

Program studiów

Kierunek studiów:	energetyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	praktyczny
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	8
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	240 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	automatyka, elektronika, elektrotechnika: 100% - dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	2910
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	120 ECTS
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:	9 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	6 miesięcy 30 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Praktyka organizowana jest na zasadach określonych w Regulaminie studenckich praktyk zawodowych Politechniki Śląskiej. Odbywana w przedsiębiorstwach i instytutach naukowo-badawczych, których charakter działalności pozostaje w zgodności z ścieżką dyplomowania studenta. Realizowana na podstawie umowy o organizacji praktyki studenckiej/umowy o pracę/umowy cywilno-prawnej. Program praktyk tworzony przy szczególnym uwzględnieniu osiągnięcia efektów uczenia się wskazanych w niniejszym programie. Nadzór merytoryczny nad formą odbywania praktyk sprawdzany przez Wydziałowego Opiekuna Praktyk.

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K1P_W01	Zaawansowane zagadnienia w zakresie matematyki, fizyki, elektrotechniki, elektroniki i energetyki 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.
K1P_W02	Zagadnienia z zakresu zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.	P6S_WG
K1P_W03	Struktury i funkcjonowanie systemów i instalacji energetycznych, w tym prosumenckich mikroinstalacji elektroenergetycznych, systemów energetyki rozproszonej i układów energoelektronicznych.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1P_W04	Komputerowe narzędzia do prowadzenia obliczeń, projektowania i symulacji układów, urządzeń i systemów elektronicznych, elektrycznych i energetycznych, w tym energoelektronicznych oraz teleinformatycznych, stosowanych w systemach energetycznych, w tym w prosumenckich mikroinst. energet.	P6S_WG

K1P_W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie informatyki i układów mikroprocesorowych oraz metodyki i technik programowania, a także urządzeń wchodzących w skład systemów informacyjnych i sieci komputerowych, w tym sieci typu Smart Grid.	P6S_WG
K1P_W06	Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów energetycznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich.	P6S_WK inż. P6S_WG P6S_WG inż.
K1P_W07	Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6S_WK inż.
K1P_W08	Podstawowe społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym podstawowe pojęcia zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6S_WK
K1P_W09	Podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki.	P6S_WK
Umiejętności: potrafi		
K1P_U01	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane ze studiowanym kierunkiem poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych.	P6S_UW
K1P_U02	Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW inż.
K1P_U03	Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich oraz ich zgodności z obowiązującymi przepisami.	P6S_UW inż.
K1P_U04	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.
K1P_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 i charakterze interdyscyplinarnym).	P6S_U0
K1P_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.	P6S_UW P6S_UK
K1P_U07	Posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
K1P_U08	Dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich.	P6S_UW P6S_UW inż.
K1P_U09	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
K1P_U10	Rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii z zakresu inżynierii ogólnej, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmujących się zawodowo działalnością inżynierską.	P6S_UW_inż.
K1P_U11	Wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów inżynierskich.	P6S_UW_inż.
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K1P_K01	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P6S_KK
K1P_K02	Wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_K0
K1P_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

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	0		
Język angielski	8	K1P_U06 K1P_U07	Poszerzenie posiadanej przez studenta znajomości języka obcego ogólnego o umiejętność posługiwania się słownictwem specjalistycznym charakterystycznym dla danej dziedziny, zgodnej z kierunkiem studiów. Przygotowanie do korzystania z obcojęzycznych źródeł w zakresie studiowanego kierunku. Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne są z „Europejskim Systemem Opisu

			Kształcenia Językowego” na poziomie biegłości językowej B2 w oparciu o język specjalistyczny – techniczny.
Grupa zajęć z matematyki	14	K1P_W01 K1P_U1 K1P_U2 K1P_U3	Blok rozpoczynają zajęcia wyrównawcze z matematyki. Następnie treści nauczania mają na celu przygotowanie studentów do zrozumienia zagadnień technicznych. Studenci opanowują umiejętności związane z rachunkiem różniczkowym i całkowym, wektorami i macierzami, liczbami zespolonymi, ciągami i szeregami liczbowymi, algebrą liniową, podstawami logiki i statystyką.
