

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów: Energetyka

Cykl kształcenia rozpoczynający się od roku akademickiego 2026/2027

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **praktyczny**

Forma studiów: **studia stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**

1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów:

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Energetyka		
Poziom:	studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK		
Profil:	praktyczny		
Forma lub formy studiów:	studia stacjonarne		
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:	3079		
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 łączne 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

Absolwent kierunku Energetyka posiada kompleksowe przygotowanie inżynierskie w zakresie nowoczesnych technologii wytwarzania, przetwarzania, przesyłu, magazynowania oraz użytkowania energii, zarówno ze źródeł odnawialnych, jak i konwencjonalnych. Dysponuje ugruntowaną wiedzą z zakresu matematyki, fizyki, chemii, mechaniki technicznej, termodynamiki, mechaniki płynów, elektrotechniki oraz technologii cieplnych, stanowiących fundament współczesnej energetyki.

Absolwent zna budowę i zasadę działania maszyn, urządzeń oraz instalacji energetycznych, w tym kotłów, wymienników ciepła, układów przepływowych, systemów chłodniczych, grzewczych, wentylacyjnych oraz magazynów energii. Posiada wiedzę dotyczącą procesów spalania paliw, technologii przetwarzania paliw stałych, ciekłych i gazowych, technologii wodorowych, biopaliw, ogniw paliwowych oraz energetyki jądrowej. Rozumie także zagadnienia związane z technologiami ograniczania emisji, ochroną środowiska, gospodarką odpadami i oczyszczaniem gazów.

W zakresie umiejętności absolwent potrafi:

- 1) wykonywać obliczenia inżynierskie z zakresu termodynamiki, wymiany ciepła i masy, mechaniki płynów oraz procesów energetycznych;
- 2) analizować, diagnozować i oceniać pracę urządzeń oraz systemów energetycznych pod kątem sprawności, efektywności energetycznej i oddziaływania na środowisko;
- 3) posługiwać się narzędziami CAD oraz oprogramowaniem inżynierskim do projektowania, modelowania i symulacji procesów;
- 4) planować i wykonywać pomiary wielkości cieplnych i przepływowych, analizować wyniki badań i opracowywać dokumentację techniczną;
- 5) uczestniczyć w projektowaniu instalacji i systemów energetycznych, w tym sieci ciepłowniczych, instalacji OZE, magazynów energii oraz układów kogeneracyjnych;
- 6) przygotowywać opracowania techniczne, analizy efektywności energetycznej, audyty i raporty środowiskowe.

Absolwent jest przygotowany do pracy w zespołach projektowych i eksploatacyjnych, potrafi komunikować się w środowisku zawodowym, w tym w języku obcym na poziomie B2, oraz świadomie funkcjonuje w realiach prawnych i ekonomicznych sektora energetycznego. Charakteryzuje go odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy, świadomość skutków środowiskowych działalności inżynierskiej oraz gotowość do ciągłego podnoszenia kwalifikacji.

Dzięki rozbudowanemu wymiarowi praktyk zawodowych (łącznie 6 miesięcy) absolwent posiada doświadczenie w pracy w rzeczywistych warunkach przemysłowych i jest bezpośrednio przygotowany do podjęcia zatrudnienia po ukończeniu studiów.

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.

Uprawnienia zawodowe

Absolwenci studiów I stopnia na kierunku Energetyka (profil praktyczny) 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 inżynieryjne 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 energetyki (studia I stopnia, profil praktyczny) jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia na kierunkach technicznych oraz do dalszego rozwoju poprzez studia podyplomowe i szkolenia branżowe (m.in. audyty i efektywność energetyczna, OZE, technologie wodorowe, systemy ciepłownicze, magazynowanie i zarządzanie energią). Zdobyta wiedza i doświadczenie praktyczne umożliwiają rozwój kariery oraz uzyskiwanie certyfikatów krajowych i międzynarodowych.

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	3079	
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	600	40
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		123
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		6
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta		84
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS	60	

Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		96
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności		96
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne		108,5

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

W programie studiów pierwszego stopnia przewidziano 6-miesięczną praktykę zawodową. Dwa pierwsze miesiące praktyki realizowane są w semestrze piątym, a kolejne cztery miesiące w semestrze szóstym. W semestrze piątym zajęcia dydaktyczne są zblokowane i prowadzone przez dwa pierwsze miesiące semestru. Praktyka zawodowa natomiast odbywa się w dwóch kolejnych miesiącach. Druga, czteromiesięczna część praktyki zawodowej realizowana jest w całości w semestrze szóstym.

Praktyka zawodowa realizowana jest w wymiarze nie mniejszym niż 25 godzin tygodniowo (z wyjątkiem tygodni obejmujących dni ustawowo wolne od pracy). Całkowita liczba godzin praktyki zawodowej wynosi 600, a liczba punktów ECTS jej przypisana wynosi 40, przy czym na semestr piąty przypada 200 godzin i 10 ECTS, natomiast na semestr szósty, 400 godzin i 30 ECTS.

W trakcie praktyki zawodowej każdy student prowadzi Dziennik Praktyki. Student, który odbył praktykę uzyskuje potwierdzenie tego faktu w Dzienniku Praktyki, przy czym odpowiednie potwierdzenie powinno się odbywać regularnie. Podstawą do zaliczenia praktyki zawodowej jest prawidłowo wypełniony i potwierdzający odbycie praktyki zawodowej w wymiarze 6 miesięcy Dziennik Praktyki. Ostatecznego zaliczenia praktyki dokonuje Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk/ Opiekun praktyki na podstawie złożonego Dziennika Praktyki.

5. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Energetyka

Poziom i forma studiów:	<i>pierwszego stopnia</i>	<i>stacjonarne</i>			
Profil:	<i>praktyczny</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 stopniu umożliwiającym opis, analizę, obliczenia i modelowanie procesów energetycznych. He/She knows mathematics, physics, mechanics, and chemistry to a degree that enables him to describe, analyse, calculate, and model energy processes.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	

K_W02	Posiada wiedzę z zakresu termodynamiki, wymiany ciepła i mechaniki płynów stosowaną w praktyce inżynierskiej w energetyce. He/She has knowledge of thermodynamics, heat transfer, and fluid mechanics as applied in engineering practice in the field of power engineering.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W03	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki. He/She knows of and understands issues in the field of electrical engineering.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W04	Zna materiały, technologie wytwarzania oraz metody obróbki stosowane w produkcji i naprawach urządzeń i instalacji energetycznych. He/She knows materials, manufacturing technologies, and processing methods used in the production and repair of power engineering equipment and installations.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W05	Posiada wiedzę w zakresie działania, diagnostyki i eksploatacji systemów i urządzeń energetyki konwencjonalnej i odnawialnej. Posiada wiedzę na temat nowoczesnych technologii wytwarzania, przesyłu i magazynowania energii. Zna zasady funkcjonowania rynku energii oraz kierunki transformacji energetycznej. He/She knows the operation, diagnostics, and operation/maintenance of systems and equipment used in conventional and renewable energy engineering. Knows modern technologies for energy generation, transmission, and storage. Is familiar with the principles of the functioning of the energy market and the directions of the energy transition.	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG, P6S_WK

