

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów: Energetyka

Cykl kształcenia rozpoczynający się od roku akademickiego 2026/2027

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **studia niestacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**

1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów:

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Energetyka		
Poziom:	studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK		
Profil:	ogólnoakademicki		
Forma lub formy studiów:	studia niestacjonarne		
Liczba semestrów:	7		
Język kształcenia:	polski		
Klasyfikacja ISCED:	[0713] Elektryczność i energia		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	1435		
Praca dyplomowa:	TAK		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier		
Zakresy (jeśli dotyczy):	nie dotyczy		
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się:			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział % (liczby łącznie całkowite)
Dyscyplina wiodąca* (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	100

*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy przypisać do dyscypliny wiodącej (nie dotyczy programów studiów na kierunkach utworzonych decyzją ministra przed wejściem w życie ustawy 2.0 – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z 2018 r.).

2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.

Ogólne cele kształcenia

Celem kształcenia na kierunku Energetyka (studia pierwszego stopnia, profil ogólniakademicki) jest przygotowanie absolwenta do samodzielnego prowadzenia analiz technicznych i środowiskowych, modelowania procesów energetycznych, interpretacji wyników badań oraz projektowania rozwiązań inżynierskich opartych na aktualnej wiedzy naukowej. Kształcenie obejmuje rozwój umiejętności matematyczno-fizycznych, analitycznych, projektowych oraz badawczych, z naciskiem na modelowanie procesów cieplnych, przepływowych i środowiskowych, ocenę efektywności energetycznej i analizę wpływu systemów energetycznych na środowisko. Absolwent posiada przygotowanie teoretyczne pozwalające na prowadzenie analiz naukowych, symulacji procesów oraz ocenę nowych technologii energetycznych.

Absolwent kierunku Energetyka posiada szeroką i dobrze uporządkowaną wiedzę z zakresu nauk ścisłych i technicznych, stanowiącą podstawę do analizy zjawisk zachodzących w nowoczesnych systemach energetycznych. Rozumie mechanizmy procesów cieplnych, przepływowych i konwersji energii oraz potrafi interpretować je w perspektywie współczesnych technologii – zarówno tych opartych na paliwach konwencjonalnych, jak i rozwijających się obszarach energetyki odnawialnej, wodorowej, jądrowej czy systemów magazynowania energii. Posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie kierunków rozwoju sektora energetycznego, ze szczególnym uwzględnieniem technologii niskoemisyjnych, metod oceny oddziaływania na środowisko, modelowania emisji oraz analizy cyklu życia. Wiedza ta umożliwia dokonywanie kompleksowej oceny technologii energetycznych, obejmującej zarówno ich efektywność techniczną, jak i oddziaływanie na środowisko oraz uwarunkowania gospodarcze.

Absolwent potrafi posługiwać się narzędziami analitycznymi i inżynierskimi w sposób umożliwiający formułowanie i rozwiązywanie problemów technicznych, projektowych oraz środowiskowych związanych z energetyką. Wykorzystuje metody obliczeniowe i symulacyjne do opisu procesów zachodzących w urządzeniach i układach energetycznych, potrafi interpretować wyniki pomiarów i badań oraz przekładać je na wnioski istotne dla oceny pracy instalacji. Biegłe porusza się w środowiskach narzędzi wspomagających projektowanie i modelowanie procesów, co pozwala mu analizować warianty techniczne, oceniać efektywność energetyczną i środowiskową oraz przygotowywać opracowania i raporty techniczne. Wykazuje gotowość do stosowania metod badawczych i rozwiązań o charakterze innowacyjnym, wynikających z najnowszych osiągnięć nauki i techniki.

Absolwent rozumie odpowiedzialność związaną z działalnością inżynierską w obszarze energetyki, zwłaszcza w kontekście bezpieczeństwa, ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. Jest przygotowany do pracy zespołowej w środowisku technicznym i naukowym, a także do krytycznej

oceny informacji i decyzji technicznych. Cechuje go otwartość na nowe technologie i gotowość do systematycznego rozwijania swojej wiedzy oraz kompetencji, co jest niezbędne w dynamicznie zmieniającym się sektorze energetyki. Potrafi komunikować się w środowisku zawodowym oraz prezentować wyniki analiz w sposób rzetelny i zrozumiały, również w języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

Mobilność międzynarodowa

Studenci kierunku Energetyka mają możliwość udziału w wymianach akademickich oraz praktykach zagranicznych realizowanych w ramach programów międzynarodowych, takich jak Erasmus+. Uczestnictwo w tych inicjatywach umożliwia realizację części kształcenia na renomowanych uczelniach technicznych za granicą, zdobycie praktycznego doświadczenia zawodowego w międzynarodowym środowisku, a także rozwijanie kompetencji językowych i międzykulturowych. Współpraca z zagranicznymi ośrodkami naukowymi i instytucjami branżowymi otwiera studentom nowe perspektywy rozwoju oraz znacząco zwiększa atrakcyjność absolwentów kierunku Energetyka na rynku pracy.

Program kształcenia kierunku Energetyka został zaplanowany w taki sposób, aby w jednym z semestrów studiów pierwszego stopnia nie były realizowane zajęcia laboratoryjne. W związku z tym w semestrze szóstym nie przewidziano laboratoriów. Rozwiązanie to ma na celu ułatwienie studentom uczestnictwa w międzynarodowych programach wymiany oraz umożliwienie odbywania mobilności zagranicznych bez obciążenia zajęciami wymagającymi obecności w laboratorium.

Uprawnienia zawodowe

Absolwenci studiów pierwszego stopnia na kierunku Energetyka mogą ubiegać się o uzyskanie kwalifikacji i uprawnień zawodowych związanych z eksploatacją, projektowaniem oraz nadzorem systemów i urządzeń energetycznych. W szczególności absolwenci mogą:

- 1) uzyskać świadectwa kwalifikacyjne (SEP) w grupach:
 - a) G1 – urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne,
 - b) G2 – urządzenia wytwarzające, przetwarzające i zużywające ciepło,
 - c) G3 – urządzenia, instalacje i sieci gazowe,w zakresie eksploatacji (E) oraz dozoru (D);
- 2) ubiegać się o uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w ograniczonym zakresie, związane z projektowaniem lub kierowaniem robotami budowlanymi w zakresie instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych oraz elektroenergetycznych – zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa;

- 3) uzyskać uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków, po spełnieniu wymagań określonych w przepisach;
- 4) zdobywać kwalifikacje w zakresie audytu energetycznego oraz efektywności energetycznej, w tym związane z oceną zużycia energii i optymalizacją systemów energetycznych;
- 5) uzyskać certyfikaty związane z odnawialnymi źródłami energii (OZE), w tym dotyczące instalowania i eksploatacji systemów takich jak instalacje fotowoltaiczne, pompy ciepła czy systemy kogeneracyjne;
- 6) zdobywać uprawnienia i certyfikaty w zakresie bezpieczeństwa pracy (BHP) oraz ochrony przeciwpożarowej, istotne w eksploatacji i zarządzaniu obiektami energetycznymi.

Uzyskanie wskazanych kwalifikacji zwiększa konkurencyjność absolwentów na rynku pracy oraz umożliwia podejmowanie zadań związanych z eksploatacją, nadzorem i optymalizacją systemów energetycznych. Należy zaznaczyć, że uzyskanie poszczególnych uprawnień może wymagać spełnienia dodatkowych wymagań formalnych (np. ukończyć szkolenie przygotowawcze, odbyć specjalistyczne praktyki zawodowe, zdać egzaminy kwalifikacyjne, itp.) zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Perspektywy zatrudnienia

Kwalifikacje uzyskane przez absolwentów kierunku Energetyka otwierają drogę do zatrudnienia w kluczowych sektorach gospodarki. Ich interdyscyplinarne przygotowanie pozwala na efektywną pracę na stanowiskach związanych z produkcją, przesyłem, dystrybucją oraz zarządzaniem energią, obejmując przemysł oraz instytucje sektora publicznego i prywatnego.

- 1) Przemysł i sektor prywatny:
 - a) elektrownie i elektrociepłownie – praca przy eksploatacji i zarządzaniu systemami energetycznymi (elektrownie konwencjonalne, wodne, jądrowe, farmy wiatrowe, fotowoltaiczne),
 - b) przemysł energetyczny – udział w budowie i modernizacji elektrowni oraz systemów przesyłowych,
 - c) przemysł chemiczny i ciężki – zarządzanie energetyką zakładową oraz optymalizacja procesów energetycznych,
 - d) firmy energetyczne i dystrybucyjne – praca przy projektowaniu, obsłudze i konserwacji sieci elektroenergetycznych,
 - e) firmy z branży odnawialnych źródeł energii (OZE) – rozwój projektów związanych z fotowoltaiką, energetyką wiatrową, geotermią, biomasą,
 - f) firmy inżynierskie i projektowe – projektowanie systemów energetycznych, instalacji grzewczych, wentylacyjnych oraz chłodniczych;

- 2) Sektor usługowy i firmy konsultingowe:
 - a) firmy konsultingowe – doradztwo w zakresie efektywności energetycznej, przeprowadzanie audytów energetycznych oraz doradztwo przy wdrażaniu rozwiązań OZE,
 - b) firmy budowlane – optymalizacja instalacji energetycznych w budynkach mieszkalnych, komercyjnych i przemysłowych zgodnie z normami efektywności energetycznej,
 - c) audytor energetyczny – praca przy certyfikowaniu budynków i procesów pod kątem energooszczędności;
- 3) Laboratoria badawcze i kontrolne:
 - a) Laboratoria zajmujące się badaniami nad nowoczesnymi technologiami energetycznymi,
 - b) Ośrodki badań nad paliwami alternatywnymi i technologiami niskoemisyjnymi;
- 4) Sektor publiczny:
 - a) urzędy i instytucje państwowe – praca w departamentach zajmujących się gospodarką energetyczną, ochroną środowiska i wdrażaniem strategii energetycznych (np. Ministerstwo Klimatu i Środowiska),
 - b) państwowe instytucje energetyczne – praca w spółkach i agencjach energetycznych, takich jak Polska Grupa Energetyczna, Energa, Enea,
 - c) państwowe Gospodarstwo Wodne „Wody Polskie” – zarządzanie energetyką w obiektach hydrotechnicznych, takich jak elektrownie wodne,
 - d) inspekcje środowiskowe i energetyczne – kontrola i nadzór nad działaniem systemów energetycznych oraz zgodnością inwestycji z przepisami ochrony środowiska;
- 5) Samozatrudnienie w ramach własnej działalności gospodarczej. Zakłady związane z wytwarzaniem, przetwarzaniem, przesyłaniem i dystrybucją energii.