Grupa zajęć z fizyki	10	K1P_W01 K1P_U1 K1P_U2 K1P_U3	Blok rozpoczynają zajęcia wyrównawcze z fizyki. Następnie treści nauczania mają na celu przygotowanie studentów do zrozumienia zagadnień technicznych. Studenci realizują treści programowe związane są z mechaniką ciała sztywnego, elektrycznością, elektrodynamiką, magnetyzmem, optyką i budową materii oraz podstawami fizyki ciała stałego, w tym półprzewodników.
Grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych, ekonomicznych i społecznych (HES)	9	K1P_W07 K1P_W08 K1P_W09 K1P_U6 K1P_U8 K1P_K1 K1P_K2 K1P_K3	Zajęcia związane z zagadnieniami humanistycznymi, ekonomicznymi i społecznymi. Celem zajęć jest wyrobienie w studentach świadomości roli absolwenta uczelni technicznej w społeczeństwie, a także wpływu działalności inżynierskiej na pozatechniczne aspekty życia społecznego. Studenci poznają zagadnienia związane z przedsiębiorczością, ochroną własności intelektualnej, ekonomią i kosztami produkcji oraz prowadzeniem własnej działalności gospodarczej.
Grupa zajęć prowadzonych w języku angielskim	4	K1P_W06 K1P_U06 K1P_U07 K1P_U08	W ramach bloku zajęć studentom przekazywana jest wiedza z zakresu źródeł odnawialnych i systemów smart grid w języku angielskim.
Grupa zajęć z elektrotechniki	18	K1P_W01 K1P_W03 K1P_W06 K1P_U01 K1P_U03 K1P_U06 K1P_K01	W zakresie teorii obwodów treści programowe obejmują analizę stacjonarnych, liniowych i nieliniowych, skupionych obwodów elektrycznych oraz praktyczne zapoznanie się ze zjawiskami zachodzącymi w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego w stanach ustalonych i przejściowych oraz nabycie umiejętności stosowania wiadomości teoretycznych w opisie rzeczywistych układów fizycznych. Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu analizy pracy maszyn elektrycznych w systemie elektroenergetycznym: podstawy działania maszyn elektrycznych w systemie elektroenergetycznym i poza nim, tworzenie modeli i obliczeń ustalonych stanów pracy maszyn elektrycznych, pomiary charakterystyk oraz parametrów modeli matematycznych maszyn elektrycznych. Poznanie mechanizmów powstawania oraz wpływu na konstrukcję, budowę i pracę urządzeń elektrycznych obciążeń i narażeń prądowych i napięciowych w stanach normalnej pracy i w stanach zakłóceń. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie budowy oraz zasad doboru i działania aparatury rozdzielczej, przewodów i aparatury zabezpieczeniowej stosowanych w sieciach elektroenergetycznych. Nabycie umiejętności obliczania zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej, zabezpieczania elementów i urządzeń instalacji elektrycznych, projektowania instalacji elektrycznych.
Grupa zajęć z elektroniki, energoelektroniki i automatyki	15	K1P_W01 K1P_W03 K1P_W06 K1P_U01 K1P_U03 K1P_U04 K1P_U06 K1P_K01	Podstawowa wiedza w zakresie: wpływu różnych parametrów fizycznych na właściwości użytkowe materiałów półprzewodnikowych oraz w zakresie metod badania wybranych parametrów struktur półprzewodnikowych, właściwości podstawowych elementów elektronicznych, w tym półprzewodnikowych i układów elektronicznych. Umiejętność projektowania podstawowych układów elektronicznych. Wiedza i umiejętności w zakresie: zasad działania, podstawowych właściwości, uproszczonego obliczania, projektowania i pomiarów prostych przekształtników energoelektrycznych stosowanych w energetyce oraz ich najważniejszych podzespołów, w szczególności przyrządów półprzewodnikowych mocy, a także nabycie umiejętności praktycznych w zakresie korzystania z not katalogowych oraz sporządzania dokumentacji technicznej (sprawozdania) z wykonanych badań. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie: podstawowych właściwości dynamicznych obiektów, zasad działania układów regulacji i sterowania, metod analizy układów regulacji, uproszczonego projektowania układów, doboru regulatorów.
