

ZAŁĄCZNIK NR 3
do uchwały nr 20/2023 Senatu Politechniki Śląskiej
z dnia 17 kwietnia 2023 r.
(ZAŁĄCZNIK NR 13.1
do uchwały nr 71/2019 Senatu Politechniki Śląskiej
z dnia 15 lipca 2019 r.)

Program studiów

Kierunek studiów:	energetyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
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 - 100% - dyscyplina wiodąca
łącznie liczba godzin zajęć:	2670 studia stacjonarne 1602 studia niestacjonarne
łącznie liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	105 studia stacjonarne 63 studia niestacjonarne
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:	4 tygodnie (4 ETCS)
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Zasady realizacji praktyki zawodowej określa Regulamin praktyk Politechniki Śląskiej, w przedsiębiorstwach i instytucjach, których charakter działalności jest zgodny z kierunkiem studiów Energetyka. Praktyka realizowana jest na podstawie umowy o organizacji praktyki studenckiej/umowy o pracę/umowy cywilnoprawnej.

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K1A_W01	zaawansowane zagadnienia w zakresie matematyki i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynieryjno-technicznych, do których przyporządkowano studiowany kierunek, przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich charakterystycznych dla energetyki.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W02	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla energetyki oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich związanych z kierunkiem studiów energetyka.	P6S_WG P6S_WG inż. P6S_WK inż.
K1A_W03	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6S_WK inż.

K1A_W04	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_W05	podstawowe problemy współczesnej cywilizacji, m.in. problemy właściwe dla kierunku energetyka.	P6S_WK
K1A_W06	budowę i działanie typowych maszyn i urządzeń energetycznych.	P6S_WK inż.
Umiejętności: potrafi		
K1A_U01	identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z kierunkiem studiów energetyka poprzez zastosowanie zasad inżynierii, wiedzy naukowej i matematyki, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych.	P6S_UW
K1A_U02	planować i przeprowadzać eksperymenty, przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6S_UW inż.
K1A_U03	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z zakresu energetyki oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych charakterystycznych dla energetyki i oceniać te rozwiązania.	P6S_UW inż.
K1A_U04	zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla energetyki urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P6S_UW inż.
K1A_U05	pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role; potrafi planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym).	P6S_UO
K1A_U06	właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji; potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, brać udział w debacie oraz posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego..	P6S_UW P6S_UK
K1A_U07	dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich do rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie energetyki	P6S_UW P6S_UW inż.
KA1_U08	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
KA1_U09	opracować dokumentację konstrukcyjną, technologiczną lub procesową, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowego wspomaganie.	P6S_UW inż.
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K1A_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P6S_KK
K1A_K02	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K1A_K03	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.	P6S_KR

Description of the learning outcomes

Symbol	Learning outcomes	Reference to the characteristics of the second level of learning outcomes of the Polish Qualifications Framework
Knowledge: knows and understands		
K1A_W01	advanced issues in mathematics and other areas of science and engineering disciplines to which the studied major is assigned, useful for formulating and solving typical engineering tasks characteristic for the power engineering field of study.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W02	basic processes occurring during the life cycle of equipment, objects and technical systems typical for power engineering and the methods, techniques, tools, and materials used in solving typical engineering tasks associated with the power engineering field of study.	P6S_WG P6S_WG inż. P6S_WK inż.
K1A_W03	basic principles of creating and developing various forms of individual entrepreneurship.	P6S_WK inż.