Możliwości kontynuacji kształcenia

Absolwent kierunku Energetyka studiów pierwszego stopnia, profil ogólnoakademicki, posiada przygotowanie umożliwiające podjęcie kształcenia na studiach II stopnia na kierunkach związanych z energetyką, inżynierią środowiska, odnawialnymi źródłami energii, inżynierią procesową, mechaniką i budową maszyn, elektroenergetyką oraz pokrewnych dyscyplinach technicznych. Może również rozwijać swoje kompetencje poprzez studia podyplomowe, kursy specjalistyczne i szkolenia branżowe z zakresu m.in. audytów energetycznych, efektywności energetycznej, energetyki odnawialnej, technologii wodorowych, systemów ciepłowniczych, magazynowania energii czy zarządzania energią. Program studiów przygotowuje absolwenta do dalszego rozwoju naukowego i zawodowego, a także do uzyskiwania krajowych i międzynarodowych certyfikatów branżowych.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów:

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów		
Opis wskaźnika	Liczba godzin	Punkty ECTS
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	1435	
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego		8
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	nie dotyczy	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej		210
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia		57,4
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		8
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta		63
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS	nie dotyczy	
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		109
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności		109
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne		56,7

4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich, o ile przewiduje je program studiów.

W programie studiów nie przewidziano praktyk.

5. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Energetyka

Poziom i forma studiów:		<i>pierwszego stopnia</i>	<i>niestacjonarne</i>		
Profil:	<i>ogólnoakademicki</i>				
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)	
		6	6	6	
Osoba posiadająca kwalifikacje <i>pierwszego stopnia</i> :					
w zakresie wiedzy****					
K_W01	Zna matematykę, fizykę, mechanikę i chemię w zaawansowanym stopniu niezbędnym do opisu procesów energetycznych. He/She has an advanced knowledge of mathematics, physics, mechanics, and chemistry necessary to describe energy processes.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	
K_W02	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu procesy cieplne, masowe i przepływowe w instalacjach, systemach i układach energetycznych. He/She has advanced knowledge and understanding of thermal, mass, and flow processes in energy installations, systems, and networks.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	

K_W03	<p>Posiada wiedzę z zakresu elektrotechniki umożliwiającą zrozumienie działania układów elektrycznych. Posiada wiedzę w zakresie elementów i struktury systemów elektroenergetycznych.</p> <p>He/She knows electrical engineering, enabling an understanding of the operation of electrical systems. Knows the components and structure of electrical power systems.</p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W04	<p>Zna właściwości eksploatacyjne materiałów stosowanych w urządzeniach energetycznych, technologicie ich wytwarzania oraz mechanizmy degradacji i korozji.</p> <p>He/She knows the operational properties of materials used in power equipment, their manufacturing technologies, and the mechanisms of degradation and corrosion.</p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W05	<p>Zna budowę, strukturę i zasadę działania urządzeń, obiektów, układów, instalacji oraz systemów energetycznych wykorzystujących konwencjonalne i odnawialne źródła energii, w tym systemów elektroenergetycznych, ciepłowniczych, grzewczych, wentylacyjnych i chłodniczych. Zna i rozumie podstawowe wielkości, wskaźniki i zależności energetyczne oraz uwarunkowania transformacji energetycznej.</p> <p>He/she knows the design, structure, and operating principles of devices, facilities, systems, installations, and energy systems using conventional and renewable energy sources, including heating, ventilation, and cooling systems. Knows and understands basic energy quantities, indicators, and relationships, as well as the conditions for energy transformation.</p>	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG, P6S_WK

K_W06	<p>Zna w zaawansowanym stopniu metody modelowania matematycznego i symulacji procesów energetycznych oraz wybrane narzędzia i programy informatyczne wspomagające obliczenia inżynierskie, analizę danych i projektowanie. Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie obliczeń, projektowania, modelowania oraz doboru obiektów, urządzeń, instalacji w systemach i układach energetycznych konwencjonalnych i odnawialnych.</p> <p>He/She has advanced knowledge of mathematical modeling and simulation methods for energy processes, as well as selected IT tools and programs supporting engineering calculations, data analysis, and design. Has advanced knowledge in the field of calculations, design, modeling, and selection of objects, devices, and installations in conventional and renewable energy systems and arrangements.</p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W07	<p>Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu technologii konwersji, spalania oraz magazynowania energii z paliw konwencjonalnych, niekonwencjonalnych i źródeł odnawialnych.</p> <p>He/She has advanced knowledge of conversion, combustion and energy storage technologies using conventional, unconventional, and renewable fuels.</p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W08	<p>Zna w zaawansowanym stopniu teorię, metodykę i zasady planowania oraz wykonywania pomiarów laboratoryjnych, a także opracowania wyników badań.</p> <p>He/She has advanced knowledge of the theory, methodology, and principles of planning and performing laboratory measurements, as well as compiling test results.</p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W09	<p>Zna w zaawansowanym stopniu metody oceny efektywności energetycznej, audytu energetycznego, certyfikacji oraz analizy cyklu życia urządzeń, systemów i instalacji energetycznych.</p> <p>He/she has advanced knowledge of methods for energy efficiency assessment, energy auditing, certification, and life-cycle analysis of energy equipment, systems, and installations.</p>	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG, P6S_WK
K_W10	<p>Ma zaawansowaną wiedzę na temat wpływu energetyki na środowisko, w tym uwarunkowań emisyjnych i gospodarki odpadowej.</p> <p>He/she has advanced knowledge of the impact of energy on the environment, including emissions and waste management.</p>	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG, P6S_WK
K_W11	<p>Zna podstawy prawa, ekonomii, BHP i ochrony własności intelektualnej. Posiada podstawową wiedzę z zakresu wybranych działów nauk społecznych i humanistycznych. Posiada wiedzę w zakresie języka obcego na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p> <p>He/She knows the basics of law, economics, occupational health and safety, and intellectual property protection. Has basic knowledge of selected areas of social sciences and humanities. Knows a foreign language at level B2 of the Common European Framework of Reference for Languages.</p>	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK

w zakresie umiejętności****				
K_U01	<p>Stosuje metody obliczeniowe z zakresu matematyki, fizyki, elektrotechniki, mechaniki i chemii do rozwiązywania problemów inżynierskich w obszarze energetyki.</p> <p>He/She applies computational methods in mathematics, physics, electrical engineering, mechanics, and chemistry to solve engineering problems in energy.</p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U02	<p>Potrafi wykonywać zaawansowane obliczenia i analizy procesów termodynamicznych, przepływowych oraz procesów wymiany ciepła i masy, a także obliczenia procesów przetwarzania i spalania paliw.</p> <p>He/She performs advanced calculations and analyses of thermodynamic and flow processes, heat and mass transfer processes, and fuel conversion and combustion processes.</p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U03	<p>Potrafi wykonać obliczenia i analizę układów elektrotechnicznych.</p> <p>He/She can perform calculations and analysis of electrical systems.</p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U04	<p>Potrafi dobierać materiały konstrukcyjne oraz technologie ich wytwarzania i obróbki do zastosowań w maszynach i urządzeniach energetycznych, z uwzględnieniem ich właściwości, warunków pracy oraz wymagań eksploatacyjnych.</p> <p>He/she can select construction materials and technologies for their manufacture and processing for use in energy machines and equipment, taking into account their properties, operating conditions, and operational requirements.</p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U05	<p>Potrafi stosować technologie informatyczne. Potrafi budować, weryfikować i porównywać modele symulacyjne procesów energetycznych. Wykorzystuje odpowiednie oprogramowanie inżynierskie oraz narzędzia informatyczne w celu analizy, wizualizacji, porównania wariantów oraz oceny poprawności modeli.</p> <p>He/She can use information technology. Can build, verify, and compare simulation models of energy processes. Uses appropriate engineering software and IT tools to analyze, visualize, compare variants, and evaluate the correctness of models.</p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U06	<p>Potrafi wykonywać pomiary laboratoryjne, opracowywać i analizować ich wyniki oraz formułować na ich podstawie wnioski o charakterze poznawczym i badawczym.</p> <p>He/she can perform laboratory measurements, compile and analyze their results, and formulate cognitive and research conclusions based on them.</p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U07	<p>Opracowuje koncepcje projektowe oraz wykonuje projekty wybranych instalacji i systemów energetycznych na podstawie założeń technicznych i obliczeń. Potrafi planować realizację projektu z uwzględnieniem uwarunkowań logistycznych i organizacyjnych w energetyce.</p> <p>He/she develops design concepts and designs selected energy installations and systems in accordance with technical specifications and calculations.</p> <p>He/she can plan project implementation, taking into account logistical and organizational conditions in the energy sector.</p>	P6U_U	P6S_UW, P6S_UO	P6S_UW

K_U08	<p>Potrafi samodzielnie oraz w zespole analizować i porównywać warianty rozwiązań, uzasadniać dokonany wybór, a także rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie oraz wykonywać obliczenia i opracowywać rozwiązania projektowe dla urządzeń, instalacji i systemów energetycznych.</p> <p>He/She can independently and as part of a team analyze and compare alternative solutions, justify the chosen solution, solve complex and unusual engineering problems, perform calculations, and develop design solutions for energy devices, installations, and systems.</p>	P6U_U	P6S_UW, P6S_UO, P6S_UU	P6S_UW
K_U09	<p>Analizuje oddziaływania środowiskowe technologii energetycznych, wykorzystując metody ilościowej oceny wpływu, w tym narzędzia analizy cyklu życia, modelowania emisji oraz oceny rozprzestrzeniania zanieczyszczeń. Interpretuje wyniki analiz środowiskowych w odniesieniu do regulacji prawnych, norm technicznych oraz zasad zrównoważonego rozwoju.</p> <p>He/she analyzes the environmental impact of energy technologies using quantitative impact assessment methods, including tools for life-cycle analysis, emission modeling, and pollution dispersion assessment. Interprets the results of environmental studies in relation to legal regulations, technical standards, and sustainable development principles.</p>	P6U_U	P6S_UW, P6S_UO	P6S_UW
K_U10	<p>Wykorzystuje normy, dokumentację techniczną i regulacje prawne w analizie oraz ocenie rozwiązań energetycznych. Identyfikuje ich ograniczenia i zakres stosowalności. Potrafi interpretować wymagania techniczne i prawne w celu oceny poprawności i wykonalności rozwiązań technicznych.</p> <p>He/she uses standards, technical documentation, and legal regulations in the</p>	P6U_U	P6S_UW, P6S_UU	P6S_UW

	analysis and evaluation of energy solutions, identifies their limitations and scope of applicability. Able to interpret technical and legal requirements to assess the correctness and feasibility of technical solutions.			
K_U11	<p>Potrafi sporządzać opracowania techniczne, projektowe i analityczne zawierające wyniki badań, analiz i obliczeń. Potrafi krytycznie analizować i interpretować uzyskane wyniki, formułować wnioski oparte na literaturze naukowej i danych źródłowych oraz prezentować rezultaty prac w sposób uporządkowany, z wykorzystaniem poprawnej terminologii technicznej. Posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Potrafi samodzielnie planować proces uczenia się przez całe życie, zdaje sobie sprawę z konieczności samokształcenia.</p> <p>He/she can prepare technical, design, and analytical reports containing the results of research, analyses, and calculations. Can critically analyze and interpret the results obtained, formulate conclusions based on scientific literature and source data, and present the results of their work in an orderly manner, using correct technical terminology. Uses a foreign language at level B2 of the Common European Framework of Reference for Languages. Can independently plan the process of lifelong learning and is aware of the need for self-education.</p>	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU	P6S_UW
w zakresie kompetencji społecznych****				
K_K01	<p>Jest gotów do samodzielnego uzupełniania kwalifikacji zawodowych i naukowych.</p> <p>He/she is ready to independently supplement his/her professional and academic qualifications.</p>	P6U_K	P6S_KK	

