnych metod analizowania procesów wytwarzania, przetwarzania i konsumpcji energii oraz metod projektowania, badań, pomiarów i eksploatacji urządzeń zapewniających redukcję zużycia energii oraz instalacji i sieci energetycznych	P6S_WG
K1A_W11	zaawansowane zagadnienia z zakresu wpływu procesów energetycznych współczesnej cywilizacji na aspekty środowiskowe, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania związane z wydobywaniem, przetwarzaniem i konsumowaniem energii oraz analizowania wpływu różnych procesów energetycznych na emisje gazów i koszty cywilizacyjne	P6S_WK
Umiejętności: potrafi		
K1A_U1	identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane ze studiowanym kierunkiem zrównoważona konsumpcja i produkcja poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych	P6S_UW
K1A_U2	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6S_UW inż.
K1A_U3	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne; dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich oraz ich zgodności z obowiązującymi przepisami	P6S_UW inż.
K1A_U4	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces związany ze studiowanym kierunkiem inżynierskim, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	P6S_UW inż.
K1A_U5	pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role; planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	P6S_UO
K1A_U6	właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji; komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych; brać udział w debacie	P6S_UW
K1A_U7	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK
K1A_U8	dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U9	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	P6S_UU
K1A_U10	przewodzą proste wnioskowania statystyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych; posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi	P6S_UW inż.
K1A_U11	podejmować działania informacyjne i promocyjne w zakresie zrównoważonej konsumpcji i produkcji z wykorzystaniem różnorodnych mediów, w partnerstwie z zaangażowanymi instytucjami i podmiotami różnicowanych sektorów, w tym międzynarodowych	P6S_UK P6S_UO
K1A_U12	formułować i rozwiązywać problemy związane ze zrównoważoną gospodarką odpadami, zrównoważoną gospodarką wodno-ściekową oraz zanieczyszczeniem powietrza	P6S_UW inż.
K1A_U13	dokonać krytycznej analizy i oceny metod produkcji materiałów pod kątem ich roli w zrównoważonej gospodarce; zaproponować metody odzysku surowców i materiałów zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz gospodarki obiegu zamkniętego	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U14	w sposób specjalistyczny i interdyscyplinarny praktycznie stosować wiedzę o zrównoważonym rozwoju i dokonywać rozpoznawania problemów związanych z rozwojem niezrównoważonym; potrafi dokonywać prognozowania na przyszłość na podstawie wniosków w obszarze ekologicznych, ekonomicznych i społecznych procesów rozwojowych w ich wzajemnej zależności	P6S_UW
K1A_U15	formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania związane z zapewnieniem ciągłości dostaw energii i bezpieczeństwa energetycznego, a także redukcji zużycia energii	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U16	dobierać oraz stosować właściwe techniki i narzędzia z zakresu zaawansowanych systemów informatycznych, w tym systemów inteligentnych, do rozwiązywania rozpoznanych problemów w obszarze zrównoważonej produkcji i konsumpcji	P6S_UW
K1A_U17	formułować i rozwiązywać praktyczne oraz złożone zadania inżynierskie i problemy organizacyjne w szczególności w obszarze projektowania inżynierskiego i zarządzania społecznie odpowiedzialnego, uwzględniając zasady zrównoważonego rozwoju	P6S_UW
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K1A_K1	krytycznej analizy wiedzy i odbieranych treści, bazując na znajomości celów zrównoważonego rozwoju, przy korzystaniu z różnorodnych źródeł informacji i wiedzy eksperckiej	P6S_KK

K1A_K2	świadomego kształtowania siebie i szeroko rozumianego otoczenia, a także podejmowania decyzji, które umożliwią inicjowanie zrównoważonych procesów rozwojowych na płaszczyznach indywidualnej, wspólnej, gospodarczej, politycznej	P6S_KR
K1A_K3	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i przestrzegania etyki zawodowej ze świadomością wykorzystywania i sprawiedliwej alokacji zasobów, tak aby nie zagrażała ona środowisku naturalnemu, a jednocześnie pozwalała na rozwój gospodarczy, przy uwzględnieniu praktycznego stosowania wiedzy o zrównoważonym rozwoju i rozpoznawaniu problemów związanych z rozwojem niezrównoważonym	P6S_KR

Description of the learning outcomes

Symbol	Learning outcomes	Reference to the characteristics of the first level of learning outcomes of the Polish Qualifications Framework
Knowledge: knows and understands		
K1A_W1	advanced issues in mathematics, physics, chemistry including phenomena and processes related to general engineering problems, which form the basis of formulating and solving engineering tasks	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W2	basic processes in the life cycle of devices, objects and technical systems as well as methods, techniques, tools and materials used in solving typical engineering tasks	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W3	basic principles of creating and developing various forms of individual entrepreneurship	P6S_WK inż.