Zbiór zajęć z metrologii i systemów pomiarowych	5	K1P_W01 K1P_W02 K1P_U01 K1P_U02 K1P_U05 K1P_U06	Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie: metrologii, budowy systemów pomiarowych, interfejsów stosowanych w systemach, realizacji pomiarów w systemie, analizy metrologicznej danych uzyskiwanych w systemach, podstaw działania algorytmów przetwarzania danych pomiarowych oraz narzędzi oprogramowania systemów. Planowanie i realizacja pomiarów wielkości elektrycznych. Analiza niepewności w systemach pomiarowych.

		K1P_K03	
Grupa zajęć z informatyki i programowania w energetyce	8	K1P_W01 K1P_W05 K1P_W09 K1P_U03 K1P_U04 K1P_U08 K1P_K03	Zaznajomienie się z budową i arytmetyką komputerów oraz podstawami programowania. Nabycie umiejętności budowy oraz realizacji podstawowych algorytmów obliczeniowych. Poznanie podstawowych struktur danych oraz zdobycie umiejętności programowania prostych aplikacji analitycznych. Zaznajomienie się oraz uzyskanie kompetencji w zakresie bezpieczeństwa i sposobów zabezpieczeń danych i sieci teleinformatycznych. Sposoby i dobre praktyki związane z polityką bezpieczeństwa organizacji. Zasady ochrony informacji. Rodzaje zabezpieczeń.
Grupa zajęć z systemów mikroprocesorowych, techniki cyfrowej i telekomunikacji	8	K1P_W01 K1P_W05 K1P_U03 K1P_U04 K1P_U07 K1P_U08 K1P_U10	Zapoznanie się z podstawami współczesnej telekomunikacji, ze szczególnym zwróceniem uwagi na stosowaną terminologię oraz standardy, których znaczenie i znajomość jest nieodzowna przy doborze współczesnych urządzeń w elektroenergetyce i energoelektronice. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie budowy i analizy systemów i sieci telekomunikacyjnych. Wiedzę na temat podstawowych protokołów i usług komunikacyjnych sieci telekomunikacyjnych ze szczególnym naciskiem na ich wykorzystanie w energetyce prosumenckiej i smart grid. Umiejętność konfiguracji urządzeń sieci telekomunikacyjnych. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie podstaw budowy i działania procesora oraz zasad jego współpracy z pamięcią i układami wejścia/wyjścia przy użyciu standardowych interfejsów. Nabycie umiejętności programowania wybranego mikrokontrolera.
Grupa zajęć z technik inżynierskich i metod CAD w energetyce	18	K1P_W01 K1P_W03 K1P_W04 K1P_W06 K1P_U01 K1P_U02 K1P_U03 K1P_U08 K1P_K01	Zapoznanie się z wykorzystaniem programów wspomagania prac inżynierskich i rysunku technicznego oraz nabycie umiejętności samodzielnego wykonywania podstawowych czynności technicznych i projektowych. Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie komputerowego wspomagania projektowania urządzeń energoelektronicznych w zakresie modelowania i analizy właściwości elementów układów energoelektronicznych. Nabycie umiejętności analizy elementów i układów energoelektronicznych w zakresie analizy numerycznej oraz nabycie umiejętności wyznaczania parametrów zastępczych elementów energoelektronicznych na podstawie analizy połowej. Nabycie umiejętności wykorzystania narzędzi komputerowych umożliwiających modelowanie urządzeń wykorzystywanych w energetyce prosumenckiej i symulowanie zachodzących w nich zjawisk z wykorzystaniem środowiska wspomagającego obliczenia inżynierskie. Nabycie kompetencji w zakresie budowy i struktur prosumenckich mikroinstalacji energetycznych, ich projektowania i funkcjonowania, układów przesyłu energii w budynku oraz pomiarów energii w instalacjach prosumenckich i tworzenia bilansów energetycznych.
Grupa zajęć z systemu elektroenergetycznego	15	K1P_W01 K1P_W03 K1P_W06 K1P_U01 K1P_U03 K1P_U05 K1P_K02	Zaznajomienie się i uzyskanie kompetencji w zakresie szacowania bilansów energetycznych charakterystycznych dla energetyki prosumenckiej, analiz porównawczych dla różnorodnych zastosowań/wykorzystania energii i paliw, z uwzględnieniem zróżnicowanej skali zastosowań/wykorzystania, analiz porównawczych różnorodnych technologii, rozwiązań lokalnych i systemów pod względem ich efektywności energetycznej. Nabycie odpowiednich kompetencji w zakresie funkcjonowania systemu elektroenergetycznego jego parametrów, elementów oraz struktury, warunków technicznych przyłączania prosumenckich instalacji energetycznych. Nabycie odpowiednich kompetencji w zakresie funkcjonowania i sterowania systemem elektroenergetycznym oraz oceny, w perspektywie prosumenta, synergii układu: prosumenckie źródła wytwórcze – system elektroenergetyczny. Nabycie kompetencji w zakresie identyfikacji stanów pracy systemu elektroenergetycznego i ich wpływu na zachowanie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, definiowania wymaganych cech układów zabezpieczeniowych w różnych strukturach sieciowych, znajomości zasady działania i możliwości stosowania klasycznych urządzeń i układów pomiarowych (prądowych i napięciowych). Nabycie kompetencji w zakresie znajomości zagrożeń stwarzanych przez urządzenia elektryczne i sposobów zapobiegania tym zagrożeniom, rozumienia zasad prawidłowej eksploatacji urządzeń elektrycznych, umiejętności organizacji i wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych, znajomości zasad ratowania osób porażonych prądem elektrycznym.
Zbiór zajęć z technologii energetyki odnawialnej	10	K1P_W01 K1P_W03 K1P_W06	Zaznajomienie z podstawami wykorzystania energii wiatru, słońca, geotermii niskiej i wysokiej entalpii dla celów energetyki prosumenckiej. Zasady wykorzystania OZE w zasilaniu w energię budynku, konstrukcje oraz podstawy

		K1P_U02 K1P_U03 K1P_U04 K1P_K01	fizyczne turbin wiatrowych, kolektorów słonecznych i pomp ciepła. Technologie zasobnikowe. Zapoznanie się z typowymi układami źródła energii-przekształtnik energoelektroniczny – sieć elektryczna – zasobnik energii. Pomiary charakterystyk źródeł OZE z przekształtnikami, analiza algorytmów sterowania układami zasilania ze źródłami OZE i zasobnikami energii. Zaznajomienie się z podstawami inżynierii materiałowej, właściwościami użytkowymi materiałów stosowanych w technice oraz metodami badań właściwości fizycznych materiałów. Zdobywanie podstawowej wiedzy niezbędnej do stosowania różnych materiałów w budowie urządzeń.