K_K02	Jest świadomy odpowiedzialności zawodowej, środowiskowej i naukowej. He/she is aware of his professional, environmental, and scientific responsibilities.	P6U_K	P6S_KR	
K_K03	Przestrzega zasad etyki, prawa i bezpieczeństwa pracy. Jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność analiz, wiarygodność wyników i etyczne prowadzenie badań inżynierskich. He/she complies with the principles of ethics, law, and occupational safety. Is aware of the responsibility for the reliability of analyses, the credibility of results, and the ethical conduct of engineering research.	P6U_K	P6S_KR, P6S_KO	
K_K04	Wykazuje postawę przedsiębiorczą i pro-jakościową. Potrafi współpracować w zespole. Jest gotów do rozwoju osobistego oraz dokonuje samooceny własnych kompetencji. He/she demonstrates an entrepreneurial and pro-quality attitude. Able to work well in a team.	P6U_K	P6S_KO	

*Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6 lub 7, zawartej w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

**Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

***Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

****Należy wpisać maksymalnie 10 kierunkowych efektów uczenia się.

6. Harmonogram realizacji programu studiów (siatka dydaktyczna) z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów.

Harmonogram realizacji programu studiów									
Kierunek: ENERGETYKA									
Studia niestacjonarne, pierwszego stopnia, profil ogólnoakademicki									
ROK I – SEMESTR 01									
NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze						ECTS
			W	C	L	P	S	PZ	
1.1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia		4						0
1.2	Ochrona własności intelektualnej		9						1
1.3	Komunikacja interpersonalna		9	9					2
1.4	Technologie informatyczne				18				3
1.5	Podstawy prawa		9						2
1.6	Rysunek techniczny i grafika inżynierska		9		27				4
1.7	Technologie wytwarzania		9						2
1.8	Podstawy energetyki		9						2
1.9	Mechanika techniczna	E	18	18					5
1.10	Elementy fizyki		9	9					4
1.11	Matematyka		18	18					5
SUMA		1	103	54	45	0	0	0	30
					202				

ROK I – SEMESTR 02

NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze						ECTS
			W	C	L	P	S	PZ	
2.1	Termodynamika techniczna I	E	18	18					6
2.2	Inżynieria materiałowa		9	9					3
2.3	Podstawy elektrotechniki		9	9					3
2.4	Wymiana ciepła i masy	E	18	18					6
2.5	Chemia		9	18					3
2.6	Mechanika Płynów		9	18	9				3
2.7	Zasady projektowania					18			4
2.8	Język obcy			27					2
SUMA		2	72	117	9	18	0	0	30
			216						

ROK II – SEMESTR 03

NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze						ECTS
			W	C	L	P	S	PZ	
3.1	Termodynamika techniczna II	E	9	18					6
3.2	Procesy spalania paliw		9	9	9				4
3.3	Modelowanie obiektowe 3D				27				3
3.4	Teoria i metody pomiarów		9		9				3
3.5	Odnawialne źródła energii I	E	18	9	9				5
3.6	Techniki interpretacji i wizualizacji danych		9		9				2
3.7	Język obcy			27					2
3.8.1	Procesy przepływowe				27				5
3.8.2	Modelowanie w energetyce								
SUMA		2	54	63	90	0	0	0	30
			207						

ROK II – SEMESTR 4

NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze					ECTS	
			W	C	L	P	S		PZ
4.1	Technologie magazynowania energii	E	9	9				3	
4.2	Przetwarzanie surowców energetycznych		18					2	
4.3	Maszyny i urządzenia w energetyce		18					3	
4.4	Wentylacja i klimatyzacja		9					1	
4.5	Odnawialne źródła energii II		18	9	9			5	
4.6	Systemy przesyłu i dystrybucji ciepła	E	18	9		18		6	
4.7	Język obcy			27				2	
4.8.1	Biopaliwa stałe		9		9			4	
4.8.2	Biopaliwa płynne i gazowe								
4.9.1	Planowanie i logistyka w energetyce					27		4	
4.9.2	Projektowanie magazynu energii								
SUMA		2	99	54	18	45	0	0	30
					216				

ROK III – SEMESTR 5

NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze					ECTS	
			W	C	L	P	S		PZ
5.1	Wymienniki ciepła	E	18			18		5	
5.2	Inżynieria kotłów energetycznych		18			18		5	
5.3	Chłodnictwo i ogrzewnictwo		18	9		9		5	
5.4	Obiegi siłowni cieplnych	E	9		27			4	
5.5	Język obcy			27				2	
5.6.1	Zaawansowane technologie energetyczne		9	9				4	
5.6.2	Energetyka jądrowa								
5.7.1	Podstawy optymalizacji		9		18			5	
5.7.2	Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń								
SUMA		2	81	45	45	45	0	0	30
					216				

ROK III – SEMESTR 6

NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze						ECTS
			W	C	L	P	S	PZ	
6.1	Pomiary zanieczyszczeń środowiska		9	9					3
6.2	Energetyczne wykorzystanie biomasy		9	9					3
6.3	Podstawy audytu i certyfikacji	E	18	18		27			6
6.4	Krajowy system elektroenergetyczny		9						2
6.5	Bezpieczeństwo energetyczne		9						2
6.6	Sprawność energetyczna instalacji i urządzeń	E	9	18					3
6.7.1	Operaty środowiskowe		9						1
6.7.2	Normy i standardy emisyjne								
6.8.1	Ogniwa paliwowe		9	9					3
6.8.2	Ślad węglowy w systemach energetycznych								
6.9.1	Projektowanie instalacji fotowoltaicznych					27			4
6.9.2	Projektowanie pomp ciepła								
6.10.1	Podstawy organizacji i zarządzania		9	9					3
6.10.2	Podstawy działalności gospodarczej								
SUMA		2	90	72	0	54	0	0	30
			216						

ROK IV – SEMESTR 7


NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze						ECTS
			W	C	L	P	S	PZ	
7.1	Gospodarka odpadami w energetyce		9	9	9				2
7.2	Technologie poligeneracyjne		9						1
7.3	Technologie oczyszczania gazów		18		18				3
7.4	Metody LCA w systemach energetycznych		18	9					2
7.5	Seminarium dyplomowe						18		2
7.6	Praca dyplomowa								15
7.7.1	Eksploatacja urządzeń energetycznych		18	9					3
7.7.2	Maszyny przepływowe								
7.8.1	Maszyny elektryczne		9		9				2
7.8.2	Sieci inteligentne								
SUMA		0	81	27	36	0	18	0	30
					162				


Legenda:

E - Egzamin, W – Wykład C – Ćwiczenia, L – Laboratorium, P – Projekt, S – Seminarium, PZ – Praktyka zawodowa

ECTS DN - Punkty ECTS powiązane z działalnością naukową prowadzoną w Uczelni, przypisane do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.

ECTS ZP - Punkty ECTS powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym, przypisane do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne.

 Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych.

 Przedmioty podlegające wyborowi przez studenta.

7. Matryca efektów uczenia się dla kierunku.

SEU*	NrP*																										
	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	
ROK I - SEMESTR 1																											
1.1											X																
1.2											X										X					X	
1.3											X											X					X
1.4						X									X												
1.5											X										X					X	
1.6						X									X						X					X	
1.7				X											X									X			
1.8					X																			X			
1.9	X											X												X			
1.10	X											X															
1.11	X											X															
ROK I - SEMESTR 2																											
2.1		X											X											X			
2.2				X											X									X			
2.3			X											X													X
2.4		X											X											X			
2.5	X											X												X			
2.6		X											X				X							X			
2.7						X																X			X		
2.8											X											X	X				X

SEU*	ROK II - SEMESTR 3																									
	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04
NrP*																										
3.1		X										X										X				
3.2							X	X				X				X								X		
3.3						X									X						X	X				
3.4		X						X								X								X		
3.5					X											X							X	X		
3.6						X									X							X	X			
3.7										X												X	X			X
3.8.1						X									X								X			
3.8.2						X									X								X			
SEU*	ROK II - SEMESTR 4																									
	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04
NrP*																										
4.1					X		X												X				X			
4.2							X																			
4.3						X													X							
4.4		X			X																					
4.5					X											X			X				X	X		
4.6					X												X	X				X	X			
4.7										X												X	X			X
4.8.1							X	X								X										
4.8.2							X	X								X									X	X
4.9.1						X												X			X				X	
4.9.2						X												X				X	X		X	

SEU*	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	
NrP*																											
ROK III – SEMESTR 5																											
5.1		X				X							X					X	X		X	X	X		X		
5.2					X		X												X			X	X		X		
5.3					X	X												X	X		X	X	X		X		
5.4					X	X							X			X			X				X		X		
5.5											X											X	X			X	
5.6.1					X		X												X	X			X				
5.6.2					X		X												X	X			X				
5.7.1						X										X			X				X		X		
5.7.2						X				X						X			X	X			X		X		
NrP*																											
SEU*	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	
ROK III – SEMESTR 6																											
6.1										X									X	X	X			X			
6.2							X												X								
6.3					X	X			X										X		X	X		X			
6.4					X																						
6.5					X																X			X	X		
6.6									X										X								
6.7.1										X										X	X			X			
6.7.2										X										X	X			X			
6.8.1					X		X												X					X			
6.8.2										X									X	X	X			X			
6.9.1					X	X												X	X			X					
6.9.2					X	X												X	X			X					
6.10.1											X										X		X	X	X	X	
6.10.2											X										X		X	X	X	X	