K1A_W4	basic social, economic, legal, ethical and other non-technical determinants of engineering activities, including basic concepts of principles in the field of protection of industrial property and copyright	P6S_WK
K1A_W5	basic problems of modern civilization in relation to the advancements in science and technology	P6S_WK
K1A_W6	basic technical, economic, organizational, environmental and other important conditions for activities related to sustainable consumption and production, directions of development as well as facts and phenomena accompanying engineering activities in the field of eco-innovation and engineering design consistent with the principles of sustainable development	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W7	advanced principles of circular economy and sustainable management of raw materials, materials and water and sewage; sustainable production of specialty materials; integrated waste and air quality management and methods of recovering raw materials from waste streams and their purification in accordance with the circular economy	P6S_WG
K1A_W8	advanced theoretical and practical issues in the field of sustainable development, including responsible consumption and production; the impact of sustainable processes on the broadly understood quality of life; current legal regulations and standards and systems related to environmental protection and corporate social responsibility	P6S_WG P6S_WK
K1A_W9	advanced strategies and initiatives for the circular economy; how to take initiatives contributing to the overall improvement of the environmental performance of products throughout their life cycle, to increase the demand for better products and production technologies, and to making informed choices by consumers	P6S_WG P6S_WK
K1A_W10	advanced, complex modern methods of analyzing the processes of production, processing and consumption of energy as well as methods of designing, testing, measuring and operating devices that reduce energy consumption and energy installations and networks	P6S_WG
K1A_W11	advanced issues in the field of the impact of energy processes of modern civilization on environmental aspects, economic, legal, ethical and other conditions related to the extraction, processing and consumption of energy and analyzing the impact of various energy processes on gas emissions and civilization costs	P6S_WK
Skills: is able to		
K1A_U1	identify, formulate and solve complex and unusual engineering problems related to the field of study by applying the principles of engineering, science and mathematics, as well as perform tasks in conditions that are not fully predictable	P6S_UW
K1A_U2	plan and conduct experiments, including measurements and computer simulations, interpret the obtained results and draw conclusions	P6S_UW inż.
K1A_U3	when identifying and formulating specifications of engineering tasks and solving them: use analytical, simulation and experimental methods, see their systems and non-technical aspects including ethical aspects, make a preliminary economic assessment of the proposed solutions and undertaken engineering activities as well as their compliance with applicable regulations	P6S_UW inż.
K1A_U4	design - in accordance with the given specification - and make a simple device, object, system or implement a process related to the field of study, using appropriately selected methods, techniques, tools and materials	P6S_UW inż.
K1A_U5	work individually and in a team, assuming different roles; plan and organize the work, as well as interact with other people as part of teamwork (also interdisciplinary)	P6S_U0
K1A_U6	properly select sources and information derived from them, evaluate, critically analyse and synthesize this information; communicate with the use of specialized terminology and modern information and communication technologies; take part in the debate	P6S_UW
K1A_U7	use a foreign language at the B2 level of the Common European Framework of Reference for Languages	P6S_UK
K1A_U8	select and use appropriate techniques, skills and modern engineering tools	P6S_UW P6S_UW inż.

K1A_U9	independently plan and implement their own lifelong learning	P6S_UU
K1A_U10	perform simple statistical conclusions also with the use of computer tools, use statistical characteristics of the population and their sample equivalents	P6S_UW_inż.