K1A_W04	basic social, economic, legal, ethical, and other non-technical conditions of engineering activity, including basic terms and principles of industrial property protection and copyright law.	P6S_WK
K1A_W05	basic problems of contemporary civilization, among other problems specific for power engineering field of study.	P6S_WK
K1A_W06	the design and operation of typical power machines and devices.	P6S_WK inż.
Skills: is able to		
K1A_U01	identify, formulate, and solve complex and non-typical engineering problems related to the power engineering field of study by applying engineering, scientific and mathematical principles as well as perform tasks under conditions that are not fully predictable.	P6S_UW
K1A_U02	plan and carry out experiments, including measurements and computer simulations, interpret the results obtained and draw conclusions.	P6S_UW inż.
K1A_U03	use analytical, simulation and experimental methods, recognise their system and non-technical aspects, including ethical aspects, make a preliminary economic assessment of proposed solutions and engineering activity in the identification and formulation of engineering tasks in the field of the power engineering and in the process of solving them; he/she can analyse the functioning of existing technical solutions critically and evaluate these solutions.	P6S_UW inż.
K1A_U04	design – according to given specification - and produce a device, object, system, or process typical for the power engineering course, using adequate methods, techniques, tools and materials.	P6S_UW inż.
K1A_U05	work individually and in a team, assuming various roles; is able to plan and organise his/her work as well as cooperate with other people in teamwork (also of interdisciplinary nature)	P6S_UO
K1A_U06	select information sources properly, evaluate, analyse critically, and synthesise the information; use specialist terminology and modern information and communication technologies, participate in a debate and use a foreign language at the B2 level of the Common European Framework of Reference for Languages.	P6S_UW P6S_UK
K1A_U07	select and use appropriate techniques, skills, and modern engineering tools for solving engineering problems in the field of power engineering.	P6S_UW P6S_UW inż.
KA1_U08	plan and implement his/her own lifelong learning independently.	P6S_UU
KA1_U09	create technical documents to describe a design, technology or a process, also by means of computer aided tools.	P6S_UW inż.
Social competence: is ready for		
K1A_K01	evaluate his/her knowledge and received content critically, recognise the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems and to seek expert advice in case of difficulties in solving a problem independently.	P6S_KK
K1A_K02	fulfil social obligations, co-organise activities for the social environment, initiate actions in favour of public interest, think and act in an entrepreneurial way.	P6S_KO
K1A_K03	perform his/her professional duties responsibly, observe the rules of professional ethics and demand the same from others, take care of the achievements and traditions of the profession; is aware of the importance and understanding of non-technical aspects and effects of engineering activities.	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_U06	Słownictwo, w tym słownictwo techniczne związane z energetyką, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie biegłości językowej B2.
HES	5	K1A_W03 K1A_W04 K1A_U05 K1A_U06 KA1_U08 K1A_K02 K1A_K03	Techniki i narzędzia komunikacji. Wprowadzenie do przedsiębiorczości. Ochrona własności intelektualnej.
Matematyka	14	K1A_W01 K1A_U01 K1A_U03 K1A_K01	Wprowadzenie do matematyki. Elementy logiki. Liczby zespolone. Ciągi i szeregi liczbowe. Funkcje i ich granice. Rachunek macierzowy i wektorowy. Układy równań liniowych. Rachunek różniczkowy i całkowy (jednej i wielu zmiennych). Wyznaczanie ekstremum funkcji, równania i układy równań różniczkowych. Statystyka matematyczna.

Fizyka	10	K1A_W01 K1A_U01 K1A_U02 K1A_K01	Wprowadzenie do fizyki. Istota zjawisk fizycznych. Podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki klasycznej, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki i fizyki kwantowej. Praktyczne umiejętności w zakresie metodologii doświadczeń fizycznych i analitycznego rozwiązywania problemów fizycznych.
Kierunkowe, w tym obieralne, definiujące zakresy dyplomowania i prowadzone w formie PBL (63 ECTS)	144	K1A_W01 K1A_W02 K1A_W05 K1A_W06 K1A_U01 K1A_U02 K1A_U03 K1A_U04 K1A_U05 K1A_U06 K1A_U07 KA1_U08 KA1_U09 K1A_K01 K1A_K03	<p>Wiedza z zakresu chemii konieczna do zrozumienia i analizy procesów chemicznych występujących w obszarze zagadnień związanych z kierunkiem studiów energetyka. Informatyka i podstawy programowania. Grafika inżynierska. Wprowadzenie do podstawowych zagadnień energetyki. Mechanika ogólna. Termodynamika techniczna. Elektrotechnika i elektronika. Wytrzymałość materiałów. Komputerowe wspomaganie projektowania. Podstawy metrologii. Podstawy inżynierii finansowej w energetyce. Podstawy nauki o materiałach. Mechanika płynów. Przepływ ciepła. Podstawy konstrukcji maszyn. Wprowadzenie do zakresów dyplomowania. Technologie ochrony środowiska w energetyce. Maszyny przepływowe. Kotły i wytwornice pary.</p> <p>Procesy konwersji paliw. Podstawy automatyki. Technologie energetycznego wykorzystania energii słonecznej. Technologie energetycznego wykorzystania energii geotermalnej. Silniki spalinowe. Zagadnienia bezpieczeństwa obiektów energetyki jądrowej. Energetyka wiatrowa. Elektrownie wodne. Urządzenia chłodnicze. Ocena efektywności instalacji energetycznych. Energetyka konwencjonalna. Biomasa i jej wykorzystanie. Magazynowanie energii w energetyce. Niezawodność i bezpieczeństwo systemów energetycznych. Wykorzystanie ciepła odpadowego. Zielona energia z odpadów. Optymalizacja energetyczna w gospodarce odpadami. Trendy rozwoju energetyki.</p> <p>Procesy konwersji paliw. Sterowanie procesami energetycznymi. Turbiny parowe, gazowe i wiatrowe. Układy hydrauliczne i pneumatyczne. Wymienniki ciepła. Maszyny i urządzenia elektryczne. Podstawy energetyki jądrowej. Energetyka zawodowa i przemysłowa. Podstawy energetyki gazowej. Podstawy chłodnictwa. Gospodarka energetyczna. Diagnostyka i obsługa instalacji energetycznych. Lokalne wykorzystanie OZE. Odnawialne źródła energii w systemie elektroenergetycznym. Energetyczne wykorzystanie odpadów. Gospodarka wodorowa. Energetyka komunalna. Podstawy ciepłownictwa. Nowoczesne technologie wspomagające zarządzanie odpadami. Polityka energetyczna.</p> <p>Podstawy teorii reaktorów jądrowych. Układy sterowania i automatyki. Pompy i sprężarki. Ochrona radiologiczna i dozymetria. Elektrownie i reaktory jądrowe. Zagadnienia bezpieczeństwa w energetyce jądrowej. Silniki cieplne. Elektrownie i elektrociepłownie. Energetyka wodorowa i magazynowanie energii. Energetyka źródeł odnawialnych. Diagnostyka maszyn energetycznych. Systemy i polityka energetyczna. Gospodarka odpadami. Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w formie PBL w obszarach tematycznych zgodnych z kierunkiem studiów oraz wybranym zakresem dyplomowania.</p>
Projekt inżynierski	15	K1A_W02 K1A_U01 K1A_U03 K1A_U04 K1A_K01	Wykonanie projektu inżynierskiego z zakresu zagadnień energetycznych. Analiza otrzymanych wyników oraz sformułowanie wniosków. Przygotowanie opracowania pracy zgodnie z przyjętymi wymogami redakcyjnymi. Przygotowanie i zaprezentowanie referatów związanych z kierunkiem studiów Energetyka. Przygotowanie do egzaminu inżynierskiego.
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych	10	K1A_W05 K1A_U8 K1A_K1	Interdyscyplinarne wykłady obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki i techniki dotyczące nowoczesnej inżynierii z zakresu różnych dyscyplin naukowych oraz zagadnień humanistyczno-ekonomiczno-społecznych.