SEU*	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04
NrP*	ROK IV – SEMESTR 7																									
7.1								X		X							X		X	X		X		X		
7.2					X		X																			
7.3								X		X							X			X					X	
7.4									X	X									X	X					X	
7.5																						X	X	X	X	
7.6					X	X	X	X								X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7.1					X	X													X							
7.7.2					X	X													X							
7.8.1			X		X			X						X			X		X							
7.8.2			X		X			X						X			X		X							

*SEU – symbol efektu uczenia się

**NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu (format dowolny)

8. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się w Politechnice Częstochowskiej (nie dotyczy praktyk oraz zajęć z wychowania fizycznego)

L.p.	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1.	Egzamin pisemny	Egzamin pisemny może przyjąć formę odpowiedzi na pytania lub testy typu jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
2.	Egzamin ustny	Egzamin ustny ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
3.	Kolokwium	Kolokwium może przyjąć formę kartkówki, pisemnej formy odpowiedzi na pytania lub rozwiązania problemu (zadania).
4.	Test	Test może przyjąć formę: jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
5.	Odpowiedź ustna	Odpowiedź ustna ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
6.	Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego	Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego polega na zrealizowaniu założeń ćwiczenia laboratoryjnego oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
7.	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg wykonywanego ćwiczenia oraz wnioski.
8.	Wykonanie projektu	Wykonanie projektu polega na zrealizowaniu założeń projektu oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
9.	Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu	Przygotowanie prezentacji multimedialnej może być realizowane indywidualnie lub zespołowo. Przygotowanie sprawozdania lub referatu może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg oraz wnioski.

10.	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach), podczas której ocenie podlega przygotowanie studenta do zajęć, podjęcie dyskusji, udział w dyskusji, odpowiedź na pytania prowadzącego, zaangażowanie w dyskusję, umiejętność podsumowania dyskusji i wyciągnięcia wniosków. Dyskusja może przyjąć charakter panelu (dyskusji obserwowanej), wywiadu, dialogu, okrągłego stołu lub dyskusji typu seminaryjnego.
11.	Prace przejściowe	Prace przejściowe to pisemne opracowania, które mają na celu szczegółowe opisanie oraz analizę rozwiązywanego problemu lub omawianego zagadnienia. Prace przejściowe powinny zawierać stronę tytułową z tematem, spis treści, wstęp, zawierający krótkie omówienie tematyki, celu oraz zakresu pracy, merytoryczna treść pracy, zgodna z jej zakresem i tematem, wnioski wraz z oceną rozwiązywanego problemu, spis wykorzystanej literatury źródłowej, załączniki: tabele, rysunki, itp.
12.	Praca dyplomowa	Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia, prezentującym wiedzę i umiejętności studenta integralne z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem oraz potwierdzającym umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Forma jest szczegółowo opisana w rozdziale VI Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.
13.	Projekt inżynierski	Zrealizowanie i udokumentowanie działań o charakterze projektowym. Wykonanie zadania konstrukcyjnego, projektowego, informatycznego lub pomiarowego.
14.	Egzamin dyplomowy	Egzamin dyplomowy – zgodnie z zapisami zawartymi w rozdziale VII i VIII Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.

9. Warunki ukończenia studiów.

Liczba punktów ECTS

Student kierunku Energetyka musi uzyskać 210 punktów ECTS, co potwierdza osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się oraz realizację pełnego programu studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim.

Punkty ECTS przypisane poszczególnym zajęciom odzwierciedlają całkowity nakład pracy studenta, obejmujący zarówno godziny kontaktowe, jak i samodzielną pracę niezbędną do przygotowania się do egzaminów, kolokwiów, projektów, laboratoriów i innych form weryfikacji efektów uczenia się. Warunki ukończenia studiów są zgodne z obowiązującym Regulaminem studiów Politechniki Częstochowskiej.

Praca dyplomowa inżynierska

Studenci studiów pierwszego stopnia na kierunku Energetyka przygotowują pracę dyplomową. Temat pracy dyplomowej inżynierskiej wybierany jest przez studenta z listy proponowanych tematów lub student zgłasza i realizuje temat własny. Praca dyplomowa jest realizowana pod kierunkiem promotora będącego pracownikiem naukowo- dydaktycznym lub dydaktycznym Wydziału. Warunkiem zaliczenia pracy dyplomowej jest uzyskanie pozytywnych recenzji. Za zrealizowanie pracy dyplomowej student otrzymuje 15 punktów ECTS, które są wliczane do ogólnej liczby punktów koniecznych do ukończenia studiów pierwszego stopnia. Oceny pracy dokonują promotor oraz recenzent, a końcową ocenę stanowi średnia arytmetyczna ich ocen. Praca podlega sprawdzeniu w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym i musi zostać złożona w terminach określonych w regulaminie studiów.

Egzamin dyplomowy inżynierski

Ostatecznym warunkiem ukończenia studiów pierwszego stopnia na kierunku Energetyka jest pozytywna ocena z egzaminu dyplomowego inżynierskiego oraz obrona pracy dyplomowej przed komisją. Student może przystąpić do w/w egzaminu wyłącznie po uzyskaniu wymaganej liczby co najmniej 210 punktów ECTS, gwarantującej osiągnięcie przewidzianych dla kierunku efektów uczenia się.

10. Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów oraz sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 202

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin										Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)
		Wykład	Ćwiczenia	Konwersatorium	Projekt	Seminarium	Laboratorium	Warsztaty	Zajęcia terenowe	Praktyka zawodowa	Inna		
	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4										4	0
1.1	Treści programowe	<p>Podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie bhp. Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w obrębie Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Czynniki chemiczne, biologiczne i psychospołeczne. Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej, odzież i obuwie robocze. Pojęcie wypadku w szczególnych okolicznościach. Postępowanie powypadkowe. Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku, alarmowanie i wzywanie pomocy. Postępowanie powypadkowe. Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Rozmieszczenie gaśnic w obiektach. Postępowanie w razie pożaru, alarmowanie wzywanie pomocy. Ewakuacja z obiektu.</p>											
	Symbole efektów uczenia się	K_W11											

	Ochrona własności intelektualnej	9										9	1
1.2	Treści programowe	Krajowe i międzynarodowe przepisy regulujące ochronę własności intelektualnej. Interpretacja przepisów oraz norm prawnych. Reguły intertemporalne. Własność intelektualna a własność w rozumieniu Kodeksu cywilnego. Podstawy prawa autorskiego i praw pokrewnych. Plagiat. Odpowiedzialność dyscyplinarna i prawna studentów. Prawna ochrona baz danych. Podstawy prawa ochrony własności przemysłowej. Rodzaje praw własności przemysłowej. Procedura ochrony praw własności przemysłowej. Przenoszenie praw własności przemysłowej. Nieuczciwa konkurencja, zakaz konkurencji, know how.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U10, K_K03											
	Komunikacja interpersonalna	9	9									18	2
1.3	Treści programowe	W ramach zajęć omówione zostaną m.in. teoretyczne podstawy komunikacji interpersonalnej (procesy, kanały komunikacji, funkcje języka, style komunikowania się). Zaprezentowane zostaną niewerbalne aspekty mowy oraz zniekształcenia i bariery w komunikacji. Omówiona zostanie ważność komunikacji w grupie, znaczenie informacji zwrotnej oraz podstawy negocjacji.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U11, K_K04											
	Technologie informatyczne						18					18	3
1.4	Treści programowe	Przedmiot obejmuje podstawowe zagadnienia związane z wykorzystaniem technologii informatycznych w pracy inżyniera. W ramach zajęć studenci zapoznają się z zasadami przetwarzania i analizy danych oraz z wykorzystaniem podstawowych aplikacji komputerowych wspomagających wykonywanie obliczeń i opracowywanie dokumentacji technicznej. Omawiane są także metody pozyskiwania informacji z różnych źródeł, wykorzystanie narzędzi informatycznych dostępnych w sieci oraz podstawy pracy w środowisku sieciowym. W trakcie zajęć poruszane są również zagadnienia związane											

		z wizualizacją wyników analiz, przygotowaniem prezentacji technicznych oraz wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi informatycznych, w tym narzędzi wspomaganych sztuczną inteligencją, w procesie rozwiązywania problemów inżynierskich.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U05										
1.5	Podstawy prawa	9									9	2
	Treści programowe	Podstawy prawa i systemu prawnego, w tym źródła i hierarchia aktów prawnych, ze szczególnym uwzględnieniem prawa administracyjnego i jego znaczenia w praktyce inżynierskiej; postępowanie administracyjne, decyzje administracyjne oraz środki odwoławcze; zasady prawa ochrony środowiska, instrumenty prawne, pozwolenia i odpowiedzialność środowiskowa; odpowiedzialność prawna w ochronie środowiska (administracyjna, cywilna i karna); podstawy prawa energetycznego, obowiązki podmiotów sektora energetycznego i rola regulatora rynku energii; zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy, odpowiedzialności zawodowej oraz etyki inżynierskiej, ze szczególnym uwzględnieniem skutków prawnych decyzji technicznych i społecznej roli inżyniera.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U10, K_K03										
1.6	Rysunek techniczny i grafika inżynierska	9					27				36	4
	Treści programowe	Szkolenie BHP. Wprowadzenie do rysunku technicznego. Polskie Normy. Formy arkuszy rysunkowych, rodzaje linii rysunkowych, tabliczki rysunkowe, podziałki rysunkowe. Pismo techniczne. Podanie zasad zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie: wybrane konstrukcje geometryczne, zasady ich wykonywania. Wprowadzenie: rodzaje rzutów stosowanych w technice. Odwzorowanie elementów przestrzennych na płaszczyznę. Rodzaje rzutów. Rzuty prostokątne figur i brył. Rzutowanie metodą europejską. Aksonometria. Wprowadzenie: zasady rysowania i wymiarowania rysunków. Wprowadzenie: przekroje. Opis wybranego										

		programu graficznego do sporządzania rysunków technicznych. Zasady sporządzania rysunków w wybranym programie graficznym, metody rysowania – polecenia, komendy, zwroty, wykorzystywanie dostępnych narzędzi programu.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U05, K_U11, K_K04											
1.7	Technologie wytwarzania	9										9	2
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia z zakresu materiałów konstrukcyjnych stosowanych w energetyce oraz podstawowych technologii ich wytwarzania i obróbki. Omawiane są procesy odlewnicze, obróbki plastycznej i skrawaniem, a także metody łączenia materiałów i przetwórstwa tworzyw sztucznych. Przedmiot wprowadza również nowoczesne technologie wytwarzania, w tym druk 3D i materiały kompozytowe. Szczególny nacisk położono na zastosowanie omawianych technologii w maszynach i urządzeniach energetycznych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W04, K_U04, K_K02											
1.8	Podstawy energetyki	9										9	2
	Treści programowe	Zakres merytoryczny obejmuje zasady kształtowania i prowadzenia polityki w zakresie szeroko rozumianej energetyki, zasoby i potencjał wybranych głównych zasobów energetycznych świata, UE i Polski – z naciskiem na najważniejsze wielkości liczbowe, takie jak m.in. zużycie energii pierwotnej i końcowej, struktura sektorowa oraz podstawowe wskaźniki energetyczne. Przedstawione zostają także kluczowe pojęcia fizyczne oraz wskaźniki jednostkowe używane i wykorzystywane w energetyce. W ramach kursu omawia się również główne kierunki transformacji energetycznej oraz podstawy kształtowania i funkcjonowania rynku energii, jak również podstawowe wskaźniki ekonomiczne stosowane w analizach energetycznych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_K01											