K1A_U11	undertake information and promotion activities in the field of sustainable consumption and production with the use of various media, in partnership with the institutions and entities involved in various sectors, including international ones	P6S_UK P6S_UO
K1A_U12	formulate and solve problems related to sustainable waste management, sustainable water and sewage management and air pollution	P6S_UW_inż.
K1A_U13	make a critical assessment and evaluation of material production methods in terms of their role in a sustainable economy; propose methods of recovery of raw materials and materials in accordance with the principles of circular economy	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U14	in a specialist and interdisciplinary manner, practically apply knowledge of sustainable development and identify problems related to unsustainable development; make forecasts for the future, based on conclusions in the area of ecological, economic and social development processes in their mutual dependence	P6S_UW
K1A_U15	formulate and solve problems and perform tasks related to ensuring continuity of energy supply and energy security, as well as reducing energy consumption	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U16	select and use appropriate techniques and tools in the field of advanced information systems, including intelligent systems to solve identified problems in the area of sustainable production and consumption	P6S_UW
K1A_U17	formulate and solve practical and complex tasks in the field of production engineering, in particular in the area of engineering design and production management, taking into account the principles of sustainable development	P6S_UW
Social competence: is ready for		
K1A_K1	critical knowledge analysis based on the knowledge of sustainable development goals, with the use of various sources of information and expert knowledge	P6S_KK
K1A_K2	consciously developing oneself and the broadly understand the environment, as well as making decisions that will enable the initiation of sustainable development processes at the individual, common, economic and political level	P6S_KR
K1A_K3	responsible performance of professional roles and observance of professional ethics with the awareness of the use and fair allocation of resources, so that it does not threaten the natural environment, and at the same time allows economic development, taking into account the practical application of knowledge about sustainable development and recognizing problems related to unsustainable development	P6S_KR

Zajęcia i grupy zajęć

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Wychowanie fizyczne	-	-	-
Język obcy	8	K1A_U7	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie biegłości językowej B2, z elementami języka technicznego, oraz zgodne z właściwym dla poziomu i podręcznika rozkładem materiału
Grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych, ekonomicznych i społecznych (HES)	5	K1A_W3 K1A_W4 K1A_U5 K1A_U9 K1A_U11 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	Treści programowe realizowane w zakresie sposobów i umiejętności komunikowania się, odbierania i tworzenia wypowiedzi oraz uzasadniania swojego stanowiska, ponadto dotyczące poznania i zrozumienia podstawowych zasad przedsiębiorczości oraz ochrony własności intelektualnej.
Matematyka	14	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U10 K1A_K1	Kurs powtórkowy z matematyki na poziomie szkoły średniej/ wprowadzenie do matematyki. Podstawy logiki matematycznej. Algebra liczb zespolonych. Rachunek macierzowy (operacje na macierzach, wyznacznik macierzy, rząd macierzy, macierz odwrotna). Układy równań liniowych (układ Cramera, eliminacja Gaussa). Rachunek wektorowy w R3. Iloczyny skalarne, wektorowe i mieszane. Płaszczyzna i prosta w R3. Funkcje elementarne (wielomian, funkcja wymierna, wykładnicza, logarytmiczna, funkcje trygonometryczne i cyklometryczne). Ciąg liczbowy i jego granice. Granica funkcji jednej zmiennej. Ciągłość funkcji w punkcie. Pochodna funkcji jednej zmiennej, jej interpretacja geometryczna i zastosowanie w analizie funkcji. Różniczka i jej zastosowanie w przybliżeniach i obliczaniu błędów. Całka nieoznaczona i oznaczona funkcji jednej zmiennej i jej zastosowania. Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji dwóch zmiennych. Wybrane równania różniczkowe zwyczajne.

Fizyka	10	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U2 K1A_K1	Kurs powtórkowy z fizyki na poziomie szkoły średniej/wprowadzenie do fizyki. Podstawowe zagadnienia dotyczące ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, podstawowych oddziaływań; zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i ciała sztywnego, ruchu oscylacyjnego i falowego, podstawy termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej; zagadnienia związane z zasadami wykonywania i przetwarzania wyników pomiarów fizycznych, rodzajami niepewności pomiarów i sposobem ich wyznaczania.
Chemia	3	K1A_W1 K1A_U2 K1A_K1	Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Układ okresowy pierwiastków. Obliczenia stechiometryczne. Rodzaje wiązań chemicznych. Elementy chemii nieorganicznej i organicznej.
Kierunkowe	28	K1A_W2 K1A_W5 K1A_W6 K1A_U2 K1A_U3 K1A_K1	Podstawy informatyki i programowania, podstawy konstruowania i projektowania, grafika inżynierska i komputerowe wspomaganie projektowania, podstawy zarządzania projektami, przemysł 4.0 oraz automatyzacja produkcji. Podstawy cyberbezpieczeństwa.
Moduł kierunkowy Zrównoważona gospodarka surowcami i materiałami	37	K1A_W5 K1A_W7 K1A_W9 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U12 K1A_U13 K1A_U14 K1A_U17 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	Podstawowa wiedza z zakresu technologii chemicznej organicznej, nieorganicznej, polimerów. Surowce wykorzystywane w zrównoważonej produkcji. Wielkotonażowe i małotonażowe procesy zrównoważonej produkcji chemikaliów i materiałów specjalistycznych. Ocena procesów pod kątem zgodności z zasadami zielonej chemii i założeniami gospodarki o obiegu zamkniętym. Ścieżki wdrażania zrównoważonych technologii – od etapu planowania do praktycznej realizacji; metody analityczne stosowane w kontroli procesów i ocenie ich wpływu na środowisko; technologie stosowane w odzysku surowców i materiałów; zrównoważona gospodarka wodno-ściekowa; technologie oczyszczania wody i powietrza; efektywność technologiczna, środowiskowa, społeczna i ekonomiczna GOZ, gospodarka komunalna w ramach GOZ, ocena efektywności środowiskowej przedsięwzięć i procesów w GOZ w pełnym cyklu życia, zagrożenia mikrobiologiczne w GOZ. Realizacja części zajęć w formie PBL. W ramach realizowanych zajęć w j. angielskim posługiwanie się specjalistyczną terminologią związaną obranym kierunkiem studiów na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Moduł kierunkowy Zrównoważona energetyka	37	K1A_W5 K1A_W10 K1A_W11 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U14 K1A_U15 K1A_U16 K1A_U17 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	Ciąg procesów związanych z energią, począwszy od źródeł jej pozyskiwania, poprzez różne typy elektrowni i sposób dostarczania energii do konsumentów, a kończąc na kwestiach związanych z efektywnym jej zarządzaniem, działania sprzyjające efektywności energetycznej i rozwojowi energetyki odnawialnej w celu redukcji emisji dwutlenku węgla oraz innych zanieczyszczeń. Zrównoważone wytwarzanie energii. System elektroenergetyczny, wytwarzanie energii z różnych źródeł konwencjonalnych i OZE, pomiary mocy i energii, przemiany energii w systemach, efekty środowiskowe wytwarzania energii, analizy LCA wytwarzania i przekształcania energii. Zrównoważone zarządzanie przepływem energii: sprawność przemian energii, urządzenia i maszyny przetwarzające energię, mapowanie procesów, przesył i magazynowanie energii, sieci i urządzenia elektroenergetyczne, rynki energii, zagadnienia prawne energooszczędności. Analizy porównawcze kosztów wytwarzania energii z różnych źródeł, koszty energii w czasie, opłacalność inwestycji. Konsumpcja energii w instalacjach odbiorczych: instalacje elektryczne, zarządzania energią w budynkach, pomiary w instalacjach, bilanse energetyczne, zarządzanie energią ciepłą i elektryczną w budynkach, klasy energooszczędności urządzeń, planowanie procesów, energooszczędność maszyn i urządzeń. Zrównoważone przekształcanie energii: systemy i urządzenia do zasilania z przetwarzaniem energii, magazyny energii, dobór urządzeń energoelektronicznych, zasilanie budynków i obiektów. Konsumpcja energii w obiektach. Urządzenia i systemy w obiektach, technologie smart grid, kształtowanie profili zapotrzebowania na energię, koszty energii z OZE, analiza audytów energetycznych, regulacje prawne energooszczędności, projektowanie energooszczędnych instalacji. Bilansowanie energii w autonomicznych obszarach energetycznych: bilanse konsumpcji energii elektrycznej w: budynkach, osiedlach, spółdzielniach i klastrach energetycznych, miastach, obszarach wiejskich, przedsiębiorstwach, metody redukcji konsumpcji energii. Podstawy audytingu energetycznego, magazynowanie energii, światowe zasoby energetyczne, zasady zrównoważonego rozwoju i optymalizacja środowiskowa w energetyce, energia z odpadów, energetyka rozproszona i systemy prosumenckie. Realizacja części zajęć w formie PBL.

<p>Moduł kierunkowy Zarządzanie zrównoważoną konsumpcją i produkcją</p>	<p>24</p>	<p>K1A_W5 K1A_W6 K1A_W8 K1A_W9</p> <p>K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U14 K1A_U17 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3</p>	<p>Ekonomia zrównoważonej konsumpcji i produkcji; makroekonomiczne uwarunkowania zrównoważonej konsumpcji i produkcji; mikroekonomiczne podstawy analizy konsumpcji i produkcji, instrumenty wspierające zrównoważoną konsumpcję i produkcję; standardy i systemy w zarządzaniu zrównoważonym rozwojem, w tym polityka i regulacje w obszarze zrównoważonego rozwoju oraz porozumienia międzynarodowe, regulacje unijne i krajowe; teoretyczne i praktyczne aspekty zrównoważonego zarządzania jakością; projektowanie i wdrażanie zrównoważonych strategii i modeli biznesowych; projekt opracowania i wdrożenia zrównoważonych innowacji.</p> <p>Zagadnienia obejmujące teoretyczne i praktyczne aspekty oddziaływania i ograniczania wpływu produktów i procesów na środowisko, teoria i praktyka zrównoważonego zarządzania procesami logistycznymi, techniki analizy ryzyka i problematyka podejmowania decyzji w kontekście zrównoważonego rozwoju.</p> <p>Zagadnienia obejmujące teoretyczne i praktyczne aspekty zastosowania oceny cyklu życia (LCA), rozwiązywanie typowych problemów w obszarze zrównoważonych łańcuchów dostaw, zrównoważone środowisko pracy i bezpieczeństwo techniczne maszyn i urządzeń.</p> <p>Realizacja części zajęć w formie PBL.</p>
<p>Moduł kierunkowy obieralny definiujący ścieżkę dyplomowania</p>	<p>15</p>	<p>K1A_W5 K1A_W6</p> <p>K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_U17</p> <p>K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3</p>	<p>Moduł kierunkowy obieralny 1 Zrównoważona gospodarka surowcami i materiałami Poszerzona wiedza z zakresu zrównoważonej gospodarki surowcami i materiałami specjalnego przeznaczenia. Ścieżki wdrażania zrównoważonych technologii od etapu planowania do praktycznej realizacji zgodnie z zasadami gospodarki obiegu zamkniętego. W ramach realizowanych zajęć w j. angielskim posługiwane się specjalistyczną terminologią związaną z obranym kierunkiem studiów na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p> <p>Moduł kierunkowy obieralny 2 Zrównoważona energetyka Poszerzona wiedza z zakresu zrównoważonej energetyki. Zaawansowane zagadnienia systemów energetycznych. Konsumpcja energii w instalacjach odbiorczych. W ramach realizowanych zajęć w j. angielskim posługiwane się specjalistyczną terminologią związaną z obranym kierunkiem studiów na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p> <p>Moduł kierunkowy obieralny 3 Zarządzanie zrównoważoną konsumpcją i produkcją Poszerzona wiedza z zakresu teoretycznych i praktycznych aspektów raportowania zrównoważonego rozwoju, zarządzania projektem nowego produktu (New product project management), zrównoważonej konsumpcji, logistyki zwrotnej, zastosowania metod sztucznej inteligencji w zarządzaniu zrównoważonym rozwojem oraz metody i techniki symulacji i optymalizacji zrównoważonych procesów produkcyjnych. W ramach realizowanych zajęć w j. angielskim posługiwane się specjalistyczną terminologią związaną z obranym kierunkiem studiów na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p>
<p>Projekt inżynierski i seminarium dyplomowe</p>	<p>15</p>	<p>K1A_W1 K1A_W2 K1A_W5 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U6 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U14</p> <p>K1A_K1</p>	<p>Studia literaturowe dotyczące osiągnięć naukowych w tematyce związanej z realizowanym projektem inżynierskim. Zasady opracowywania pisemnej prezentacji wyników, korzystania ze źródeł literaturowych, katalogów, baz danych. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji dotyczącej realizowanego projektu.</p> <p>Wykonanie projektu inżynierskiego tematycznie związanego z wybraną ścieżką dyplomowania. Opracowanie podstaw teoretycznych i części obliczeniowej. Dyskusja uzyskanych wyników. Sformułowanie wniosków końcowych. Redakcja pracy zgodnie z ustalonymi wymaganiami.</p>
<p>Zajęcia obieralne z Uczelnianej Bazy Zajęć Obieralnych</p>	<p>10</p>	<p>K1A_W5 K1A_U9 K1A_K1</p>	<p>Interdyscyplinarne wykłady obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki i techniki dotyczące nowoczesnej inżynierii z zakresu różnych dyscyplin naukowych.</p>
<p>Praktyka zawodowa</p>	<p>4</p>	<p>K1A_W2 K1A_U5 K1A_U8 K1A_K03</p>	<p>Praktyka zawodowa realizowana na zasadach określonych w „Regulaminie studenckich praktyk zawodowych” Politechniki Śląskiej w wybranych podmiotach gospodarczych, których charakter działalności jest zgodny z kierunkiem studiów. Poznanie uregulowań formalnoprawnych i zasad organizacyjno-funkcjonalnych działania podmiotu. Wykorzystanie i rozwinięcie nabytych umiejętności i wiedzy w praktyce.</p>

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania egzaminu jest ograniczony i jest podawany przez egzaminatora przed rozpoczęciem egzaminu.
Egzamin ustny	Egzamin ustny obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek.
Sprawdzian pisemny	Sprawdzian pisemny obejmuje fragment treści programowych przedmiotu, np. jedno ćwiczenie laboratoryjne, określony typ zadań itp.
Test	Test polega na wyborze jednej lub kilku podanych odpowiedzi na postawione pytanie.
Kolokwium pisemne	Kolokwium pisemne obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania kolokwium jest ograniczony i jest podawany przez egzaminatora przed jego rozpoczęciem. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.
Kolokwium ustne	Kolokwium ustne obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.
Ocena pracy dyplomowej inżynierskiej	Student przygotowuje pisemne opracowanie, liczące od kilkunastu do kilkuset stron, będące sprawozdaniem z przeprowadzonych przez studenta działań. Praca dyplomowa może mieć charakter teoretyczny, praktyczny lub może zawierać opis wykonanych eksperymentów i obserwacji.
Ocena sprawozdania	Sprawozdanie zawiera opis pomiarów, badań, obserwacji itp. przeprowadzonych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego, wyjazdu terenowego, praktyki, stażu itp. Sprawozdanie może podlegać zaliczeniu bez wystawiania oceny.
Ocena projektu	Projekt stanowi potwierdzenie realizacji konkretnego zadania (najczęściej inżynierskiego) wykonanego po przyjęciu narzuconych przez prowadzącego założeń wstępnych. Dopuszcza się m.in. następujące formy projektów: opracowanie pisemne, program komputerowy, rysunek, model matematyczny itp.
Ocena prezentacji	Student przygotowuje prezentację, najczęściej multimedialną, w której prezentuje opis wybranego zagadnienia czy efektów badań. Prezentacja powinna być wygłoszona w ramach zajęć.
Obserwacja i ocena aktywności i umiejętności studenta	Prowadzący na podstawie obserwacji zachowania studenta, jego aktywności i umiejętności wykazanych w trakcie zajęć może uznać osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.