

### Program studiów

Kierunek studiów:	<b>energetyka</b>
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 i technologie kosmiczne: 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
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>		
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
<b>Umiejętności: potrafi</b>		
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.
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>		
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 zwięzłość, 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.