1.9	Mechanika techniczna	18	18									36	5
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia mechaniki technicznej: skalar, wektor, siła. Podstawy statyki. Układy sił. Warunki równowagi sił. Środek ciężkości. Tarcie. Podstawy kinematyki i dynamiki.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W01, K_U01, K_K01											
1.10	Elementy fizyki	9	9									18	4
	Treści programowe	Podstawowe wielkości fizyczne, ich pomiar, układ jednostek SI. Skalary, wektory, tensory. Układy odniesienia. Kinematyka punktu materialnego. Dynamika punktu materialnego; praca; moc; energia. Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej. Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii dla punktu materialnego oraz bryły sztywnej. Zastosowania zasad zachowania. Ruch drgający harmoniczny, ruch tłumiony, drgania wymuszone. Hydrostatyka, Hydrodynamika. Sprężystość. Ciała odkształcalne. Termodynamika.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W01, K_U01											
1.11	Matematyka	18	18									36	5
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego, przykłady zastosowań całki oznaczonej. Elementy rachunku macierzy i rozwiązywanie układów równań liniowych metodą eliminacji Gaussa.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W01, K_U01											

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 216

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin										Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)
		Wykład	Ćwiczenia	Konwersatorium	Projekt	Seminarium	Laboratorium	Warsztaty	Zajęcia terenowe	Praktyka zawodowa	Inna		
	Termodynamika techniczna I	18	18									36	6
2.1	Treści programowe	Podstawowe pojęcia termodynamiki: materia, substancja, układ termodynamiczny, stan termodynamiczny. Zasady termodynamiki. Prawa gazowe. Ciepło właściwe. Praca przemiany. Charakterystyczne przemiany gazów doskonałych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W02, K_U02, K_K01											
	Inżynieria materiałowa	9	9									18	3
2.2	Treści programowe	Treści programowe obejmują podstawy inżynierii materiałowej, ze szczególnym uwzględnieniem klasyfikacji, budowy i właściwości materiałów konstrukcyjnych oraz eksploatacyjnych stosowanych w energetyce. Omawiane są zagadnienia związane z krystalizacją, strukturą metali i stopów, obróbką cieplną, korozją oraz właściwościami mechanicznymi materiałów. Przedmiot obejmuje również charakterystykę materiałów nieżelaznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytowych. Istotnym elementem są podstawy badań materiałowych oraz ocena przydatności materiałów do pracy w określonych warunkach eksploatacyjnych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W04, K_U04, K_K01											

	Podstawy elektrotechniki	9	9									18	3
2.3	Treści programowe	Przedmiot obejmuje podstawowe pojęcia elektrotechniki oraz prawa rządzące pracą obwodów elektrycznych, w tym wielkości i jednostki oraz elementy obwodu i zasady jego modelowania. Omawiane są metody analizy obwodów prądu stałego i zmiennego, w szczególności obwody liniowe prądu sinusoidalnego, zjawisko rezonansu oraz zagadnienia mocy w obwodach AC. W ramach zajęć wprowadzane są także obwody nieliniowe wraz z typowymi metodami ich analizy. Istotną część stanowią metody wyznaczania parametrów i zachowania układów: algorytmiczne i niealgorytmiczne metody analizy obwodów liniowych, analiza czwórników (rodzaje oraz parametry robocze i falowe), a także charakterystyki czasowe i częstotliwościowe układów. Zajęcia koncentrują się również na praktycznym rozwiązywaniu prostych i złożonych obwodów liniowych, analizie obwodów z elementami nieliniowymi, analizie wielobiegunników oraz obwodów prądu sinusoidalnego.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W03, K_U03, K_K04											
	Wymiana ciepła i masy	18	18									36	6
2.4	Treści programowe	Przedmiot obejmuje zagadnienia o transporcie ciepła poprzez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie, jak również o wymianie masy. Obejmują szczegółowe omówienie procesów towarzyszących przenikaniu ciepła przez przegrody o różnych kształtach. Wskazują na praktyczne zastosowanie kryterialnych liczb podobieństwa w analizie transportu ciepła. Mówią również o radiacyjnej wymianie ciepła. Dają także pogląd w temacie metod pomiarowych oraz technicznej realizacji przekazywania ciepła.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W02, K_U02, K_K01											
	Chemia	9	18									27	3
2.5	Treści programowe	Treści programowe obejmują omówienie podstawowych zagadnień z chemii ogólnej. Omówiona zostanie budowa atomu oraz cząsteczki związku chemicznego, rodzaje reakcji											

		chemicznych i zasady ich zapisu, rodzaje stężeń roztworów. Omówiona zostanie kinetyka, równowaga chemiczna oraz równowagi jonowe w roztworach.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W01, K_U01, K_K01											
	Mechanika płynów	9	18				9					36	3
2.6	Treści programowe	<p>Podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Płyn jako ośrodek ciągły. Siły działające na element płynu. Właściwości fizyczne i dyssypatywne płynów. Prawo Pascala. Równowaga w polu ciężkości. Równanie manometryczne. Pomiary ciśnienia w rurociągach. Manometry cieczowe. Metody analizy ruchu płynu: metoda Lagrange'a, metoda Eulera. Równanie ciągłości przepływu w ruchu ustalonym i nieustalonym dla płynów ściśliwych i nieściśliwych. Prędkość odkształcenia i prędkość obrotu elementu płynu. Równanie ruchu płynu idealnego - równanie Eulera. Pochodna substancjalna. Równanie Bernoulliego. Przemiany energii w płynie nielepkim. Zastosowanie równania Bernoulliego. Straty wywołane tarciem płynu. Straty lokalne. Wykres Nikuradsego i Moody'ego. Ruch laminarny i turbulentny. Płaski przepływ laminarny Poiseuille'a. Prawo Hagen- Poiseuille'a. Równanie ruchu płynu lepkiego - równanie Naviera-Stokesa. Parcie cieczy na powierzchnie ścian płaskich dowolnie zorientowanych. Metoda analityczna obliczania parcia. Pomiar prędkości przepływu - sondy ciśnieniowe Pitota i Prandtla. Pomiar lepkości. Doświadczenie Reynoldsa. Ustalony, nieustalony wypływ cieczy ze zbiornika. Wyznaczanie współczynnika filtracji próbki gruntu. Wyznaczanie współczynników strat lokalnych i na długości. Tarowanie przelewów o ostrych krawędziach. Badanie przelewu o szerokiej koronie. Wypływ spod zasuw. Odskok hydrauliczny. Wypływ cieczy przez otwory i przystawki.</p>											
	Symbole efektów uczenia się	K_W02, K_U02, K_U06, K_K01											

2.7	Zasady projektowania				18							18	4
	Treści programowe	Treści programowe obejmują obliczanie i projektowanie połączeń mechanicznych nierozłącznych, oraz projektowanie i obliczanie połączeń mechanicznych rozłącznych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U11, K_K02											
2.8	Język obcy		27									27	2
	Treści programowe	Doskonalenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisania); Zadania komunikacyjne i leksykalne; Rozwijanie kompetencji zawodowych. Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa. Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Analiza tekstu specjalistycznego; Praca z materiałem audiowizualnym.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U11, K_K01, K_K04											

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 207

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin										Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)
		Wykład	Ćwiczenia	Konwersatorium	Projekt	Seminarium	Laboratorium	Warsztaty	Zajęcia terenowe	Praktyka zawodowa	Inna		
3.1	Termodynamika techniczna II	9	18									27	6
	Treści programowe	Obiegi termodynamiczne. Porównawcze obiegi gazowe. Egzergia. Przemiany fazowe pary wodnej. Przemiany charakterystyczne pary. Parowe obiegi porównawcze. Obieg Clausiusa-Rankine'a. Powietrze wilgotne. Podstawowe parametry powietrza wilgotnego.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W02, K_U02, K_K01											
3.2	Procesy spalania paliw	9	9				9					27	4
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z fizykochemicznymi podstawami spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych, ze szczególnym uwzględnieniem stechiometrii, warunków przebiegu procesów spalania oraz powstawania produktów spalania. Przedmiot porusza problematykę bilansów masowych i energetycznych spalania, a także praktycznych metod analizy paliw, obejmujących analizę elementarną, techniczną i kalorymetryczną, oraz obliczenia stechiometryczne i emisyjne.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W07, K_W08, K_U02, K_U06, K_K02											

	Modelowanie obiektowe 3D						27					27	3
3.3	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z teoretycznymi i metodycznymi podstawami modelowania obiektowego 3D w systemach CAD. Omawiane są zasady parametrycznego opisu geometrii, relacje i wiązania w szkicach oraz metody tworzenia i modyfikacji modeli bryłowych i powierzchniowych. Przedmiot porusza problematykę struktury modeli 3D, ich relacji w zespołach oraz transformacji modeli do postaci dokumentacji technicznej 2D, rozwijając umiejętności analizy i świadomego tworzenia modeli przestrzennych w ujęciu inżynierskim.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U05, K_U11, K_K01											
	Teoria i metody pomiarów	9					9					18	3
3.4	Treści programowe	Jednostki pomiarowe, elementy układu pomiarowego. Błędy pomiaru i jego składowe, źródła niepewności pomiarów. Metodyka pomiarów temperatury, ciśnienia, wilgotności oraz przepływu płynów z zastosowaniem czujników i aparatury pomiarowej.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W02, K_W08, K_U06, K_K02											
	Odnawialne źródła energii I	18	9				9					36	5
3.5	Treści programowe	Treści programowe obejmują tematykę promieniowania słonecznego i jego wykorzystania w budownictwie. Przedstawiają również instalacje fotowoltaiczne, i ich wszystkie komponenty, a także dobór i optymalizację takich instalacji. Program zawiera również zagadnienia hydroenergetyki, charakterystykę elektrowni wodnych, różne typy turbin, elektrownie szczytowo-pompowe oraz małe elektrownie wodne.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U06, K_K01, K_K02											