Zbiór zajęć z efektywności energetycznej i finansowej w budownictwie i transporcie	4	K1P_W01 K1P_W06 K1P_U03 K1P_U05 K1P_U06 K1P_U08	Nabycie kompetencji w zakresie organizowania, a następnie zarządzania łańcuchami wartości w energetyce prosumenckiej. Wiedza z zakresu: procesów spalania i ich następstw środowiskowych, zagadnień termoeconomicznych ochrony środowiska, ogólnych zasad zmniejszania niedoskonałości termodynamicznej procesów cieplnych, rozwoju konstrukcji systemów zwiększania odzysku energii cieplnej w transporcie, ekonomicznych skutków sprawności termodynamicznej pojazdów, pomiarów termowizyjnych w analizach energetycznych. Nabycie kompetencji w zakresie budowy, projektowania i funkcjonowania układów napędowych pojazdów (elektrycznych, spalinowych, hybrydowych, z ogniwami paliwowymi itp.); efektywności energetycznej różnych typów napędów i efektu środowiskowego; budowy i bezpiecznej eksploatacji zasobników energii dla pojazdów; budowy i działania elektronicznych układów sterowania napędów pojazdów; diagnostyki wybranych układów wbudowanych w nowoczesnych pojazdach; zasad eksploatacji pojazdów w sieciach współużytkowania.
Grupa zajęć realizowanych jako Project/Problem Based Learning (PBL)	13	K1P_W05 K1P_W09 K1P_U03 K1P_U04 K1P_U05 K1P_U08 K1P_U10 K1P_U11	Grupa zajęć obejmuje wprowadzenie do pracy projektowej metodą PBL oraz projektowanie systemów energetycznych i pokrewnych. Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w wybranym obszarze tematycznym. Główny projekt PBL jest poświęcony na interdyscyplinarne treści związane z funkcjonowaniem i ekonomią mikro instalacji prosumenckich w systemie elektroenergetycznym (on-grid) i poza systemem (off-grid), funkcjonowaniem źródeł rozproszonych w systemie elektroenergetycznym, technikami proefektywnościowymi w budownictwie, projektowaniem instalacji elektrycznych i energetycznych.
Grupa zajęć obieralnych kierunkowych realizowanych jako moduły obieralne MOD1 i MOD2	8	K1P_W01 K1P_W06 K1P_U02 K1P_U03 K1P_U05 K1P_K03	Do wyboru dwa bloki MOD1: Projektowanie i programowanie systemów mikroprocesorowych dla mikro instalacji prosumenckich oraz systemów zabezpieczeń. Projektowanie systemów zarządzania energią. Technologie MEMS i nanotechnologie. MOD2: Projektowanie i programowanie systemów sterowania ze sterownikami PLC w automatyce budynkowej. Projektowanie systemów SCADA i systemów pomiarowo-rozliczeniowych dla energetyki rozproszonej.
Grupa zajęć obieralnych realizowanych w ramach wybranej ścieżki dyplomowania (specjalności) MOD_S1 i MOD_S2	23	K1P_W01 K1P_W03 K1P_W06 K1P_U01 K1P_U02 K1P_U05 K1P_U09 K1P_K03	Do wyboru jedna z dwóch ścieżek dyplomowania. Treści realizowane w ramach obieralnych modułów mających na celu ugruntowanie podstawowej wiedzy technicznej na kierunku Energetyka oraz rozszerzenie jej o specjalistyczne zagadnienia. MOD_S1 - projektowanie i eksploatacja instalacji energetycznych, w szczególności prosumenckich. Zarządzanie bilansami popytowo-podażowymi dla systemów energetycznych (elektroenergetycznych) połączonych i wyspowych (jedno i wieloźródłowych). Ekonomika mikro instalacji energetycznych (prosumenckich) i mikro źródeł oraz budynkowych magazynów energii. Maszyny elektryczne w elektroenergetyce, procesory sygnałowe w energoelektronicznych układach sterowania maszyn elektrycznych. Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Sztuczna inteligencja i systemy automatyki w inteligentnych budynkach. Projektowanie urządzeń elektronicznych. MOD_S2 - przesył i rozdział energii elektrycznej w energetyce (elektroenergetyce) rozproszonej, planowanie rozwoju systemu elektroenergetycznego. Energetyka odnawialna. Projektowanie infrastruktury źródeł odnawialnych i rozproszonych oraz magazynów energii. Integracja źródeł odnawialnych i urządzeń rozproszonej energetyki z systemem elektroenergetycznym, jakość energii elektrycznej. Inżynieria finansowa w energetyce, szczególnie energetyce rozproszonej. Regulacje prawne w energetyce, szczególnie energetyce rozproszonej. Zarządzanie i organizacja w energetyce rozproszonej. Autonomiczne regiony energetyczne. Technologie układów elektronicznych i mechatronicznych.