K_W06	Posiada wiedzę związaną z technologiami informatycznymi. Zna metody obliczeniowe, numeryczne, symulacyjne wykorzystywane w inżynierii i energetyce, w szczególności do modelowania procesów fizycznych, analizy pracy układów technicznych, optymalizacji systemów energetycznych oraz obliczeń instalacyjnych, bilansowych i eksploatacyjnych. He/She has knowledge related to information technologies. Has knowledge of computational, numerical, and simulation methods used in engineering and power engineering, in particular for modelling physical processes, analysing the operation of technical systems, optimising energy systems, and performing design, balance, and operational calculations.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W07	Posiada wiedzę w zakresie obliczeń, projektowania oraz modelowania 2D/3D obiektów, urządzeń, instalacji i systemów energetycznych. He/She has knowledge in the field of calculations, design and 2D/3D modelling of energy facilities, equipment, installations, and systems.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W08	Posiada uporządkowaną i usystematyzowaną wiedzę z zakresu technologii wytwarzania, przetwarzania, wykorzystania i spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych, w tym paliw nieodnawialnych i odnawialnych. He/She has structured and systematised knowledge in the field of technologies for the production, processing, utilisation, and combustion of solid, liquid, and gaseous fuels, including non-renewable and renewable fuels.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W09	Zna aparaturę kontrolno-pomiarową oraz metody pomiarów procesów cieplnych i przepływowych. He/She has knowledge of control and measurement instrumentation as well as methods for measuring thermal and flow processes.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W10	Zna zasady efektywności energetycznej, audytów i certyfikacji oraz sposoby poprawy efektywności w istniejących instalacjach. He/She knows the principles of energy efficiency, energy audits and certification, as well as methods for improving efficiency in existing installations.	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG, P6S_WK
K_W11	Zna źródła emisji zanieczyszczeń w instalacjach energetycznych oraz metody ich ograniczania. Posiada wiedzę z zakresu oddziaływania układów energetycznych na środowisko. He/She knows the sources of pollution emissions from energy installations and methods to reduce them. Knows the impact of energy systems on the environment.	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG, P6S_WK
K_W12	Posiada podstawową wiedzę z zakresu wybranych działów nauk społecznych i humanistycznych. Zna i rozumie podstawowe uwarunkowania prawne, ekonomiczne i organizacyjne działalności zawodowej oraz funkcjonowania instytucji i przedsiębiorstw. Posiada wiedzę w zakresie języka obcego na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. He/She has basic knowledge of selected areas of the social sciences and humanities. Knows of and understands the fundamental legal, economic, and organisational conditions of professional activity and the functioning of institutions and enterprises. Knows the principles of occupational health and safety. Has knowledge of a foreign language at the B2 level of the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR).	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG, P6S_WK

w zakresie umiejętności****				
K_U01	Potrafi stosować metody obliczeniowe z zakresu matematyki, fizyki, elektrotechniki, mechaniki i chemii do rozwiązywania problemów inżynierskich w obszarze energetyki. He/She can apply computational methods in mathematics, physics, electrical engineering, mechanics, and chemistry to solve engineering problems in the field of energy.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U02	Potrafi wykonywać obliczenia i analizy procesów termodynamicznych, przepływowych, spalania paliw oraz procesów wymiany ciepła i masy na potrzeby oceny pracy urządzeń i instalacji energetycznych. He/She can perform calculations and analyses of thermodynamic, flow, fuel combustion, and heat and mass transfer processes to evaluate the operation of energy equipment and installations.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U03	Potrafi dobierać materiały i elementy konstrukcyjne urządzeń i systemów energetycznych. He/She can select materials and structural elements for energy devices and systems.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U04	Potrafi samodzielnie i zespołowo analizować, rozwiązywać problemy inżynierskie oraz wykonywać obliczenia i opracowywać rozwiązania projektowe dla urządzeń, instalacji i systemów energetycznych. He/She can independently and as part of a team analyse, solve engineering problems, perform calculations, and develop design solutions for energy devices, installations, and systems.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UO, P6S_UU	P6S_UW

K_U05	Potrafi wykorzystywać narzędzia CAD, technologie informatyczne oraz oprogramowanie symulacyjne w procesach projektowania, analizy działania, oceny parametrów oraz eksploatacji układów technicznych. He/She can use CAD tools, information technologies, and simulation software in the processes of design, performance analysis, parameter evaluation, and operation of technical systems.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U06	Potrafi w sposób praktyczny przygotować i przeprowadzić badania laboratoryjne z wykorzystaniem aparatury pomiarowej, stanowisk badawczych, systemów akwizycji danych oraz czujników, a także opracować, analizować i interpretować wyniki pod kątem ich wykorzystania w rzeczywistych systemach i instalacjach energetycznych. He/She can prepare and conduct laboratory tests in the field of energy using measuring equipment, test benches, data acquisition systems, and sensors. He / She can develop, analyze, and interpret results for use in real energy systems and installations.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U07	Potrafi analizować i oceniać funkcjonowanie systemów i urządzeń energetyki konwencjonalnej i odnawialnej oraz układów grzewczych, chłodniczych i wentylacyjno-klimatyzacyjnych zarówno w skali lokalnej, jak i przemysłowej, w tym sieci ciepłowniczych, z uwzględnieniem procesów wymiany ciepła oraz parametrów eksploatacyjnych. Potrafi dokonywać ich oceny ekonomicznej. He/She can analyse and evaluate the functioning of conventional and renewable energy systems and devices, as well as heating, cooling, and ventilation and air conditioning systems, both on a local and industrial scale, including district heating networks, taking into account heat exchange	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	processes and operating parameters. Can perform their economic evaluation.			
K_U08	Posiada umiejętność analizy efektywności energetycznej, wraz z oceną ekonomiczną, urządzeń, systemów i układów z wykorzystaniem metod obliczeniowych i narzędzi inżynierskich. He/She has the ability to analyse energy efficiency, including economic assessment, of devices, systems, and circuits using computational methods and engineering tools.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UO	P6S_UW
K_U09	Potrafi ocenić oddziaływanie urządzeń, instalacji i systemów energetycznych na środowisko. Potrafi ocenić wpływ technologii oczyszczania gazów na wielkość emisji oraz analizować oddziaływanie instalacji w zakresie wytwarzania i zagospodarowania odpadów. Potrafi przeprowadzić ocenę oddziaływania instalacji z wykorzystaniem metodyki LCA. He/She can assess the impact of energy equipment, installations, and systems on the environment. Can evaluate the effect of gas purification technologies on emissions and analyse the effect of installations in terms of waste generation and management. Can assess the impact of installations using the LCA methodology.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UO	P6S_UW
K_U10	Posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń oraz podobne dokumenty branżowe. He/She uses a foreign language at level B2 of the Common European Framework of Reference for Languages. He / She can read and understand catalogue cards, application notes, machine and device operating	P6U_U	P6S_UK, P6S_UU	P6S_UW

	instructions, and similar industry documents.			
K_U11	Potrafi sporządzać opracowania projektowe i analityczne, zawierające część obliczeniową, opis techniczny, analizy oraz interpretację uzyskanych wyników. Potrafi zaprezentować wyniki analiz i projektów w sposób czytelny i uporządkowany, z wykorzystaniem środków wizualnych oraz poprawnej terminologii technicznej. He/she can prepare design and analytical studies, including calculations, technical descriptions, analyses, and interpretations of the results obtained. Can present the results of analyses and designs in a clear and orderly manner, using visual aids and correct technical terminology.	P6U_U	P6S_UK, P6S_UU	P6S_UW
K_U12	Potrafi zastosować w określonych warunkach podstawową wiedzę z zakresu wybranych działów nauk społecznych, przepisów prawnych oraz ochrony własności intelektualnej. Potrafi samodzielnie planować proces uczenia się przez całe życie, zdaje sobie sprawę z konieczności samokształcenia. He/she can apply basic knowledge of selected areas of social sciences, legal regulations, and intellectual property protection in specific conditions. Can plan a lifelong learning process independently and is aware of the need for self-education.	P6U_U	P6S_UK, P6S_UO	P6S_UW
w zakresie kompetencji społecznych****				
K_K01	Jest gotów do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych oraz krytycznego podejścia do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu. He/She is ready to continuously improve his professional qualifications and take a critical approach to solving cognitive and practical problems, as well	P6U_K	P6S_KK	