3.6	Techniki interpretacji i wizualizacji danych	9					9					18	2
	Treści programowe	Wprowadzenie do narzędzi wspomagających obliczenia inżynierskie i analizy numeryczne: praca z tabelami, macierzami i formułami. Metody wizualizacji danych w postaci wykresów oraz ich interpretacja w analizach inżynierskich. Aproksymacja i interpolacja danych, w tym regresja liniowa i wykładnicza oraz linie trendu. Zastosowanie funkcji logicznych, tekstowych i warunkowych w przetwarzaniu danych. Podstawy organizacji i analizy danych w postaci baz danych oraz tabel i wykresów przestawnych. Rozwiązywanie układów równań liniowych oraz elementy automatyzacji obliczeń z wykorzystaniem makr jako narzędzi wspomagających analizę obliczeniową.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U05, K_U11, K_K01											
3.7	Język obcy		27									27	2
	Treści programowe	Doskonalenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisanie). Zadania komunikacyjne i leksykalne. Rozwijanie kompetencji zawodowych. Język specjalistyczny w miejscu pracy. Korespondencja służbowa. Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym. Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego. Analiza tekstu specjalistycznego; Praca z materiałem audiowizualnym.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U11, K_K01, K_K04											
3.8.1	Procesy przepływowe						27					27	5
	Treści programowe	Przedmiot dotyczy podstawowych zjawisk przepływu płynów i gazów oraz ich opisu fizycznego i matematycznego. Obejmuje analizę przepływów w kanałach o różnej geometrii, zjawiska mieszania strug oraz wpływ wymiany ciepła na przebieg procesów. Student poznaje zasady opisu i analizy zjawisk przepływowych oraz ich znaczenie w układach technicznych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U05, K_K01											

	Modelowanie w energetyce						27					27	5
3.8.2	Treści programowe	Przedmiot koncentruje się na zastosowaniu narzędzi numerycznych do odwzorowania złożonych procesów energetycznych. Obejmuje tworzenie i analizę modeli przepływu oraz wymiany ciepła w instalacjach energetycznych, z uwzględnieniem rzeczywistych warunków pracy urządzeń. Student nabywa umiejętność budowy modeli, ich weryfikacji oraz interpretacji wyników w kontekście optymalizacji procesów energetycznych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U05, K_K01											

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 216

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin										Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)
		Wykład	Ćwiczenia	Konwersatorium	Projekt	Seminarium	Laboratorium	Warsztaty	Zajęcia terenowe	Praktyka zawodowa	Inna		
	Technologie magazynowania energii	9	9									18	3
4.1	Treści programowe	Czynniki decydujące o potrzebie magazynowania energii. Podstawowe obszary zastosowania magazynów energii. Podział technologii magazynowania energii. Przegląd technologii magazynowania energii. Magazynowanie energii w elektrowniach szczytowo-pompowych. Magazynowanie energii w sprężonym powietrzu. Magazynowanie energii w ciekłym powietrzu. Magazynowanie energii w bateriach. Magazynowanie energii w superkondensatorach. Magazynowanie energii w kole zamachowym.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W07, K_U08, K_K01											
	Przetwarzanie surowców energetycznych	18										18	2
4.2	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z rodzajami i właściwościami surowców energetycznych oraz teoretycznymi podstawami ich przetwarzania i konwersji w różne nośniki energii. Omawiane są procesy energetycznego przetwarzania surowców, w szczególności konwersja węgla kamiennego poprzez zgazowanie i upłynnianie, wytwarzanie substytutu gazu ziemnego oraz wodoru z węgla. Przedmiot porusza problematykę przetwarzania ropy											

		naftowej i gazu ziemnego w procesach rafinacji oraz elektrochemicznego przetwarzania paliw w ogniach paliwowych, ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań technologicznych, energetycznych i środowiskowych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W07											
4.3	Maszyny i urządzenia w energetyce	18										18	3
	Treści programowe	Wprowadzenie do maszyn i urządzeń energetycznych. Młyny stosowane w energetyce. Aparatura i systemy sterowania. Turbiny parowe - budowa i zasada działania. Turbiny wodne - budowa i zasada działania. Turbiny gazowe - budowa i zasada działania. Układy gazowo parowe - budowa i zasada działania. Urządzenia chłodnicze i pompy ciepła - budowa i zasada działania. Urządzenia do oczyszczania spalin - budowa i zasada działania. Urządzenia pomocnicze i systemowe. Funkcje w energetyce.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U08											
4.4	Wentylacja i klimatyzacja	9										9	1
	Treści programowe	Treści modułu pozwalają na zdobycie wiedzy na temat parametrów mikroklimatu pomieszczeń i zasad funkcjonowania wentylacji i klimatyzacji oraz sporządzania bilansu cieplnego i określania ilości powietrza wentylacyjnego, dla pomieszczeń przeznaczonych do przebywania ludzi.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W02, K_W05											
4.5	Odnawialne źródła energii II	18	9				9					36	5
	Treści programowe	Treści programowe obejmują tematykę produkcji energii elektrycznej przez turbiny wiatrowe ich budowę, zasady działania i lokalizacji (on-shore i off-shore). Przedstawiają również instalacje geotermalne, ich wszystkie komponenty, a także dobór i optymalizację takich instalacji.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U06, K_U08, K_K01, K_K02											

	Systemy przesyłu i dystrybucji ciepła	18	9		18						45	6
4.6	Treści programowe	Podstawowe pojęcia i kierunki rozwoju systemów ciepłowniczych. Bilans cieplny systemów ciepłowniczych. Obliczenia hydrauliczne sieci ciepłowniczych. Przewody sieci ciepłowniczych i kompensacja wydłużeń cieplnych. Węzły cieplne. Regulacja dostawy ciepła. Magazynowanie ciepła w systemach ciepłowniczych. Diagnostyka systemów ciepłowniczych. Audyt energetyczny systemów ciepłowniczych.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U07, K_U08, K_U11, K_K01										
	Język obcy		27								27	2
4.7	Treści programowe	Doskonalenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisanie). Zadania komunikacyjne i leksykalne. Rozwijanie kompetencji zawodowych. Język specjalistyczny w miejscu pracy. Korespondencja służbowa. Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym. Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego. Analiza tekstu specjalistycznego. Praca z materiałem audiowizualnym.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U11, K_K01, K_K04										
	Biopaliwa stałe	9					9				18	4
4.8.1	Treści programowe	Definicja biomasy i drewna energetycznego. Klasyfikacja biopaliw. Biopaliwa I, II, III i IV generacji. Biopaliwa stałe, ciekłe i gazowe. Źródła biomasy; plantacje energetyczne, drewno opałowe, biomasa rolnicza. Sposoby przetwarzania biomasy stałej. Peletyzacja, toryfikacja. Skład chemiczny i właściwości paliw z grupy biomasy stałej. Kontrola jakości paliwa. Transport i składowanie. Ekonomika użytkowania paliw. Wymagania dla biomasy wynikające z Dyrektywy REDIII i Rozporządzenia EUDR. Certyfikacja biomasy i ograniczenia w jej stosowaniu.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W07, K_W08, K_U06										

	Biopaliwa płynne i gazowe	9					9					18	4
4.8.2	Treści programowe	Przedmiot przedstawia rodzaje biopaliw oraz surowce i główne technologie ich wytwarzania, z uwzględnieniem podstawowych parametrów jakościowych. Omawiane są aspekty środowiskowe i energetyczne produkcji i stosowania biopaliw oraz ich rola w systemie energetycznym i transporcie. Zajęcia obejmują również podstawy oceny jakości i bezpieczeństwa użytkowania oraz najważniejsze uwarunkowania prawne i ekonomiczne.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W07, K_W08, K_U06, K_K03, K_K04											
	Planowanie i logistyka w energetyce				27							27	4
4.9.1	Treści programowe	Przedmiot obejmuje zagadnienia logistyki w energetyce związane z wytwarzaniem, transportem, magazynowaniem i przetwarzaniem materiałów energetycznych, w szczególności biomasy, z uwzględnieniem bezpieczeństwa pracy. Studenci uczą się projektowania systemów zarządzania logistycznego materiałami energetycznymi oraz pracy indywidualnej i zespołowej.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U07, K_U10, K_K03											
	Projektowanie magazynu energii				27							27	4
4.9.2	Treści programowe	Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z projektowaniem magazynów energii elektrycznej i cieplnej stosowanych w nowoczesnych systemach energetycznych. Omawiane są zasady działania oraz klasyfikacja technologii magazynowania energii, a także kryteria doboru rozwiązań do określonych zastosowań, w tym systemów z odnawialnymi źródłami energii. W ramach zajęć realizowany jest opracowanie koncepcyjne magazynu energii, obejmujący dobór parametrów technicznych oraz uproszczoną analizę techniczno-ekonomiczną. Szczególny nacisk położony jest na pracę zespołową oraz odpowiedzialne podejmowanie decyzji inżynierskich.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U07, K_U11, K_K01, K_K03											

Rok studiów: trzeci

Semestr: piąty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 216

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin										Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)
		Wykład	Ćwiczenia	Konwersatorium	Projekt	Seminarium	Laboratorium	Warsztaty	Zajęcia terenowe	Praktyka zawodowa	Inna		
5.1	Wymienniki ciepła	18			18							36	5
	Treści programowe	Zagadnienia ciepłno-przepływowe dotyczące wymienników ciepła oraz omówione zostaną zasady ich projektowania.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W02, K_W06, K_U02, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K01, K_K03											
5.2	Inżynieria kotłów energetycznych	18			18							36	5
	Treści programowe	W ramach przedmiotu omawiana jest budowa i praca kotłów o różnej konstrukcji, przedstawiane są ich kluczowe elementy, zakres parametrów pracy oraz omawiane są procesy cieplne i przepływowe zachodzące w układach kotłowych. Treści obejmują również podstawy doboru paliw, bilansowanie cieplne i masowe, jak również problemy eksploatacyjne i uwarunkowania emisyjne, kwestie bezpieczeństwa oraz trendy modernizacyjne.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W07, K_U08, K_U11, K_K01, K_K03											