Praktyki	30	K1P_U01 K1P_U03 K1P_U04	Praktyka zawodowa realizowana na zasadach określonych w „Regulaminie praktyk” Politechniki Śląskiej, w przedsiębiorstwach lub jednostkach naukowych, których charakter działalności pozostaje w zgodności ze ścieżką

		K1P_U06 K1P_U09 K1P_U11 K1P_K01 K1P_K02 K1P_K03	dypłomowania studenta. Zapoznanie się z profilem działalności przedsiębiorstwa, w którym odbywa się praktyka. Zapoznanie się ze stosowanymi w przedsiębiorstwie metodami, procesami, systemem pracy i jego funkcjonowaniem. Zapoznanie się z działalnością wybranych komórek pomocniczych zakładu pracy. Weryfikacja, rozwinięcie i praktyczne zastosowanie nabytych w czasie studiów umiejętności i wiedzy. Nabycie nowych umiejętności i kwalifikacji.
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych	2	K1P_W01 K1P_U01 K1P_K01	Zapoznanie się z najnowszymi, interdyscyplinarnymi zagadnieniami z zakresu wybranej dyscypliny.
Energetyka - wybrane zagadnienia	3	K1P_W01 K1P_W02 K1P_W03 K1P_U01 K1P_U05 K1P_U06 K1P_K01	Uporządkowanie i powtórzenie wybranych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku pod kątem przygotowania się do egzaminu dyplomowego inżynierskiego.
Projekt inżynierski	15	K1P_W01 K1P_U01 K1P_U03 K1P_U04 K1P_U06 K1P_U09 K1P_K02	Umiejętności formułowania merytorycznych problemów, związanych z realizowanym projektem inżynierskim. Omawianie podstawowych zagadnień inżynierskich i związanych z nimi treści programowych, wybieranych indywidualnie przez studentów, w odniesieniu do przygotowanych każdego roku, przez pracowników naukowo-dydaktycznych, związanych ze studiowanym kierunkiem, propozycji tematycznych, związanych z bieżącymi, aktualnymi problemami techniki i realizowanymi pracami badawczymi.

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	Jako formy egzaminów pisemnych należy stosować: – pytania otwarte, na które student odpowiada w formie pisemnej, w zadanym czasie, – pytania lub testy jedno - i/lub wielokrotnego wyboru; – testy: wielokrotnej odpowiedzi, wyboru tak/nie i dopasowanie odpowiedzi w formie zadań do podanego rozwiązania, – raporty, – eseje. Egzamin pisemny z fizyki i matematyki obejmuje omówienie zagadnień teoretycznych i rozwiązywanie zadań.
Egzamin ustny	Egzamin ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy, na poziomie wyższym i nie ogranicza się wyłącznie do znajomości faktów; w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności przeprowadzania analiz, syntezy i rozwiązywania problemów. Egzamin ustny z fizyki obejmuje sprawdzenie wiedzy i zrozumienia: zjawisk, praw i procesów fizycznych.
Egzamin końcowy z j. angielskiego na poziomie B2	Egzamin z j. angielskiego służy do sprawdzenia umiejętności praktycznego (pisemnego i ustnego) porozumiewania się poprzez przekazywanie wiedzy i wyrażania opinii. Sprawdzeniu podlega umiejętności słuchania i formułowania wypowiedzi, jej biegłość, poprawność i spójność, poprawność gramatyczna i semantyczna, słownictwo zgodne z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia językowego na poziomie B2 w oparciu o język techniczny, w szczególności związany z zagadnieniami typowymi dla kierunku studiów.
Testy semestralne z j. angielskiego	Do egzaminu dyplomowego inżynierskiego student przystępuje po uzyskaniu wpisu do systemu USOS oceny z projektu inżynierskiego oraz wszystkich obowiązujących zajęć i grup zajęć, na warunkach ustalonych przez prowadzącego zajęcia, oraz po uzyskaniu pozytywnej opinii i oceny projektu inżynierskiego od opiekuna projektu i recenzenta. Egzamin dyplomowy inżynierski, składany przed komisją, polega na udzieleniu przez dyplomanta odpowiedzi na zadane przez członków komisji pytania otwarte, z zakresu tematyki studiów I stopnia.
Sprawdzian pisemny	Jako formy sprawdzianów pisemnych stosuje się eseje, raporty, krótkie ustrukturyzowane pytania, testy wielokrotnego wyboru MCQ, wielokrotnej odpowiedzi MRQ, wyboru TAK/NIE i dopasowania odpowiedzi. Sprawdziany pisemne przeprowadzane są w trakcie semestru a ich forma zależy od rodzaju zajęć dydaktycznych.
Sprawdzian ustny	Sprawdzian ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym i nie ogranicza się do wyłącznej znajomości faktów, w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów. Sprawdziany ustne przeprowadzane są w trakcie trwania semestru.
Kolokwium pisemne	Jako formy kolokwiów pisemnych stosuje się eseje, raporty, krótkie ustrukturyzowane pytania, testy wielokrotnego wyboru MCQ, wielokrotnej odpowiedzi MRQ, wyboru TAK/NIE i dopasowania odpowiedzi.
Sprawozdanie	Jako sprawozdanie stosuje się poszerzony opis zagadnień teoretycznych oraz działań zawodowych realizowanych w czasie zajęć pozwalający ocenić umiejętności związane z opracowywaniem wyników uzyskanych w trakcie realizowanych zajęć, korzystaniem z dokumentacji i pracą w grupach. Sprawozdanie może być w formie elektronicznej lub papierowej.

Projekt	Samodzielne lub w grupach przeprowadzenie przez studenta działań zawodowych mające na celu wykonanie (lub zaprojektowanie) produktu/usługi zakończone wykonaniem końcowej dokumentacji projektowej związanej z wyznaczonym zadaniem. Zadania związane są bezpośrednio z tematyką zajęć.
Projekt informatyczny	Wykonanie kompletnego projektu programistycznego w wybranym środowisku udokumentowanego opisem. Zadania programistyczne są rozdzielane dla grup studentów lub jednostek.
Prezentacja multimedialna	Prezentacja w postaci zwięzłego przedstawienia wybranego zagadnienia przez studenta lub grupę studentów z wykorzystaniem dostępnych środków multimedialnych. Prezentacja poparta jest ustnym przedstawieniem zagadnienia.
Referat pisemny	Jako referat pisemny rozumie się skrócony opis zagadnień teoretycznych oraz działań zawodowych realizowanych w czasie zajęć pozwalający ocenić umiejętności związane z opracowywaniem wyników uzyskanych w trakcie realizowanych zajęć, korzystaniem z dokumentacji i pracą w grupach. Sprawozdanie może być w formie elektronicznej lub papierowej.
Dyskusja	Bezpośrednia obserwacja grupy studentów w czasie dyskusowania na temat wybranego zagadnienia naukowego lub praktycznego.
Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla danego zadania zawodowego.
Projekt inżynierski	Samodzielne przeprowadzenie przez studenta działań zawodowych mające na celu wykonanie (lub zaprojektowanie) produktu/usługi zakończone wykonaniem końcowej dokumentacji projektowej, poszerzonej o zagadnienia naukowe i inżynierskie związanej z wyznaczonym tematem.
Egzamin inżynierski	Egzamin inżynierski jest prowadzony w formie ustanej i jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym i nie ogranicza się do wyłącznej znajomości faktów, w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów. Związany jest z całością zagadnień realizowanych w czasie studiów.