	as seeking expert advice when he encounters difficulties in solving a problem on his own.			
K_K02	Jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za społeczne i środowiskowe skutki działalności inżynierskiej oraz do działania zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. He/She is ready to take responsibility for the social and environmental consequences of engineering activities and to act in accordance with the principles of sustainable development.	P6U_K	P6S_KR	
K_K03	Jest gotów do wykonywania zawodu zgodnie z zasadami BHP, etyki inżynierskiej, prawa i odpowiedzialności zawodowej. Jest świadom odpowiedzialność za bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń oraz skutki niewłaściwych decyzji technicznych. He/She is ready to practice his profession in accordance with the principles of engineering ethics, law, and professional responsibility. He is aware of his responsibility for the safe operation of equipment and the consequences of improper technical decisions.	P6U_K	P6S_KR, P6S_KO	
K_K04	Jest gotów do efektywnej współpracy w zespole oraz do odpowiedzialnego pełnienia przypisanych ról. He/She is ready to work effectively as part of a team and to perform their assigned roles responsibly.	P6U_K	P6S_KO	
K_K05	Jest gotów do inicjowania działań zawodowych i przedsiębiorczych oraz podejmowania decyzji w warunkach niepewności. He/She is ready to initiate professional and entrepreneurial activities and make decisions in conditions of uncertainty.	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 stacjonarne, pierwszego stopnia, profil praktyczny									
ROK I – SEMESTR 1									
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		15						1
1.3	Komunikacja interpersonalna		15	15					2
1.4	Narzędzia IT w praktyce inżynierskiej				30				2
1.5	Materiały konstrukcyjne w energetyce	E	30	15	30				5
1.6	Podstawy prawa		15						1
1.7	Grafika inżynierska w systemach CAD 2D		15		45				4
1.8	Technologie wytwarzania		30						2
1.9	Podstawy energetyki		15						1
1.10	Mechanika techniczna	E	30	30					4
1.11	Chemia		15	15					2
1.12	Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej		15	15					2
1.13	Matematyka		30	30					4
SUMA		2	229	120	105	0	0	0	30
			454						
ROK I – SEMESTR 2									
NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze						ECTS
			W	C	L	P	S	PZ	
2.1	Termodynamika techniczna I	E	30	30					3
2.2	Podstawy elektrotechniki		30	15					3

2.3	Wymiana ciepła i masy		15	30					3
2.4	Grafika inżynierska w systemach CAD 3D				45				3
2.5	Procesy spalania paliw		15	15	15				3
2.6	Mechanika płynów	E	30	15	15				4
2.7	Podstawy projektowania		15			30			3
2.8	Odnawialne źródła energii I		30	15	30				4
2.9	Metody analizy i prezentacji danych				30				2
2.10	Język obcy			30					2
SUMA		2	165	150	135	30	0	0	30
			480						
ROK II – SEMESTR 3									
NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze						ECTS
			W	C	L	P	S	PZ	
3.1	Termodynamika techniczna II	E	30	30					3
3.2	Metrologia procesów cieplnych i przepływowych		15		30				3
3.3	Eksploatacja układów energetycznych		15				15		2
3.4	Wymienniki ciepła	E	30			45			5
3.5	Maszyny i urządzenia w energetyce		30						2
3.6	Inżynieria kotłów energetycznych		15			30			3
3.7	Odnawialne źródła energii II		30	15	30				4
3.8	Wychowanie fizyczne			30					0
3.9	Język obcy			30					2
3.10.1	Modelowanie procesów przepływowych i cieplnych				45				2
3.10.2	Symulacje CFD układów przepływowych								
3.11.1	Biopaliwa stałe		15		15				2
3.11.2	Biopaliwa płynne i gazowe								
3.12.1	Podstawy organizacji i zarządzania		15	15					2
3.12.2	Podstawy działalności gospodarczej								
SUMA		2	195	120	120	75	15	0	30
			525						

ROK II – SEMESTR 4

NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze						ECTS
			W	C	L	P	S	PZ	
4.1	Technologie magazynowania energii	E	30	30					3
4.2	Analiza pracy siłowni cieplnych		15		45				4
4.3	Ciepłownictwo nowych generacji	E	30	30		30			7
4.4	Chłodnictwo i klimatyzacja		15	30		30			6
4.5	Wprowadzenie do praktyki zawodowej		15						1
4.6	Wychowanie fizyczne			30					0
4.7	Język obcy			30					2
4.8.1	Innowacyjne technologie energetyczne		15	15					2
4.8.2	Energetyka jądrowa								
4.9.1	Podstawy optymalizacji		15		15				2
4.9.2	Sieci inteligentne								
4.10.1	Projektowanie systemów PV					45			3
4.10.2	Projektowanie magazynu energii								
SUMA		2	135	165	60	105	0	0	30
			465						

ROK III – SEMESTR 5

NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze						ECTS
			W	C	L	P	S	PZ	
5.1	Efektywność systemów i urządzeń energetycznych		15	30					3
5.2	Pomiary zanieczyszczeń powietrza	E	15		15				2
5.3	Technologie przetwarzania paliw		30						2
5.4	Audyt i certyfikacja energetyczna	E	15	15		60			5
5.5	Biomasowe kotły energetyczne		15	15					2
5.6	Praktyka zawodowa							200	10
5.7	Język obcy			30					2
5.8.1	Nanoinżynieria materiałów dla energetyki		15	15					2
5.8.2	Technologie materiałowe w energetyce odnawialnej								

5.9.1	Ogniwa paliwowe		15		15				2
5.9.2	Technologie wodorowe				15				
SUMA		2	120	105	30	75	0	200	30
530									
ROK III – SEMESTR 6									
NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze						ECTS
			W	C	L	P	S	PZ	
6.1	Praktyka zawodowa							400	30
SUMA		0	0	0	0	0	0	400	30
400									
ROK IV – SEMESTR 7									
NrP	Przedmioty	Egzamin	Ilość godzin w semestrze						ECTS
			W	C	L	P	S	PZ	
7.1	Funkcjonowanie KSE		15						1
7.2	Technologie oczyszczania gazów		30		15				3
7.3	Analiza cyklu życia systemów technicznych		15			15			2
7.4	Gospodarka odpadami w energetyce		15	15	15				2
7.5	Technologie poligeneracyjne		15						1
7.6	Seminarium dyplomowe						30		2
7.7	Praca dyplomowa								15
7.8.1	Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń				15				1
7.8.2	Sprawozdawczość emisji gazów do powietrza								
7.9.1	Projektowanie urządzeń odpylających					30			2
7.9.2	Projektowanie pomp ciepła								
7.10.1	Oddziaływanie OZE na środowisko		15						1
7.10.2	Wymagania emisyjne w energetyce								
SUMA		0	105	15	45	45	30	0	30
240									

Legenda:

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

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_W12	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
ROK I – SEMESTR 1																													
1.1												X																	
1.2												X															X		
1.3												X											X					X	
1.4						X											X												
1.5				X											X			X											
1.6												X										X					X		
1.7							X										X												
1.8				X											X											X			
1.9					X																					X			
1.10	X												X			X										X			
1.11	X												X													X			
1.12	X												X																
1.13	X												X																
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_W12	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
ROK I – SEMESTR 2																													
2.1		X												X											X				
2.2			X										X												X				
2.3		X												X											X				
2.4							X										X												
2.5								X	X					X		X		X								X			
2.6		X												X												X			
2.7							X									X							X		X				
2.8					X											X		X							X	X			
2.9						X											X								X				
2.10												X										X						X	

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_W12	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
		ROK II – SEMESTR 3																												
	3.1		X							X				X					X							X				
	3.2								X										X							X				
	3.3					X														X						X		X		
	3.4		X			X											X			X				X		X				
	3.5					X									X															
	3.6					X			X								X							X		X				
	3.7					X											X		X							X	X			
	3.8																													
	3.9												X										X						X	
	3.10.1						X											X								X				
	3.10.2						X											X								X				
	3.11.1								X										X											
	3.11.2								X										X									X	X	
	3.12.1												X												X			X		X
	3.12.2												X															X		X
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_W12	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
		ROK II – SEMESTR 4																												
	4.1					X											X									X				
	4.2						X											X								X		X		
	4.3					X											X			X				X		X	X			
	4.4					X											X			X				X		X				
	4.5												X										X			X		X	X	X
	4.6																													
	4.7												X										X						X	
	4.8.1					X											X										X			
	4.8.2					X											X										X			

4.9.1					X	X											X							X					
4.9.2					X	X												X						X					
4.10.1					X											X							X			X			
4.10.2					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_W12	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
NrP**																													
ROK III – SEMESTR 5																													
5.1										X										X									
5.2									X		X						X			X					X				
5.3								X																					
5.4										X						X				X			X		X				
5.5								X								X									X				
5.6												X										X		X	X	X	X	X	
5.7												X										X					X		
5.8.1				X											X														
5.8.2				X											X														
5.9.1					X	X										X	X								X				
5.9.2					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_W12	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
NrP**																													
ROK III – SEMESTR 6																													
6.1												X										X		X	X	X	X	X	

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_W12	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05		
ROK IV – SEMESTR 7																															
7.1					X																										
7.2											X										X					X					
7.3											X										X		X			X					
7.4											X										X				X	X					
7.5					X																										
7.6																							X	X	X				X		
7.7					X	X	X	X				X				X	X		X	X	X	X	X	X	X		X				
7.8.1											X						X				X					X					
7.8.2											X						X				X					X					
7.9.1							X									X							X		X						
7.9.2							X									X							X		X						
7.10.1											X										X					X					
7.10.2											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 praktycznym.

Punkty ECTS przypisane poszczególnym zajęciom odzwierciedlają całkowity nakład pracy studenta, obejmujący zarówno godziny kontaktowe, jak i samodzielną pracę niezbędną do przygotowania się do egzaminów, kolokwii, projektów, sprawozdań 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 (profil praktyczny) 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. Praca podlega sprawdzeniu w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym i musi zostać złożona w terminach określonych w Regulaminie studiów Politechniki Częstochowskiej.

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): 454

*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		
1.1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4										4	0
	Treści programowe	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.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W12											

1.2	Ochrona własności intelektualnej	15									15	1
	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_W12, K_K03										
1.3	Komunikacja interpersonalna	15	15								30	2
	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. W ramach zajęć o charakterze warsztatowym, z wykorzystaniem studiów przypadków, rozwijane i praktycznie stosowane będą omawiane wcześniej zagadnienia.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W12, K_U12, K_K04										
1.4	Narzędzia IT w praktyce inżynierskiej						30				30	2
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z wykorzystaniem technologii informatycznych w pracy inżyniera. Studenci zapoznają się z metodami pozyskiwania, przetwarzania i analizy danych oraz z wykorzystaniem podstawowych narzędzi informatycznych stosowanych w działalności inżynierskiej, w szczególności edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych i narzędzi do wizualizacji danych. W trakcie zajęć omawiane są również zasady opracowywania dokumentacji technicznej, prezentacji wyników obliczeń oraz korzystania										

		z narzędzi informatycznych dostępnych w sieci, w tym usług chmurowych i narzędzi wspomaganych sztuczną inteligencją. Szczególny nacisk położony jest na praktyczne wykorzystanie narzędzi IT w analizie danych, przygotowaniu raportów oraz rozwiązywaniu prostych problemów obliczeniowych występujących w pracy inżynierskiej.											
	Symbol efektywności uczenia się	K_W06, K_U05											
1.5	Materiały konstrukcyjne w energetyce	30	15				30					75	5
	Treści programowe	Treści programowe obejmują charakterystykę materiałów konstrukcyjnych stosowanych w energetyce, w tym metali, stopów, ceramiki, kompozytów i polimerów. Omawiane są zależności między strukturą, składem chemicznym i obróbką cieplną a właściwościami materiałów. Program uwzględnia zagadnienia korozji, zmęczenia oraz zużycia materiałów w warunkach eksploatacyjnych. Studenci poznają metody niszczące i nieniszczące badań materiałowych oraz analizę mikrostruktury. Zajęcia praktyczne obejmują analizę uszkodzeń i opracowanie ekspertyzy materiałowej.											
	Symbol efektywności uczenia się	K_W04, K_U03, K_U06											
1.6	Podstawy prawa	15										15	1
	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_W12, K_U10, K_K03											
1.7	Grafika inżynierska w systemach CAD 2D	15					45					60	4
	Treści programowe	Przedmiot ma na celu rozwinięcie umiejętności odwzorowania obiektów przestrzennych na płaszczyźnie i odtworzenia tych obiektów na podstawie rysunku. Przedstawiono podstawowe zagadnienia grafiki komputerowej. Omawiane są podstawy obsługi komputerowego programu graficznego AutoCAD 2D. Zajęcia obejmują tworzenie komputerowej dokumentacji graficznej z uwzględnieniem podstawowych funkcji i pojęć grafiki inżynierskiej, m. in. technik rysowania precyzyjnego, aspektów tworzenia warstw rysunkowych, modyfikacji obiektów, opisu oraz wymiarowania uwzględniającego zasady określone odpowiednimi normami.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W07, K_U05											
1.8	Technologie wytwarzania	30										30	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_U03, K_K01											

1.9	Podstawy energetyki	15									15	1
	Treści programowe	Treści programowe dotyczą zasad kształtowania i prowadzenia polityki w zakresie rynku energii i szeroko rozumianej energetyki, w tym zasoby i potencjał głównych źródeł energii dla 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. Omówione zostają także kluczowe pojęcia fizyczne i wskaźniki jednostkowe używane i wykorzystywane w energetyce. W ramach zajęć omawia się również główne kierunki transformacji energetycznej oraz podstawy kształtowania i funkcjonowania rynku energii, jak również podstawowe wskaźniki ekonomiczne stosowane w analizach energetycznych. Zakres merytoryczny treści ukierunkowany jest na zaprezentowanie możliwości praktycznego wykorzystania przekazanej wiedzy dla celów użytecznych.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_K01										
1.10	Mechanika techniczna	30	30								60	4
	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_U04, K_K01										
1.11	Chemia	15	15								30	2
	Treści programowe	Podstawowe prawa chemiczne. Układ okresowy. Kinetyka. Równowagi jonowe. Wiązania chemiczne. Kształt cząsteczek. Wybrane zagadnienia chemii organicznej. Sposoby rozwiązywania problemów obliczeniowych w chemii.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W01, K_U01, K_K01										

1.12	Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej	15	15									30	2
	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											
1.13	Matematyka	30	30									60	4
	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): 480

*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		
2.1	Termodynamika techniczna I	30	30									60	3
	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											
2.2	Podstawy elektrotechniki	30	15									45	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 kursu 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 wielobiegunków oraz obwodów prądu sinusoidalnego.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W03, K_U01, K_K01										
2.3	Wymiana ciepła i masy	15	30								45	3
	Treści programowe	Zajęcia dotyczą transportu ciepła poprzez przewodzenie, konwekcji i promieniowania, jak również wymiany 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										
2.4	Grafika inżynierska w systemach CAD 3D						45				45	3
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z praktyczną obsługą systemów CAD 3D w zakresie projektowania części i zespołów, ze szczególnym uwzględnieniem inżynierskiej grafiki technicznej. Omawiane są podstawy pracy w środowisku modelowania 3D, tworzenie i wymiarowanie szkiców 2D, modelowanie bryłowe z wykorzystaniem operacji podstawowych i zaawansowanych oraz praca w środowisku zespołów. Przedmiot porusza problematykę opracowywania dokumentacji technicznej na podstawie modeli 3D, w tym generowania rysunków 2D, przekrojów i wymiarowania, kładąc nacisk na praktyczne umiejętności wykorzystywane w pracy inżyniera.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W07, K_U05										

2.5	Procesy spalania paliw	15	15				15					45	3
	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_W08, K_W09, K_U02, K_U04, K_U06, K_K02											
2.6	Mechanika płynów	30	15				15					60	4
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Płyn jako ośrodek ciągły. Siły działające na element płynu. Właściwości fizyczne i dysypatywne płynów. Pojęcie pola i klasyfikacja pól w mechanice płynów. Podstawowe pojęcia pól wektorowych. Trajektoria, linia i powierzchnia prądu. Rurka prądu, strumień, struga. Gradient skalar. Rotacja i dywergencja pola wektorowego. Prawo Pascala. Równowaga w polu ciężkości. Równanie manometryczne. Pomiar ciśnienia w rurociągach. Manometry cieczowe. Parcie cieczy na powierzchnie ścian płaskich dowolnie zorientowanych. Metoda analityczna obliczania parcia. Parcie cieczy na powierzchnie ścian zakrzywionych dowolnie zorientowanych. Parcie płynu na ciała zanurzone. Prawo Archimedes. Równowaga ciał pływających. 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. Pomiar prędkości przepływu - sondy ciśnieniowe Pitota i Prandtla. Równanie ruchu płynu lepkiego – równanie Naviera-Stokesa. Ruch laminarny i turbulentny.											

		Doświadczenie Reynoldsa. Płaski przepływ laminarny Poiseuille'a. Prawo Hagen-Poiseuille'a. Równanie Bernoulliego dla płynów lepkich. Przemiany energii w płynie lepkim. Straty wywołane tarciem płynu. Straty lokalne. Wykres Nikuradsego i Moody'ego.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W02, K_U02, K_K01											
2.7	Podstawy projektowania	15			30							45	3
	Treści programowe	Treści programowe obejmują obliczanie i projektowanie połączeń mechanicznych nierozłącznych, oraz projektowanie i obliczanie połączeń mechanicznych rozłącznych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W07, K_U04, K_U11, K_K01											
2.8	Odnawialne źródła energii I	30	15				30					75	4
	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. Przedmiot zawiera również zagadnienia hydroenergetyki, charakterystykę elektrowni wodnych, różne typy turbin, elektrownie szczytowo-pompowe.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U04, K_U06, K_K01, K_K02											
2.9	Metody analizy i prezentacji danych						30					30	2
	Treści programowe	Wprowadzenie do narzędzi do obliczeń inżynierskich: praca z tabelami, macierzami, formułami, Wykresy w zastosowaniach inżynierskich, dopasowywanie krzywych poprzez regresje liniową, wykładniczą, linie trendu oraz interpolację, Formuły – funkcje logiczne, tekstowe, warunkowe, Edytowanie, analizowanie i przetwarzanie danych – bazy danych, Tabele i wykresy przestawne, Rozwiązywanie równań liniowych, Możliwości upraszczania obliczeń inżynierskich poprzez makra.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U05, K_K01											

2.10	Język obcy		30									30	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_W12, K_U10, K_K04											

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 525

*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	30	30									60	3
	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	Metrologia procesów cieplnych i przepływowych	15					30					45	3
	Treści programowe	Pojęcia metrologiczne, jednostki pomiarowe, charakterystyki przyrządów pomiarowych, elementy układu pomiarowego. Błędy i analizy niepewności pomiarów, zasady zaokrąglania liczb. Podział i charakterystyka przyrządów do pomiarów temperatury, ciśnienia, wilgotności powietrza i ciał stałych, przepływu płynu. Badanie paliw i produktów spalania, pomiar przewodności cieplnej materiałów.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W09, K_U06, K_K01											

3.3	Eksplatacja układów energetycznych	15				15						30	2
	Treści programowe	W ramach przedmiotu omawiane są podstawy eksploatacji układów energetycznych, ich struktura oraz kluczowe parametry technologiczne warunkujące prawidłową i bezpieczną pracę. Treści programowe obejmują zasady eksploatacji różnych typów układów kotłowych, w tym z kotłami rusztowymi opalanymi węglem, biomasą i w układach współspalania, a także z kotłami pyłowymi i fluidalnymi. Przedstawiane są również zagadnienia związane z eksploatacją instalacji termicznego przekształcania odpadów. Istotnym elementem przedmiotu jest analiza warunków procesowych w układach energetycznych z wykorzystaniem metod deterministycznych, interpretacja uzyskanych wyników oraz ich prezentacja i dyskusja, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów eksploatacyjnych, bezpieczeństwa i efektywności pracy układów.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U07, K_K01, K_K03											
3.4	Wymienniki ciepła	30			45							75	5
	Treści programowe	Na zajęciach w ramach niniejszego przedmiotu zostaną przedstawione zagadnienia ciepłno-przepływowe dotyczące wymienników ciepła oraz omówione zostaną zasady ich projektowania.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W02, K_W05, K_U04, K_U07, K_U11, K_K01											
3.5	Maszyny i urządzenia w energetyce	30										30	2
	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_W05, K_U03											
3.6	Inżynieria kotłów energetycznych	15			30							45	3
	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_W08, K_U04, K_U11, K_K01											
3.7	Odnawialne źródła energii II	30	15				30					75	4
	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_U04, K_U06, K_K01, K_K02											
3.8	Wychowanie fizyczne		30									30	0
	Treści programowe	Celem przedmiotu jest kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego oraz postaw prozdrowotnych wśród studentów Politechniki Częstochowskiej. W zakresie sportów zespołowych: zapoznanie się z podstawowymi przepisami z zakresu wybranej dyscypliny sportu, opanowanie podstawowych umiejętności techniczne z zakresu wybranej dyscypliny sportu, współpraca w: parze, grupie, zespole, przestrzeganie zasady fair play. W zakresie sportów indywidualnych: zapoznanie się z teorią z zakresu wybranej dyscypliny, opanowanie podstawowych umiejętności z zakresu techniki wykonywanych ćwiczeń, samokontrola w trakcie wykonywania zadań ruchowych, współpraca w parach, grupach.											
	Symbole efektów uczenia się	Nie dotyczy											

3.9	Język obcy		30								30	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_W12, K_U10, K_K04										
3.10.1	Modelowanie procesów przepływowych i cieplnych					45					45	2
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje podstawowe zjawiska przepływu płynów i gazów oraz ich opis fizyczny i matematyczny. W ramach zajęć analizowane są przepływy w kanałach o różnej geometrii, zjawiska mieszania strug oraz wpływ wymiany ciepła na przebieg procesów przepływowych. Student poznaje zasady opisu i analizy zjawisk przepływowych oraz ich znaczenie w funkcjonowaniu układów technicznych.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U05, K_K01										
3.10.2	Symulacje CFD układów przepływowych					45					45	2
	Treści programowe	Przedmiot koncentruje się na wykorzystaniu narzędzi numerycznych do odwzorowania procesów energetycznych zachodzących w układach przepływowych. Obejmuje tworzenie oraz analizę modeli przepływu i 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										