5.3	Chłodnictwo i ogrzewnictwo	18	9		9						36	5
	Treści programowe	Treści modułu pozwalają na zdobycie wiedzy na temat procesów zachodzących w systemach grzewczych, wentylacyjnych i chłodniczych (HVAC), ich budowy i efektywnej eksploatacji oraz wyznaczania podstawowych parametrów i doboru urządzeń niezbędnych do zaprojektowania jednego z modułów HVAC.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K01, K_K03										
5.4	Obiegi siłowni ciepłych	9					27				36	4
	Treści programowe	Podstawy konwersji energii i klasyfikacja czynników roboczych oraz typów siłowni ciepłych. Przemiany fazowe czynnika roboczego i ich przedstawienie na wykresach termodynamicznych. Obiegi siłowni ciepłych oraz podstawowe wskaźniki eksploatacyjne. Modelowanie i symulacja pracy siłowni ciepłych, w tym elektrowni parowych oraz siłowni kogeneracyjnych i gazowo-parowych, wraz z wariantową analizą parametrów pracy.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_U02, K_U05, K_U08, K_K01, K_K03										
5.5	Język obcy		27								27	2
	Treści programowe	Doskonalenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisanie). Zadania komunikacyjne i leksykalne. Rozwijanie kompetencji zawodowych. Język specjalistyczny w miejscu pracy. Korespondencja służbowa. Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym. Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego. Analiza tekstu specjalistycznego. Praca z materiałem audiowizualnym.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U11, K_K01, K_K04										

5.6.1	Zaawansowane technologie energetyczne	9	9									18	4
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z nowoczesnymi i innowacyjnymi technologiami stosowanymi w sektorze energetycznym, ze szczególnym uwzględnieniem aktualnych trendów i wyzwań transformacji energetycznej. Omawiane są zaawansowane technologie odnawialnych źródeł energii, magazynowania energii, technologii wodorowych, inteligentnych sieci energetycznych oraz elektromobilności. Przedmiot porusza również zagadnienia wykorzystania sztucznej inteligencji, Big Data, Internetu Rzeczy oraz technologii cyfrowych w zarządzaniu i optymalizacji systemów energetycznych. Uzupełnieniem treści jest charakterystyka innowacyjnych rozwiązań, takich jak energetyka jądrowa SMR oraz wirtualne elektrownie, w kontekście ich zastosowań praktycznych i rozwoju gospodarki energetycznej.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W07, K_U08, K_U09, K_K01											
5.6.2	Energetyka jądrowa	9	9									18	4
	Treści programowe	Treści programowe obejmują podstawy energetyki jądrowej, w tym budowę, zasadę działania oraz klasyfikację reaktorów jądrowych stosowanych w energetyce i badaniach naukowych. Omawiane są zagadnienia fizyki jądra atomowego, przemian jądrowych, promieniotwórczości oraz oddziaływania promieniowania jonizującego na środowisko i organizmy żywe. Przedmiot porusza również problematykę pomiarów promieniowania, dozymetrii oraz zasad ochrony radiologicznej. Uzupełnieniem treści jest charakterystyka zastosowań izotopów promieniotwórczych oraz roli energetyki jądrowej we współczesnym systemie energetycznym.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W07, K_U08, K_U09, K_K01											

	Podstawy optymalizacji	9					18					27	5
5.7.1	Treści programowe	Podstawowe twierdzenia i definicje optymalizacji. Analityczne i numeryczne metody optymalizacji. Algorytmy bezgradientowe i gradientowe optymalizacji dla funkcji kryterialnych bez i z ograniczeniami równościami i nierównościami. Formułowanie zadań optymalizacyjnych i metodyka postępowania.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U05, K_U08, K_K01, K_K03											
	Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń	9					18					27	5
5.7.2	Treści programowe	Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z emisją zanieczyszczeń do powietrza oraz procesami ich transportu i rozprzestrzeniania w atmosferze. Studenci zapoznają się z podstawowymi mechanizmami dyspersji zanieczyszczeń, czynnikami meteorologicznymi wpływającymi na ich rozkład w powietrzu oraz z podstawami modeli matematycznych stosowanych do oceny oddziaływania emisji na środowisko. Omawiane są także wymagania prawne dotyczące oceny jakości powietrza oraz zasady interpretacji wyników obliczeń w odniesieniu do obowiązujących wartości odniesienia. W ramach zajęć studenci przygotowują dane emisyjne do obliczeń, wykonują modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń z wykorzystaniem narzędzi informatycznych oraz analizują i interpretują wyniki obliczeń w kontekście oddziaływania instalacji energetycznych na jakość powietrza.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_W10, K_U05, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03											

Rok studiów: trzeci

Semestr: szósty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 216

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin										Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)
		Wykład	Ćwiczenia	Konwersatorium	Projekt	Seminarium	Laboratorium	Warsztaty	Zajęcia terenowe	Praktyka zawodowa	Inna		
	Pomiary zanieczyszczeń środowiska	9	9									18	3
6.1	Treści programowe	Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z pomiarami zanieczyszczeń powietrza oraz oceną jakości powietrza zgodnie z wymaganiami krajowymi i unijnymi. Studenci zapoznają się z metodami pomiarów emisji, inwentaryzacją źródeł zanieczyszczeń oraz interpretacją wyników pomiarowych. Przedmiot kształci umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń emisji i podejmowania decyzji inżynierskich z uwzględnieniem aspektów środowiskowych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W10, K_U08, K_U09, K_U10, K_K02											
	Energetyczne wykorzystanie biomasy	9	9									18	3
6.2	Treści programowe	Definicja biomasy. Zanieczyszczenia powstające w procesie spalania biomasy. Skład chemiczny i właściwości paliw z grupy biomasy stałej Instalacje kotłowe wykorzystywane do procesów spalania biomasy w energetyce i ciepłownictwie. Problemy eksploatacyjne kotłów spalających biomasę.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W07, K_U08											

	Podstawy audytu i certyfikacji	18	18		27							63	6
6.3	Treści programowe	Podstawowe pojęcia i definicje oraz uregulowania formalno-prawne z zakresu charakterystyki energetycznej oraz audytingu energetycznego budynków. Forma i zawartość świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Forma i zawartość audytu energetycznego budynku. Centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, wpis, ważność świadectw. Różnice pomiędzy świadectwem i audytem oraz kolejność postępowania podczas realizacji zlecenia wykonania świadectwa lub audytu. Prace przygotowawcze, omówienie wizji lokalnej, sporządzenie własnej procedury postępowania, dbałość o kompletność danych, zbieranie dokumentacji, wykorzystanie zebranych danych. Wykonanie świadectwa charakterystyki energetycznej oraz audytu energetycznego budynku.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_W09, K_U08, K_U10, K_U11, K_K02											
	Krajowy system elektroenergetyczny	9										9	2
6.4	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z teoretycznymi podstawami funkcjonowania krajowego systemu elektroenergetycznego oraz jego strukturą, modelami i zasadami działania. Omawiane są procesy wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej, charakterystyka sieci elektroenergetycznych oraz zadania operatorów systemowych w kontekście bezpieczeństwa i niezawodności pracy systemu, w szczególności rola PSE jako jedyne operatora systemu przesyłowego w Polsce. Przedmiot porusza problematykę planowania i bilansowania mocy, stabilności, bezpieczeństwa i jakości pracy systemu elektroenergetycznego oraz analizy stanów normalnych i zakłóceń. Omawiane są również zasady współpracy systemów elektroenergetycznych w ramach połączeń międzynarodowych oraz integracji odnawialnych źródeł energii z KSE i ich wpływ na funkcjonowanie i rozwój systemu											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05											

	Bezpieczeństwo energetyczne	9									9	2
6.5	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z pojęciem i wymiarami bezpieczeństwa energetycznego w skali krajowej, regionalnej i globalnej, ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań technicznych, ekonomicznych, politycznych i środowiskowych. Omawiane są struktura krajowego i europejskiego sektora energetycznego, źródła energii pierwotnej oraz ich dostępność, a także rola infrastruktury energetycznej w zapewnieniu ciągłości dostaw energii. Przedmiot porusza problematykę dywersyfikacji źródeł i kierunków dostaw paliw oraz energii, odporności systemów energetycznych na zagrożenia naturalne, techniczne i geopolityczne, a także zarządzania ryzykiem w sektorze energetycznym. Omawiane są również mechanizmy rynku energii, regulacje prawne i polityki energetyczne Unii Europejskiej oraz Polski w kontekście bezpieczeństwa energetycznego. Uwzględniana jest problematyka transformacji energetycznej, rozwoju odnawialnych źródeł energii, energetyki jądrowej i magazynowania energii oraz ich wpływu na długoterminowe bezpieczeństwo energetyczne.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U10, K_K02, K_K03										
	Sprawność energetyczna instalacji i urządzeń	9	18								27	3
6.6	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z oceną instalacji i urządzeń energetycznych pod kątem racjonalnego gospodarowania energią oraz podnoszenia ich efektywności energetycznej. Omawiane są zasady konwersji energii w układach energetycznych, sprawność obiegów cieplnych oraz wysokoefektywne technologie, takie jak kogeneracja, układy gazowo-parowe i ogniwa paliwowe. Przedmiot porusza problematykę obniżania energochłonności systemów oraz nabywania umiejętności obliczania sprawności urządzeń i wskazywania możliwości zwiększania ich efektywności energetycznej.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W09, K_U08										