Praktyka zawodowa	4	K1A_U05 KA1_U08 K1A_K01 K1A_K02 K1A_K03	Realizacja praktyki zawodowej zgodnie z zasadami określonymi w Regulaminie praktyk Politechniki Śląskiej, w przedsiębiorstwach i instytucjach, których charakter działalności jest zgodny z kierunkiem studiów Energetyka. Zapoznanie się z zakresem i profilem działalności. Weryfikacja, rozwinięcie i praktyczne zastosowanie nabytych podczas studiów umiejętności i wiedzy. Nabycie nowych umiejętności i kwalifikacji.
-------------------	---	---	--

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 może obejmować pytania otwarte, testy pojedynczego wyboru, testy wielokrotnego wyboru, eseje, zadania obliczeniowe. Zakres egzaminu z danego przedmiotu obejmuje jego treści programowe.
Egzamin ustny	Egzamin ustny obejmuje sprawdzenie znajomości faktów, poziomu zrozumienia, umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów z zakresu tematycznego przedmiotu.
Egzamin dyplomowy	Egzamin dyplomowy inżynierski polega na udzieleniu odpowiedzi przez studenta na pytania otwarte z zakresu kierunku studiów, zadawane przez członków komisji egzaminacyjnej. Do egzaminu dopuszczony jest student, który uzyskał zaliczenia z obowiązujących przedmiotów, pozytywną ocenę z projektu i pozytywną recenzję projektu.
Zaliczenie pisemne	Zaliczenie pisemne ma postać kartkówki lub kolokwium. Kartkówki i kolokwia mogą obejmować testy pojedynczego wyboru, testy wielokrotnego wyboru, krótkie eseje, zadania obliczeniowe, pytania otwarte.
Zaliczenie ustne	Zaliczenie ustne polega na udzieleniu odpowiedzi na pytania w celu sprawdzenia znajomości faktów, poziomu zrozumienia, umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów.
Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla danego przedmiotu, ocena aktywności na zajęciach, podejmowanej inicjatywy, zaangażowania w dyskusjach.
Sprawozdanie	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, ćwiczenia w formie papierowej lub elektronicznej, zawierające wyniki, ich analizę i wnioski. Sprawozdanie z praktyki zawodowej zawiera opis realizacji praktyki.
Projekty	Dokumentacja projektowa obejmująca rezultaty rozwiązania problemu określonego zakresem tematycznym projektu i ich analizę. Projekty realizowane są indywidualnie lub grupowo.
Referat	Wystąpienie z wykorzystaniem technik multimedialnych na określony temat.