3.11.1	Biopaliwa stałe	15					15					30	2
	Treści programowe	Wprowadzenie do przedmiotu. 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_W08, K_U06											
3.11.2	Biopaliwa płynne i gazowe	15					15					30	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_W08, K_U06, K_K03, K_K04											
3.12.1	Podstawy organizacji i zarządzania	15	15									30	2
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z metodami i koncepcjami stosowanymi w zarządzaniu organizacją. Istota i cechy organizacji. Typy organizacji i jej otoczenie. Ocena motywacji. Przywództwo i praca w zespole. Typy struktur Organizacyjnych. Kierowanie ludźmi – przewodzenie. Metody zarządzania przedsiębiorstwem. Budowa systemu motywacji personelu. Kontrola w organizacji. Błędy w procesie planowania. Analiza SWOT, Cykl życia produktu.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W12, K_U12, K_K03, K_K05											

3.12.2	Podstawy działalności gospodarczej	15	15									30	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_W12, K_K03, K_K05											

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 465

*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		
4.1	Technologie magazynowania energii	30	30									60	3
	Treści programowe	Czynniki decydujące o potrzebie magazynowania energii. Podstawowe obszary zastosowania magazynów energii. Podział technologii magazynowania energii. Tło historyczne układów magazynowania energii. Status rozwoju technologii magazynowania energii w Polsce i na świecie. Przegląd technologii magazynowania energii. Magazynowanie energii w elektrowniach szczytowo-pompowych. Magazynowanie energii w podziemnych magazynach hydroelektrycznych. Magazynowanie energii w sprężonym powietrzu. Magazynowanie energii w ciekłym powietrzu. Magazynowanie energii w bateriach. Magazynowanie energii termicznej pochodzącej ze źródeł solarnych. Magazynowanie energii w gazie ziemnym oraz wodorze. Magazynowanie energii w superkondensatorach oraz układach nadprzewodnikowych. Magazynowanie energii w stopionych solach, gorącej wodzie oraz materiałach zmieniających stan skupienia. Zagadnienia środowiskowe i społeczne układów magazynowania energii.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U04, K_K01											

4.2	Analiza pracy siłowni ciepłych	15					45					60	4
	Treści programowe	Podstawy konwersji energii, rodzaje czynnika roboczego w siłowniach ciepłych. Przemiany czynnika roboczego. Siłownie kondensacyjne, przeciwprężne, upustowo-kondensacyjne, kogeneracyjne, gazowo-parowe. Podstawowe wskaźniki eksploatacyjne.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W06, K_U05, K_K01, K_K03											
4.3	Ciepłownictwo nowych generacji	30	30		30							90	7
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia i kierunki rozwoju systemów ciepłowniczych. Rodzaje systemów ciepłowniczych nowych generacji. Bilans cieplny systemów ciepłowniczych. Obliczenia hydrauliczne sieci ciepłych. Przewody sieci ciepłych i kompensacja wydłużeń ciepłych. Wymienniki ciepła i węzły cieplne. Źródła ciepła w systemach ciepłowniczych nowych generacji. Kogeneracja i trójgeneracja w systemach ciepłowniczych. Magazynowanie ciepła w systemach ciepłowniczych. Regulacja dostawy ciepła. Diagnostyka systemów ciepłowniczych. Efektywność energetyczna, środowiskowa i ekonomiczna systemów ciepłowniczych nowych generacji. Audyt energetyczny źródeł i sieci ciepłych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U04, K_U07, K_U11, K_K01, K_K02											
4.4	Chłodnictwo i klimatyzacja	15	30		30							75	6
	Treści programowe	Treści modułu umożliwiają zdobycie wiedzy o czynnikach kształtujących mikroklimat pomieszczeń, zasadach działania i użytkowania systemów wentylacyjno-klimatyzacyjnych oraz określaniu ich parametrów, doborze urządzeń i opracowaniu koncepcji systemu.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U04, K_U07, K_U11, K_K01											

4.5	Wprowadzenie do praktyki zawodowej	15									15	1
	Treści programowe	Omówienie procedury realizacji praktyki zawodowej. Przygotowywanie dokumentacji dotyczącej realizacji praktyki zawodowej. Przedstawienie zasad funkcjonowania przedsiębiorstw i zakładów pracy. Przedstawienie podstawowych zasad BHP podczas realizacji praktyki zawodowej.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W12, K_U10, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05										
4.6	Wychowanie fizyczne		30								30	0
	Treści programowe	Celem przedmiotu jest kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego oraz postaw prozdrowotnych wśród studentów Politechniki Częstochowskiej. W zakresie sportów zespołowych: zapoznanie się z podstawowymi przepisami z zakresu wybranej dyscypliny sportu, opanowanie podstawowych umiejętności techniczne z zakresu wybranej dyscypliny sportu, współpraca w: parze, grupie, zespole, przestrzeganie zasady fair play. W zakresie sportów indywidualnych: zapoznanie się z teorią z zakresu wybranej dyscypliny, opanowanie podstawowych umiejętności z zakresu techniki wykonywanych ćwiczeń, samokontrola w trakcie wykonywania zadań ruchowych, współpraca w: parach, grupach.										
	Symbole efektów uczenia się	Nie dotyczy										
4.7	Język obcy		30								30	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_W12, K_U10, K_K04										

4.8.1	Innowacyjne technologie energetyczne	15	15									30	2
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z innowacyjnymi technologiami stosowanymi w nowoczesnej energetyce, ze szczególnym uwzględnieniem aktualnych trendów transformacji energetycznej. Omawiane są nowoczesne rozwiązania w zakresie odnawialnych źródeł energii, magazynowania energii, technologii wodorowych, inteligentnych sieci elektroenergetycznych oraz elektromobilności. Przedmiot porusza również problematykę wykorzystania sztucznej inteligencji, Big Data, Internetu Rzeczy, technologii blockchain oraz nanomateriałów w zarządzaniu i optymalizacji systemów energetycznych. Zajęcia ukierunkowane są na praktyczną analizę i identyfikację innowacji w produkcji, dystrybucji i gospodarowaniu energią.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U04, K_K02											
4.8.2	Energetyka jądrowa	15	15									30	2
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia z zakresu energetyki jądrowej, ze szczególnym uwzględnieniem budowy, zasady działania oraz rozwoju technologii reaktorów jądrowych. Omawiane są podstawy fizyki jądra atomowego, przemiany jądrowe, promieniotwórczość oraz skutki oddziaływania promieniowania jonizującego na środowisko. Przedmiot obejmuje także problematykę pomiarów promieniowania, dozymetrii oraz zasad ochrony radiologicznej. Uzupełnieniem treści są praktyczne aspekty zastosowania reaktorów badawczych i izotopów promieniotwórczych w technice, energetyce i medycynie.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U04, K_K02											

4.9.1	Podstawy optymalizacji	15					15					30	2
	Treści programowe	Twierdzenia i definicje optymalizacji. Analityczne i numeryczne metody optymalizacji. Formułowanie zadań optymalizacyjnych i metodyka postępowania. Algorytmy bezgradientowe i gradientowe optymalizacji dla funkcji kryterialnych bez i z ograniczeniami równościowymi i nierównościowymi.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_U05, K_K01											
4.9.2	Sieci inteligentne	15					15					30	2
	Treści programowe	Definicja i cel elektroenergetycznych sieci typu smart grid. Struktury przesyłu i rozdziału energii elektrycznej w Polsce. Współczesne problemy sieci przesyłowych i rozdzielczych w Polsce. Budowa linii i stacji transformatorowych. Niezawodność krajowych sieci elektroenergetycznych. Systemy magazynowania energii w aspekcie smart grid. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Badanie charakterystyk statycznych odbiorów jednofazowych. Obciążeniowe straty mocy czynnej w jednofazowym torze rozdzielczym niskiego napięcia. Asymetria w sieciach rozdzielczych. Analiza pracy miejskiej linii rozdzielczym niskiego napięcia. Spadek napięcia oraz obciążeniowe straty mocy i energii. Analiza profili obciążenia odbiorców oraz profili generacji PV.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_U06, K_K01											

4.10.1	Projektowanie systemów PV				45							45	3
	Treści programowe	Zapoznanie studentów z podstawowymi informacjami dotyczącymi projektowania instalacji fotowoltaicznych oraz doбором i funkcjonowaniem poszczególnych jej elementów.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U04, K_U11, K_K01, K_K03											
4.10.2	Projektowanie magazynu energii				45							45	3
	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 opracowywana jest koncepcja magazynu energii, obejmująca dobór parametrów technicznych oraz uproszczoną analizę techniczno-ekonomiczną, z naciskiem na współpracę zespołową i odpowiedzialne decyzje inżynierskie.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U04, K_U11, K_K01, K_K03											

Rok studiów: trzeci

Semestr: piąty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 530

*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	Efektywność systemów i urządzeń energetycznych	15	30									45	3
	Treści programowe	Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia związane z praktyczną oceną efektywności konwersji energii w systemach i urządzeniach energetycznych, ze szczególnym uwzględnieniem układów siłowni cieplnych oraz urządzeń wytwórczych. Omawiane są sprawności obiegów termodynamicznych, sprawności cząstkowe urządzeń oraz metody ich wyznaczania w warunkach rzeczywistych. Przedmiot porusza problematykę zwiększania efektywności energetycznej poprzez stosowanie rozwiązań wysokosprawnych, takich jak kogeneracja, układy gazowo-parowe i ogniwa paliwowe, umożliwiając studentom nabycie umiejętności analizy i oceny efektywności systemów energetycznych w praktyce inżynierskiej.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W10, K_U08											

5.2	Pomiary zanieczyszczeń powietrza	15					15					30	2
	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 analiz i obliczeń emisji oraz podejmowania decyzji inżynierskich z uwzględnieniem aspektów środowiskowych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W09, K_W11, K_U09, K_U06, K_K02											
5.3	Technologie przetwarzania paliw	30										30	2
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z technologiami przemysłowego przetwarzania paliw stałych, ciekłych i gazowych na potrzeby energetyki. Omawiane są rodzaje paliw i ich właściwości użytkowe oraz praktyczne aspekty energetycznego przetwarzania surowców, w tym procesy zgazowania i upłynniania węgla, wytwarzania substytutu gazu ziemnego i wodoru. Przedmiot porusza problematykę technologii rafinacji ropy naftowej i przetwarzania gazu ziemnego oraz zastosowania ogniw paliwowych jako nowoczesnych urządzeń konwersji energii, kładąc nacisk na dobór technologii, parametry pracy instalacji i ich wykorzystanie w praktyce inżynierskiej.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W08											
5.4	Audytyng i certyfikacja energetyczna	15	15		60							90	5
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia i definicje oraz uregulowania formalno-prawne z zakresu charakterystyki energetycznej oraz audytu 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_W10, K_U04, K_U08, K_U11, K_K01										
5.5	Biomasowe kotły energetyczne	15	15								30	2
	Treści programowe	Wprowadzenie do przedmiotu, definicja biomasy. Zanieczyszczenia powstające w procesie spalania biomasy. Źródła biomasy; plantacje energetyczne, drewno opałowe, biomasa rolnicza i odpadowa. Skład chemiczny i właściwości paliw z grupy biomasy stałej. Problemy eksploatacyjne kotłów spalających biomasę. Kontraktowanie, przygotowanie, podawanie i magazynowanie biomasy. Technologia spalania biomasy na ruszcie. Technologia fluidalnego spalania biomasy. Kotły wielopaliwowe. Konstrukcje kotłów małej mocy, ecodesign/ekoprojekt. Certyfikacja biomasy i ograniczenia w jej stosowaniu.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W08, K_U04, K_K02										
5.6	Praktyka zawodowa								200		200	10
	Treści programowe	Szkolenie BHP. Zapoznanie się z profilem działalności zakładu pracy. Zajęcia praktyczne pod nadzorem opiekuna zakładowego. Wykonywanie zadań dotyczących zagadnień energetycznych powierzonych przez opiekuna zakładowego.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W12, K_U10, K_U12, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05										

5.7	Język obcy		30								30	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_W12, K_U10, K_K04										
5.8.1	Nanoinżynieria materiałów dla energetyki	15	15								30	2
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z nanoinżynierią materiałową i jej zastosowaniem w nowoczesnych technologiach energetycznych. Omawiane są właściwości materiałów w skali nano, metody wytwarzania nanomateriałów oraz ich wpływ na poprawę sprawności i trwałości systemów energetycznych. Przedmiot obejmuje charakterystykę nanomateriałów węglowych, nanomateriałów stosowanych w technologiach wodorowych oraz perowskitów wykorzystywanych w fotowoltaice. Uzupełnieniem treści są zagadnienia dotyczące trwałości nanomateriałów, aspektów środowiskowych oraz potencjalnych zagrożeń związanych z ich stosowaniem.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W04, K_U03										
5.8.2	Technologie materiałowe w energetyce odnawialnej	15	15								30	2
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z nowoczesnymi technologiami materiałowymi stosowanymi w energetyce odnawialnej. Omawiane są wymagania eksploatacyjne oraz dobór materiałów do urządzeń fotowoltaicznych, wiatrowych, wodnych i wodorowych, z uwzględnieniem materiałów konwencjonalnych, nanomateriałów										

		i kompozytów. Przedmiot porusza również problematykę trwałości materiałów, procesów degradacji oraz aspektów środowiskowych i recyklingu. Zajęcia ukierunkowane są na praktyczne zastosowanie wiedzy materiałowej w projektowaniu i eksploatacji systemów odnawialnych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W04, K_U03											
5.9.1	Ogniwa paliwowe	15					15					30	2
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z przetwarzaniem energii chemicznej w energię elektryczną w ogniwach paliwowych z wykorzystaniem wodoru jako nośnika energii. Omawiana jest budowa i zasada działania różnych typów ogniw paliwowych, procesy elektrochemiczne zachodzące w ogniwach oraz funkcje ich podstawowych elementów. Przedmiot obejmuje również analizę parametrów pracy i charakterystyk ogniw paliwowych. Uzupełnieniem treści są zagadnienia dotyczące właściwości wodoru, metod jego otrzymywania, magazynowania, dystrybucji oraz zastosowań ogniw paliwowych w energetyce i transporcie.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_U04, K_U05, K_K02											
5.9.2	Technologie wodorowe	15			15							30	2
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z właściwościami wodoru jako nośnika energii oraz jego rolą w nowoczesnych systemach energetycznych. Omawiane są metody wytwarzania wodoru, technologie jego magazynowania i dystrybucji oraz możliwości wykorzystania w energetyce, transporcie i ogniwach paliwowych. Przedmiot porusza również zagadnienia budowy infrastruktury wodorowej, obowiązujących norm, standardów jakości oraz aktów prawnych. Uzupełnieniem treści są zasady bezpiecznego użytkowania wodoru oraz analiza krajowych i międzynarodowych projektów wodorowych.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_U04, K_K02											

Rok studiów: trzeci

Semestr: szósty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 400

*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		
6.1	Praktyka zawodowa									400		400	30
	Treści programowe	Szkolenie BHP. Zapoznanie się z profilem działalności zakładu pracy. Zajęcia praktyczne pod nadzorem opiekuna zakładowego. Wykonywanie zadań dotyczących zagadnień energetycznych powierzonych przez opiekuna zakładowego.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W12, K_U10, K_U12, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05											

Rok studiów: czwarty

Semestr: siódmy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 240

*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		
	Funkcjonowanie KSE	15										15	1
7.1	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z bieżącym funkcjonowaniem krajowego systemu elektroenergetycznego, w szczególności w zakresie wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Omawiane są struktura oraz zasady działania sieci elektroenergetycznych o różnych poziomach napięć, a także rola operatora systemu przesyłowego (PSE) jako podmiotu odpowiedzialnego za bezpieczną i niezawodną pracę KSE. Przedmiot porusza problematykę sterowania pracą systemu, bilansowania mocy i energii oraz planowania pracy systemu w horyzoncie bieżącym i krótkoterminowym. Omawiane są procedury operacyjne stosowane w stanach normalnych i awaryjnych, w tym podczas blackoutu oraz odbudowy systemu po zakłóceniach. Uwzględniana jest również problematyka współpracy z operatorami systemów dystrybucyjnych, zarządzania ograniczeniami systemowymi oraz przyłączania odnawialnych źródeł energii i instalacji prosumenckich do sieci elektroenergetycznej wraz z wymaganiami technicznymi ich współpracy z KSE.											
	Symbol e efektów uczenia się	K_W05											

7.2	Technologie oczyszczania gazów	30					15					45	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_W11, K_U09, K_K02											
7.3	Analiza cyklu życia systemów technicznych	15			15							30	2
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia związane z analizą cyklu życia (LCA) systemów technicznych, 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. Przedstawione zostają zasady inwentaryzacji danych, oceny wpływu środowiskowego oraz interpretacji wyników. Zajęcia ukazują praktyczne zastosowanie LCA w energetyce i ekoprojektowaniu, wspierając podejmowanie odpowiedzialnych decyzji inżynierskich.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U09, K_U11, K_K02											
7.4	Gospodarka odpadami w energetyce	15	15				15					45	2
	Treści programowe	Przedmiot dotyczy gospodarowania odpadami w energetyce jako źródle zróżnicowanych strumieni oraz wymagającego otoczenia prawno-technologicznego. Omawiane są zasady identyfikacji i klasyfikacji odpadów, obowiązki podmiotów (w tym BDO), wpływ IED i BAT, a także produkty spalania i procesów oczyszczania spalin. Uwzględniono tematykę biomasy, współspalania, instalacji waste-to-energy, RDF/SRF, odpadów niebezpiecznych oraz strumieni z OZE (w tym baterii). Zajęcia o charakterze warsztatowo-audytowym obejmują m.in. analizę strumieni odpadów, ich kwalifikację i dokumentację, opracowanie ścieżek											

		zagospodarowania, ocenę jakości oraz planowanie demontażu instalacji OZE.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U09, K_K01, K_K02											
7.5	Technologie poligeneracyjne	15										15	1
	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											
7.6	Seminarium dyplomowe					30						30	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_U12, K_K01, K_K04											
7.7	Praca dyplomowa												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, a jej forma i zasady realizacji są zgodne z Regulaminem studiów Politechniki Częstochowskiej. Zwieńczeniem procesu jest przygotowanie do prezentacji pracy dyplomowej i jej obrona.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W12, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K01, K_K03											
7.8.1	Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń						15					15	1
	Treści programowe	Przedmiot dotyczy zagadnień emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz procesów ich transportu i rozprzestrzeniania w atmosferze. Studenci poznają czynniki kształtujące dyspersję zanieczyszczeń, ze szczególnym uwzględnieniem parametrów emisji oraz warunków meteorologicznych. W ramach zajęć omawiane są podstawy stosowania modeli rozprzestrzeniania zanieczyszczeń oraz wymagania prawne związane z oceną jakości powietrza. Istotnym elementem przedmiotu jest wykorzystanie narzędzi informatycznych do obliczeń dyspersji, a także analiza uzyskanych wyników i ocena wpływu instalacji energetycznych na stan jakości powietrza.											
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U05, K_U09, K_K02											
7.8.2	Sprawozdawczość emisji gazów do powietrza						15					15	1
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z ewidencjonowaniem i raportowaniem emisji gazów oraz pyłów do powietrza w przedsiębiorstwach, w szczególności w sektorze energetycznym. Studenci zapoznają się z regulacjami prawnymi dotyczącymi											

		sprawozdawczości, zasadami prowadzenia ewidencji oraz sposobami wyznaczania wielkości emisji na podstawie wskaźników emisyjnych i danych eksploatacyjnych. W trakcie zajęć przedstawiane są zasady przygotowywania raportów emisyjnych oraz zestawień wymaganych w systemach sprawozdawczości środowiskowej. Nacisk położony jest na praktyczne wykorzystanie narzędzi informatycznych do obliczeń emisji, opracowywania dokumentacji oraz interpretacji danych środowiskowych.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U05, K_U09, K_K02										
7.9.1	Projektowanie urządzeń odpylających				30						30	2
	Treści programowe	Pył i jego właściwości. Średnica zastępcza i kształt ziarna. Metody określania parametrów skupiska ziaren. Wielkości charakteryzujące skupisko ziaren. Metody wyznaczania wielkości ziaren. Typowe gęstości rozkładu wielkości ziaren. Separatory cyklonowe. Zasada działania cyklonu i wielkości charakteryzujące jego pracę. Wyznaczanie podstawowych wymiarów separatora cyklonowego na podstawie zaleceń Lapple’a, Swifta, Petersona i Whitby’ego oraz Stairmanta i Swifta. Wyznaczanie prędkości wlotowej i wylotowej, współczynników tarcia, prędkości charakterystycznych, średnicy cut-off, skuteczności separacji oraz spadku ciśnienia.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W07, K_U04, K_U11, K_K01										
7.9.2	Projektowanie pomp ciepła				30						30	2
	Treści programowe	Metodyka postępowania przy opracowaniu sprężarkowych pomp ciepła z wymiennikiem gruntowym, wraz z obliczeniami bilansowymi oraz wymiarowaniem wymiennika gruntowego.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W07, K_U04, K_U11, K_K01										

7.10.1	Oddziaływanie OZE na środowisko	15									15	1
	Treści programowe	Przedmiot ma na celu kompleksową analizę potencjału rozwojowego odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz ich wpływu na środowisko naturalne, poprzez szczegółowe omówienie zalet i wad poszczególnych technologii OZE, aspekty ekologiczne związane z produkcją i wykorzystaniem paliw odnawialnych i ich wpływ na bioróżnorodność, z uwzględnieniem pełnego spektrum ich oddziaływań na otoczenie.										
	Symbole efektów uczenia się	K_W11, K_U09, K_K02										
7.10.2	Wymagania emisyjne w energetyce	15									15	1
	Treści programowe	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_W11, K_U09, K_K02										

Prorektor ds. nauczania

dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz

Signature Not Verified

Dokument podpisany przez Izabela Major;
Politechnika Częstochowska
Data: 2026.06.24 14:21:17 CEST