	Operaty i oceny środowiskowe	9									9	1
6.7.1	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z oceną wpływu inwestycji energetycznych na środowisko oraz przygotowaniem dokumentacji środowiskowej. Omawiane są podstawy prawne ochrony środowiska, procedury oceny oddziaływania na środowisko oraz wymagania formalne w procesie inwestycyjnym. Przedmiot porusza problematykę zrównoważonego rozwoju, rodzajów zanieczyszczeń oraz ochrony poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego. Uzupełnieniem treści są zagadnienia dotyczące gospodarki odpadami, opłat środowiskowych oraz ryzyk wynikających ze zmian regulacji prawnych.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W10, K_U09, K_U10, K_K02										
	Normy i standardy emisyjne	9									9	1
6.7.2	Treści programowe	Pojęcia podstawowe z zakresu ochrony powietrza. Budowa i skład chemiczny atmosfery. Skład powietrza atmosferycznego. Zanieczyszczenia gazowe i pyłowe powietrza, wpływ na organizmy żywe i środowisko. Sposoby ograniczania emisji. Procesy i aparaty w oczyszczaniu gazów odlotowych. Wymagania związane z funkcjonowaniem instalacji, obowiązki prowadzącego instalację. Standardy emisyjne. Pozwolenia zintegrowane. Technologie BAT. Najważniejsze źródła emisji. Poziomy substancji w powietrzu atmosferycznym na wybranych obszarach. Monitoring jakości powietrza.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W10, K_U09, K_U10, K_K02										
	Ogniwa paliwowe	9	9								18	3
6.8.1	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z przetwarzaniem energii chemicznej w energię elektryczną w różnych typach ogniw paliwowych, ze szczególnym uwzględnieniem technologii wodorowych. Omawiana jest budowa i zasada działania ogniw paliwowych, procesy elektrochemiczne zachodzące w ogniwach oraz rola poszczególnych elementów										

		i stosowanych materiałów. Przedmiot obejmuje również właściwości wodoru jako nośnika energii, metody jego otrzymywania, magazynowania i dystrybucji. Uzupełnieniem treści są zagadnienia dotyczące zastosowań ogniwo paliwowych w energetyce stacjonarnej, transporcie oraz układach hybrydowych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W07, K_U08, K_K02											
6.8.2	Ślad węglowy w systemach energetycznych	9	9									18	3
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z wyznaczaniem, analizą i raportowaniem śladu węglowego w systemach energetycznych. Omawiane są aktualne wymagania legislacyjne, trendy regulacyjne oraz mechanizmy kontroli i wyceny emisji gazów cieplarnianych. Przedmiot obejmuje stosowanie międzynarodowych standardów i norm, takich jak GHG Protocol, ISO 14064-1 oraz ISO 14067, a także dyrektywy CSRD. Zajęcia ukierunkowane są na praktyczną analizę danych emisyjnych oraz ocenę śladu węglowego z perspektywy biznesowej i inwestycyjnej.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W10, K_U08, K_U09, K_U10, K_K02											
6.9.1	Projektowanie instalacji fotowoltaicznych				27							27	4
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje zasady projektowania doboru komponentów i obliczeń różnorodnych instalacji fotowoltaicznych. Program obejmuje realizację opracowań indywidualnych w zakresie: systemów prosumenckich zorientowanych na autokonsumpcję energii (on-grid), instalacji wyspowych (off-grid) oraz hybrydowych, wielkoskalowych elektrowni fotowoltaicznych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_U07, K_U08, K_U11											

	Projektowanie pomp ciepła				27						27	4	
6.9.2	Treści programowe	Metodyka postępowania w projektowaniu sprężarkowych pomp ciepła z wymiennikiem gruntowym. Obliczenia bilansowe sprężarkowych pomp ciepła. Obliczenia wymiennika gruntowego.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_U07, K_U08, K_U11											
	Podstawy organizacji i zarządzania	9	9									18	3
6.10.1	Treści programowe	Organizacja jako system - istota, elementy i otoczenie organizacji. Historia i funkcje zarządzania - planowanie, organizowanie, kierowanie i kontrola. Struktury organizacyjne, projektowanie organizacji i kultura organizacyjna. Zarządzanie zmianą w organizacji - procesy, narzędzia i wyzwania. Analiza struktur i procesów organizacyjnych. Funkcje zarządzania w praktyce. Zespołowe zadania przywódcze i komunikacja. Zarządzanie zmianą i kryzysami organizacyjnymi. Podejmowanie decyzji i rozwiązywanie problemów w zespole											
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U10, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04											
	Podstawy działalności gospodarczej	9	9									18	3
6.10.2	Treści programowe	Źródła prawa prowadzenia działalności gospodarczej. Metody regulacji prowadzenia działalności gospodarczej. Rodzaje działalności gospodarczej. Przedsiębiorczość akademicka. Spin-off i spin-out. Rachunek efektywności projektów inwestycyjnych. Ochrona wartości niematerialnych i prawnych. Patenty. Działalność innowacyjna. Możliwości dofinansowania określonej działalności. Instytucje pośredniczące. Wymagania stawiane wnioskowi o dofinansowanie. Wybrane przepisy prawa pracy.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U10, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04											

Rok studiów: czwarty

Semestr: siódmy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 162

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin									Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	
		Wykład	Ćwiczenia	Konwersatorium	Projekt	Seminarium	Laboratorium	Warsztaty	Zajęcia terenowe	Praktyka zawodowa			Inna
	Gospodarka odpadami w energetyce	9	9				9					27	2
7.1	Treści programowe	Przedmiot dotyczy gospodarowania odpadami w sektorze energetycznym, obejmując identyfikację i klasyfikację strumieni odpadów oraz obowiązki przedsiębiorstw (BDO). Omawia wpływ regulacji (IED, BAT), charakterystykę odpadów ze spalania i oczyszczania spalin, a także zagadnienia biomasy, współspalania i instalacji waste-to-energy (RDF/SRF). Uwzględnia odpady niebezpieczne oraz z OZE, w tym baterie i likwidację instalacji. Zajęcia obejmują również praktyczne aspekty: audyt odpadów, dobór kodów, dokumentację, magazynowanie oraz metody zagospodarowania.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W08, K_W10, K_U06, K_U08, K_U09, K_U11, K_K02											
	Technologie poligeneracyjne	9										9	1
7.2	Treści programowe	Przedmiot koncentruje się na nowoczesnych technologiach jednoczesnego wytwarzania wielu form energii (energii elektrycznej, ciepła oraz chłodu) w ramach jednego procesu technologicznego. Student zapoznaje się z fundamentami termodynamicznymi i wskaźnikami efektywności układów typu CHP (kogeneracja) oraz CCHP (trigeneracja), a także analizuje rolę paliw alternatywnych i technologii Power-to-X (w tym produkcji wodoru).											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W07											

7.3	Technologie oczyszczania gazów	18					18					36	3
	Treści programowe	Przekazanie wiedzy na temat dostępnych technologii oczyszczania gazów odlotowych z energetyki i innych gałęzi przemysłu z zanieczyszczeń gazowych i pyłowych. Nabywanie umiejętności interpretacji wyników pomiarów laboratoryjnych z zakresu procesów oczyszczania gazów oraz możliwości ich praktycznego wykorzystania.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W08, K_W10, K_U06, K_U09, K_K03											
7.4	Metody LCA w systemach energetycznych	18	9									27	2
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z analizą cyklu życia (LCA) systemów energetycznych, ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń i instalacji energetycznych. Omawiane są etapy analizy LCA, metody oceny środowiskowej, ekonomicznej i społecznej oraz wymagania norm ISO 14040 i ISO 14044. W ramach przedmiotu realizowane są również zadania obliczeniowe obejmujące bilansowanie strumieni materiałowych i energetycznych oraz ocenę wybranych wskaźników oddziaływania środowiskowego w poszczególnych etapach cyklu życia.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W09, K_W10, K_U08, K_U09, K_K03											
7.5	Seminarium dyplomowe					18						18	2
	Treści programowe	Kształcenie umiejętności opracowywania zaawansowanych rozwiązań z zakresu problematyki pracy dyplomowej. Doskonalenie przygotowywania prezentacji ilustrujących zaawansowane problemy techniczne z zakresu energetyki. Nabywanie umiejętności samodzielnego prezentowania prac.											
	Symbole efektów uczenia się	K_U11, K_K01, K_K02, K_K03											

7.6	Praca dyplomowa											0	15
	Treści programowe	Praca dyplomowa stanowi samodzielne opracowanie określonego zagadnienia związanego z kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia, prezentujące wiedzę oraz umiejętności studenta w zakresie samodzielnego analizowania problemów i formułowania wniosków. Obejmuje charakterystykę zadania dyplomowego, określenie przedmiotu, celu i zakresu pracy, a także dobór odpowiednich metod i środków realizacji wraz ze szczegółowym harmonogramem działań. W ramach pracy wykonywana jest analiza źródeł literaturowych i internetowych oraz opracowywane są części: analityczna, technologiczna, obliczeniowa i – w razie potrzeby – rysunkowa, zgodnie z zasadami poprawności języka technicznego. Istotnym elementem jest ocena uzyskanych wyników oraz ich interpretacja prowadząca do sformułowania wniosków końcowych. Praca powinna spełniać określone wymagania edytorskie oraz formalne zgodnie z Regulaminem studiów Politechniki Częstochowskiej.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09 K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04											

	Eksploatacja urządzeń energetycznych	18	9								27	3
7.7.1	Treści programowe	Zagadnienia poruszone i przekazane w ramach przedmiotu dotyczą: wybranych zagadnień prawno-normatywnych, instrukcji eksploatacji urządzenia energetycznego oraz wybranych kwestii z zakresu uprawnień kwalifikacyjnych w grupach G1-G3. Ponadto omawiany jest cykl życia przykładowego urządzenia technicznego oraz różne podejście do strategii utrzymania ruchu i remontów. Słuchacze zapoznają się z procesem rozruchu, odstawiania oraz regulacji parametrów pracy wybranych urządzeń, jak również eksploatacją systemu energetycznego i podstawowymi zasadami kompensacja mocy biernej. Poruszane są zagadnienia kontroli i diagnostyki technicznej, zużycia różnych elementów oraz zasad BHP, jak również ekonomiki (CAPEX i OPEX) i ekologii eksploatacji oraz konieczności optymalizacji (na wybranym przykładzie).										
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_U08										
	Maszyny przepływowe	18	9								27	3
7.7.2	Treści programowe	Przedstawienie zadań i funkcji maszyn przepływowych w energetyce. Omówienie budowy i zasady działania maszyn przepływowych: pompy, wentylatory, sprężarki, turbiny parowe i gazowe, turbiny wodne.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_U08										

7.8.1	Maszyny elektryczne	9					9					18	2
	Treści programowe	Transformator jednofazowy – budowa, zasada działania, opis matematyczny podstawowych wielkości elektrycznych transformatorów. Transformator trójfazowy – budowa, zasada działania, opis matematyczny podstawowych wielkości elektrycznych, grupy połączeń transformatorów trójfazowych. Budowa maszyny prądu stałego, zasada działania silnika prądu stałego, zasada działania prądnicy prądu stałego. Budowa i zasada działania maszyny synchronicznej i asynchronicznej.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W03, K_W05, K_W08, K_U03, K_U06, K_U08											
7.8.2	Sieci inteligentne	9					9					18	2
	Treści programowe	Definicja i cel elektroenergetycznych sieci typu smart grid. Struktury przesyłu i rozdziału energii elektrycznej w Polsce. Budowa linii i stacji transformatorowych. Współczesne problemy sieci przesyłowych i rozdzielczych w Polsce. Niezawodność krajowych sieci elektroenergetycznych. Badanie charakterystyk statycznych odbiorów jednofazowych. Obciążeniowe straty mocy czynnej w jednofazowym torze rozdzielczym niskiego napięcia. Analiza pracy miejskiej linii rozdzielczym niskiego napięcia. Spadek napięcia oraz obciążeniowe straty mocy i energii.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W03, K_W05, K_W08, K_U03, K_U06, K_U08											

Prorektor ds. nauczania
Dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz