

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KIERUNEK STUDIÓW: ENERGETYKA

Przyporządkowany do dyscypliny: D1: Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

POZIOM Kształcenia: studia pierwszego stopnia (inżynierskie)

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

Język prowadzenia studiów: polski

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – załącznik nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – załącznik nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – załącznik nr 3 do programu studiów

*niepotrzebne skreślić

Uchwała nr 750/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.
Obowiązuje od 1.10.2019 r.

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

Kierunek studiów: ENERGETYKA

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: Dziedzina nauk inżynierijno-technicznych

Dyscyplina/dyscypliny: Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Objaśnienie oznaczeń:

P6U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 6 poziom PRK

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 poziom PRK

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K1ENG_W - efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K1ENG_U - efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K1ENG_K - efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S1ENR_W - efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza” dla specjalności *Energetyka rozproszona*

S1ENR_U - efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności” dla specjalności *Energetyka rozproszona*

S1ENZ_W - efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza” dla specjalności *Energetyka zawodowa*

S1ENZ_U - efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności” dla specjalności *Energetyka zawodowa*

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów <i>Energetyka</i> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
KIENG_W01	ma podstawową wiedzę w zakresie liczb zespolonych, wielomianów, rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych, geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni oraz krzywych stożkowych, niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim	P6U_W	P6S_WG	
KIENG_W02	ma podstawową wiedzę w zakresie własności funkcji (trygonometryczne, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne, cyklometryczne i odwrotne do nich), rachunku różniczkowego i całki nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej, całki oznaczonej i całki niewłaściwej, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, całki podwójnej i potrójnej, szeregów liczbowych i potęgowych, szeregów Fouriera oraz podstaw probablistyki niezbędnej do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim	P6U_W	P6S_WG	
KIENG_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej, ruchu falowego i termodynamiki fenomenologicznej, elektrodynamiki klasycznej (elektrostatyka, prąd elektryczny magnetostatyka, indukcja elektromagnetyczna, fale elektromagnetyczne, optyka); szczególnej teorii względności; wybranych zagadnień fizyki: kwantowej, ciała stałego, jądra atomowego; astrofizyki	P6U_W	P6S_WG	
KIENG_W04	ma podstawową wiedzę w zakresie budowy materii, układu okresowego pierwiastków, typów związków chemicznych oraz reakcji chemicznych	P6U_W	P6S_WG	

K1ENG_W05	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii pomiarów i technik eksperymentu w zakresie podstawowych metod pomiaru, charakteryzowania właściwości przyrządów pomiarowych, sposobu zapisu wyników pomiaru oraz metody obliczania niepewności pomiarowych wraz z interpretacją wyniku	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1ENG_W06	ma wiedzę z zakresu techniki przetwarzania danych, zasad działania komputerów oraz sieci komputerowych i bezpieczeństwa systemów komputerowych, podstaw systemów operacyjnych, zna pakiety zintegrowane w zakresie zaawansowanych narzędzi i możliwości oraz podstawy programowania i formułowania algorytmów	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1ENG_W07	ma podstawową wiedzę o obiegu materii i energii w ekosystemie oraz o zagrożeniach wynikających z rozwoju cywilizacyjnego i możliwości ich minimalizacji	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	
K1ENG_W08	zdobywa podstawową wiedzę dotyczącą pracy, zasady działania i budowy urządzeń oraz maszyn energetyki cieplnej, jądrowej i odnawialnej, w ogrzewnictwie, chłodnictwie i wentylacji	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1ENG_W09	posiada wiedzę w zakresie metod geometrycznego zapisu figur płaskich i przestrzennych oraz zasad tworzenia dokumentacji technicznej	P6U_W	P6S_WG	
K1ENG_W10	ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę z zakresu mechaniki płynów w tym podstawowych równań opisujących przepływy płynów w całym zakresie liczb kryterialnych, podstawowych pomiarów parametrów hydrodynamicznych, opisu kryteriów podobieństwa zjawisk przepływowymi, wykonywania podstawowych obliczeń hydraulicznych przepływu płynów rzeczywistych w przewodach, hydrauliki służącej do projektowania systemów energetycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1ENG_W11	ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę z zakresu termodynamiki w tym dotyczącą podstawowych praw i zasad termodynamiki, opisu czynników termodynamicznych - doskonałych, półdoskonałych i rzeczywistych, podstawowych własności materii, zjawisk zachodzących w procesach spalania, przy przepływach gazów, procesów zachodzących w konwencjonalnych układach cieplnych oraz urządzeniach	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

	chłodniczych			
	ma uporządkowaną poszerzoną wiedzę dotyczącą rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki oraz wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych w warunkach statycznych i dynamicznych ich pracy	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
KIENG_W12	zna i rozumie metody i techniki pomiaru podstawowych wielkości w procesach cieplnych w energetyce oraz ma wiedzę z zakresu wzorcowania aparatury pomiarowej i sposobu wykonania charakterystyki aparatury	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
KIENG_W13	posiada wiedzę na temat materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych stosowanych w budowie maszyn w energetyce cieplnej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
KIENG_W14	ma podstawową wiedzę z elektrotechniki i elektroniki w zakresie pól elektrycznych i magnetycznych, metod analizy obwodów elektrycznych, budowy, charakterystyk i zasady działania najważniejszych elementów elektronicznych, układów mikroprocesorowych oraz zasady działania prostych systemów elektronicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
KIENG_W15	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu automatyzacji obiektów przemysłowych, zna i rozumie zasady regulacji układów i systemów w energetyce cieplnej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
KIENG_W16	ma uporządkowaną wiedzę o prawach przenoszenia ciepła dla różnych typów przegród; zna podstawy teorii rekuperatorowych wymienników ciepła; identyfikuje i opisuje typowe przypadki przekazywania ciepła	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
KIENG_W17	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu spalania w tym mechanizmów powstawania zanieczyszczeń gazowych, współspalania biomasy i odpadów z węglem oraz niskiemisyjnych technik spalania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
KIENG_W18	ma ugruntowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu konstruowania zespołów i elementów wybranych maszyn i urządzeń energetycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
KIENG_W19	posiada wiedzę w zakresie analizy pracy maszyn przepływowych, zna zjawiska zachodzące w elementach przepływowych maszyn	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
KIENG_W20				

K1ENG_W21	ma elementarną wiedzę w zakresie działania, budowy i eksploatacji podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1ENG_W22	ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą bilansowania maszyn i urządzeń energetyki cieplnej, zna i rozumie metody obliczeniowe sprawności tych urządzeń, wskazuje i nazywa główne straty energetyczne w tych urządzeniach	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1ENG_W23	ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i eksploatacji siłowni cieplnych, nazywa, objaśnia i tłumaczy zasadę działania podstawowych elementów bloków energetycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1ENG_W24	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstrukcji i budowy pomp i układów pompowych wykorzystywanych w systemach energetycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1ENG_W25	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji oraz rozumie zasady użytkowania i recyklingu/likwidacji maszyn i urządzeń technicznych stosowanych w obszarze energetyki	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1ENG_W26	ma teoretyczną i praktyczną wiedzę dotyczącą budowy kotłów i ich urządzeń pomocniczych dla energetyki przemysłowej, umie rozpoznawać poszczególne elementy kotłów i opisać zasady ich pracy	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1ENG_W27	ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony prawnej różnych kategorii przedmiotów własności intelektualnej, a w szczególności własności przemysłowej oraz praw autorskich i praw pokrewnych związanych z dziełami inżynierskimi	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
K1ENG_W28	ma podstawową wiedzę, niezbędną do zrozumienia społecznych, filozoficznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK	
	osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej ze specjalności: ENERGETYKA ROZPROSZONA (załącznik I) ENERGETYKA ZAWODOWA (załącznik II)			
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
K1ENG_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW1 P6S_UW2 P6S_UW3 P6S_UW4
K1ENG_U02	posiada umiejętność samokształcenia się, potrafi pracować	P6U_U	P6S_UO	

	indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów		P6S_UU	
KIENG_U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	P6U_U	P6S_UK	P6S_UW3
KIENG_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UK	
KIENG_U05	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku <i>Energetyka</i> , zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U	P6S_UK	
KIENG_U06	potrafi posługiwać się zaawansowanymi programami obliczeniowymi wspomagającymi prace inżynierskie oraz zna ich możliwości i ograniczenia	P6U_U	P6S_UW	
KIENG_U07	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej i geometrii analitycznej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską	P6U_U	P6S_UW	
KIENG_U08	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej oraz wielu zmiennych, szeregów liczbowych, potęgowych i Fouriera oraz rachunku prawdopodobieństwa do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską	P6U_U	P6S_UW	
KIENG_U09	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim, potrafi planować i bezpiecznie wykonywać pomiary, opracowywać wyniki pomiarów oraz szacować niepewności zmierzonych wartości wielkości pomiarowych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	
KIENG_U10	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa chemii do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień chemicznych o charakterze inżynierskim a także planować i bezpiecznie wykonywać proste eksperymenty chemiczne	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	

K1ENG_U11	potrafi zapisać i zinterpretować poprawnie wynik pomiaru, wyznaczyć wartość niepewności pomiarowej dla pomiarów pośrednich i bezpośrednich, wskazać i obliczyć poprawki oraz ujawnić omyłki pomiarowe, a także ocenić możliwości poprawy dokładności pomiaru.	P6U_U	P6S_UW	
K1ENG_U12	potrafi zaplanować eksperyment, wykonać proste pomiary metodą pośrednią i bezpośrednio, przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej wraz z niepewnościami oraz w formie graficznej oraz dokonać ich analizy i wyciągnąć wnioski.	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1
K1ENG_U13	potrafi prawidłowo i jednoznacznie zapisać figury płaskie i przestrzenne na płaszczyźnie, potrafi wykonać samodzielnie dokumentację techniczną podstawowych elementów maszyn i urządzeń energetyki cieplnej wykorzystując narzędzia CAx w zakresie 2D i 3D	P6U_U	P6S_UW	
K1ENG_U14	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną z mechaniki płynów do wyznaczenia podstawowych parametrów hydrodynamicznych, modelowania zjawisk przepływowych, rozwiązywania prostych i złożonych układów hydraulicznych, sporządzania wykresów rozkładu energii w systemach hydraulicznych, wyznaczenia strat energetycznych w układach hydraulicznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2 P6S_UW3
K1ENG_U15	potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów przepływowych i energetycznych w systemach hydraulicznych, prawidłowo opracować wnioski i graficznie przedstawić charakterystyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1
K1ENG_U16	potrafi zastosować podstawowe prawa i zasady termodynamiki do rozwiązywania zagadnień cieplnych z użyciem substancji doskonałych i rzeczywistych, wyznaczenia podstawowych parametrów w procesach spalania, przepływu oraz sprężania gazów, wyznaczenia podstawowych parametrów siłowni klasycznych, jądrowych, układów skojarzonych i urządzeń chłodniczych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2 P6S_UW3
K1ENG_U17	potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów cieplnych substancji stałych, gazowych oraz ciekłych wraz z ich analizą	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1
K1ENG_U18	ma wiedzę na temat posługiwania się graficznymi i analitycznymi	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2

	metodami rozwiązywania podstawowych elementów konstrukcyjnych oraz dokonuje analiz wytrzymałościowych elementów maszyn w warunkach statycznych i dynamicznych			P6S_UW3
KIENG_U19	potrafi wykorzystać poznane metody automatyki i aparat matematyczny do wyznaczania charakterystyk układów regulacji i sterowania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2
KIENG_U20	umie praktycznie wyznaczać i analizować charakterystyki dynamiczne i statyczne obiektów regulacji, a także dobierać narzędzia w procesach regulacji i sterowania w energetyce cieplnej	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1
KIENG_U21	potrafi łączyć obwody jedno i wielofazowe oraz przeprowadzać pomiary wielkości elektrycznych dla obwodów prądu stałego i zmiennego, posługuje się sprzętem kontrolno-pomiarowym, umie sporządzić charakterystyki wybranych elementów i układów elektronicznych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1
KIENG_U22	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do analizowania prostych obwodów prądu stałego oraz zmiennego jedno i wielofazowego oraz analitycznego obliczania prostych pól elektrostatycznych i magnetycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2
KIENG_U23	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną w celu wykonywania pomiarów podstawowych parametrów w procesach ciepłno-przepływowych w energetyce, wyboru optymalnej metody pomiaru, usuwania błędów w metodach i technikach pomiarowych oraz wykonywania charakterystyki przyrządu wraz z krzywymi poprawkowymi	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1
KIENG_U24	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wyznaczania strumieni ciepła i rozkładu temperatury w różnych elementach urządzeń energetycznych, obliczeń cieplnych wymienników oraz założeń do ich projektowania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2
KIENG_U25	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do obliczania wielkości charakterystycznych niezbędnych w procesach spalania, projektowania instalacji paliwowych w cieplnych zakładach przemysłowych oraz przewidywania emisji zanieczyszczeń	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2
KIENG_U26	potrafi zastosować metody pomiarowe w procesach spalania, ocenić, zinterpretować i przedstawić graficznie wyniki pomiarów	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1

K1ENG_U27	potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary w zakresie wyznaczania charakterystyk typowych silników elektrycznych i innych odbiorników elektrycznych stosowanych w urządzeniach energetyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1
K1ENG_U28	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do obliczania i projektowania elementów maszyn i urządzeń energetycznych, w tym dobierania elementów i materiałów dla wybranej maszyny oraz wykonywania analizy obciążeń wybranego układu (zespołu) maszyny i urządzenia energetycznego	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2 P6S_UW3 P6S_UW4
K1ENG_U29	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną w celu zastosowania metod pomiarowych do wyznaczania bilansu maszyn i urządzeń energetycznych, obliczania strat w urządzeniu (maszynie) cieplnej, sporządzania graficznie bilansu energii urządzenia, oceniania niepewności pomiaru wielkości charakterystycznych dla danego urządzenia energetycznego	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1 P6S_UW3
K1ENG_U30	potrafi opisać i nazwać poszczególne elementy bloku energetycznego oraz analizować pracę bloku wraz z podstawowymi jego urządzeniami	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW3
K1ENG_U31	potrafi wykorzystywać narzędzia służące do obliczeń i symulacji numerycznych zagadnień cieplno-przepływowych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW1 P6S_UW2
	osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej ze specjalności: ENERGETYKA ROZPROSZONA (załącznik I) ENERGETYKA ZAWODOWA (załącznik II)			
KOMPETENCJE SPOLECZNE (K)				
K1ENG_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciąglego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	P6U_K	P6S_KK	
K1ENG_K02	ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KK P6S_KO P6S_KR	
K1ENG_K03	ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnej i zespołowej wykraczającej poza działalność inżynierską	P6U_K	P6S_KO	
K1ENG_K04	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz	P6U_K	P6S_KO	

	gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania		P6S_KR	
KIENG_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	
KIENG_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących działalności energetycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób rzetelny i powszechnie zrozumiały	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	

*niepotrzebne usunąć

Specjalność: Energetyka rozproszona

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <i>Energetyka rozproszona</i> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów	
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)
WIEDZA (W)			
S1ENR_W01	posiada wiedzę dotyczącą obliczania zapotrzebowania na moc cieplną i elektryczną w sektorze komunalnym oraz projektowania układów temu służącym	P6U_W	P6S_WG
S1ENR_W02	ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i eksploatacji czynnych elektrowni jądrowych, a w szczególności reaktorów jądrowych, układów technologicznych elektrowni jądrowych z różnymi typami reaktorów, zasad sterowania reaktorami, zasad bezpieczeństwa jądrowego oraz cyklu paliwowego	P6U_W	P6S_WG
S1ENR_W03	zdobywa wiedzę w zakresie dotyczącym termodynamicznych i technicznych podstaw uzyskiwania niskich temperatur, sposobu realizacji obiegów lewobieżnych oraz parametrów wpływających na zmianę uzyskiwanych efektywności	P6U_W	P6S_WG
S1ENR_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą podstaw działania oraz projektowania układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	P6U_W	P6S_WG
S1ENR_W05	ma wiedzę o złożach oraz metodach eksploatacji, magazynowania, transportowania i dystrybucji paliw gazowych, poznaje procedury projektowania oraz wykonawstwa sieci dystrybucyjnych	P6U_W	P6S_WG
S1ENR_W06	posiada wiedzę z zakresu wykonywania audytów energetycznych budynków oraz systemów energetycznych, zna aspekty prawne i zasady racjonalnego użytkowania energii oraz	P6U_W	P6S_WG

	efektywnego zarządzania energią			
SIENR_W07	ma wiedzę dotyczącą procesów i mechanizmów przemiany energii i zna podstawowe urządzenia im odpowiadające w układach energetyki odnawialnej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
SIENR_W08	ma wiedzę z zakresu technicznych możliwości (technologie i urządzenia) ograniczania emisji normowanych substancji zanieczyszczających do atmosfery	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
SIENR_W09	ma podstawową wiedzę na temat technicznych możliwości magazynowania różnych form energii	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
SIENR_U01	potrafi wykonać obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną i elektryczną dla wybranego obiektu oraz zaprojektować system energetyczny dla układów małej mocy	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2 P6S_UW4
SIENR_U02	potrafi wykonać obliczenia zapotrzebowania na moc chłodniczą dla wybranego obiektu oraz zaprojektować system klimatyzacyjno-wentylacyjny	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2 P6S_UW4
SIENR_U03	potrafi wykonać obliczenia projektowe poszczególnych części audytu energetycznego wybranego obiektu oraz dokonać wstępnej analizy ekonomicznej przedsięwzięcia	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2 P6S_UW3
SIENR_U04	potrafi identyfikować podstawowe parametry eksploatacyjne i konstrukcyjne urządzeń kriogenicznych i chłodniczych, doświadczalnie wyznaczyć charakterystyki systemów i urządzeń chłodniczych, oraz zinterpretować wskazania aparatury kontrolno-pomiarowej	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1
SIENR_U05	potrafi zaprojektować system wykorzystujący odnawialne źródła energii do zasilania wybranego obiektu	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW4
SIENR_U06	potrafi przebadać i zinterpretować wyniki badań układów konwersji energii w systemach energetyki odnawialnej oraz wyznaczyć efektywność tych systemów	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1

Specjalność: Energetyka zawodowa

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <i>Energetyka zawodowa</i> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów	
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
	WIEDZA (W)		
S1ENZ_W01	ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i eksploatacji czynnych elektrowni jądrowych, a w szczególności reaktorów jądrowych, układów technologicznych elektrowni jądrowych z różnymi typami reaktorów, zasad sterowania reaktorami, zasad bezpieczeństwa jądrowego oraz cyklu paliwowego	P6U_W	P6S_WG
S1ENZ_W02	ma wiedzę na temat zasady działania urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej, zna technologie ich wykonywania, posiada wiedzę dotyczącą pracy generatorów prądu elektrycznego w systemie elektroenergetycznym, orientuje się w prowadzeniu eksploatacji generatorów w oparciu o obowiązujące przepisy i normy	P6U_W	P6S_WG
S1ENZ_W03	ma wiedzę na temat zagadnień statyki i dynamiki napędów elektrycznych, z podstawowymi układami napędowymi prądu stałego i przemiennego, poznaje metody sterowania prędkością w tych napędach oraz zagadnienia projektowania napędów elektrycznych	P6U_W	P6S_WG
S1ENZ_W04	ma wiedzę w zakresie nowych technologii związanych z niskimi temperaturami i stosowanych bądź przygotowywanych do zastosowań w energetyce (np. technologia <i>oxy-fuel</i>)	P6U_W	P6S_WG
S1ENZ_W05	ma podstawową wiedzę na temat właściwości odpadów oraz stwarzanego przez nie zagrożenia dla środowiska, posiada wiedzę dotyczącą unieszkodliwiania i utylizacji odpadów w tym	P6U_W	P6S_WG

	termicznej utylizacji			
SIENZ_W06	posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy, eksploatacji i regulacji parametrów pracy oraz automatyzacji sieci ciepłych, umie objaśnić zasady eksploatacji sieci ciepłych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
SIENZ_W07	ma wiedzę z zakresu technicznych możliwości (technologie i urządzenia) ograniczania emisji normowanych substancji zanieczyszczających do atmosfery	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
SIENZ_W08	ma wiedzę dotyczącą procesów i mechanizmów przemiany energii i zna podstawowe urządzenia im odpowiadające w układach energetyki odnawialnej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
SIENZ_W09	zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu modelowania i symulacji pracy systemów energetycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
SIENZ_W10	ma elementarną wiedzę dotyczącą zasad funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i jego elementów składowych, rozpoznaje zagrożenia związane z eksploatacją urządzeń elektrycznych i wskazuje sposoby ochrony przed nimi	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
SIENZ_W11	ma wiedzę na temat zasad funkcjonowania rynku energii oraz obowiązującego prawa krajowego i europejskiego w zakresie działalności energetycznej	P6U_W	P6S_WK	
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
SIENZ_U01	potrafi w oparciu o zdobytą wiedzę prowadzić na symulatorze (z użyciem programów komputerowych) pracę siłowni jądrowych w czasie normalnej pracy i podczas awarii	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW1 P6S_UW3
SIENZ_U02	potrafi poddać analizie systemy skraplania i rozdzielania gazów oraz wybranych układów ziębienia do temperatur helowych, potrafi obliczyć i dobrać systemy izolacji niskotemperaturowych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2
SIENZ_U03	potrafi identyfikować obiegi wskazanych urządzeń chłodniczych, ma umiejętności wyznaczania charakterystyk urządzeń i systemów chłodniczych, potrafi zastosować adekwatne zasady bezpiecznego posługiwania się czynnikami kriogenicznymi w zależności od techniki ich pozyskiwania i technologii wykorzystania	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1
SIENZ_U04	potrafi planować i przeprowadzać symulacje pracy systemów energetycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW1 P6S_UW2

S1ENZ_U05	potrafi wykonać obliczenia ciepłno-przepływowo oraz wytrzymałościowe sieci ciepłnych różnych typów, potrafi dobrać urządzenia stosowane w sieciach ciepłnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2
S1ENZ_U06	potrafi dokonać pomiarów zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z procesów energetycznych, oszacować wartości unosu i emisji, określić skuteczność redukcji w układach jedno i wielostopniowych oraz określić wybrane parametry konstrukcyjne i eksploatacyjne urządzeń i procesów z zakresu techniki oczyszczania spalin	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW1
S1ENZ_U07	potrafi dobrać odpowiedni generator i zaprojektować układy pomocnicze do określonego rozwiązania siłowni oraz dobrać generatory do współpracy ze źródłami energii odnawialnej	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW4
S1ENZ_U08	analizuje kolejne etapy pracy bloku energetycznego w tym uruchomienia i odstawienia	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW2

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

1. Opis ogólny

<p>1.1 Liczba semestrów: 7</p>	<p>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 210</p>
<p>1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 2550</p>	<p>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia): świadectwo dojrzałości</p>
<p>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: inżynier</p>	<p>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Specjalność Energetyka rozproszona: Posiada znajomość zasad mechaniki oraz projektowania z wykorzystaniem technik komputerowych. Zna język obcy na poziomie biegłości B2. Jest przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach związanych z wytwarzaniem, przetwarzaniem i dystrybucją energii oraz w organach jednostek samorządowych zajmujących się problematyką energetyczną. Posiada niezbędną wiedzę i umiejętności do wykonywania zadań inżynierskich szczególnie w zakresie produkcji energii elektrycznej i ciepłej ze źródeł rozproszonych. Specjalność Energetyka zawodowa: Posiada znajomość zasad mechaniki oraz projektowania z wykorzystaniem technik komputerowych. Zna język obcy na poziomie biegłości B2. Jest przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach związanych z wytwarzaniem,</p>

	<p><i>przetwarzaniem i dystrybucją energii oraz w organach jednostek samorządowych zajmujących się problematyką energetyczną. Posiada niezbędną wiedzę i umiejętności do wykonywania zadań inżynierskich szczególnie w zakresie produkcji energii elektrycznej i ciepłej w obrębie energetyki zawodowej.</i></p>
<p><i>1.7</i> <i>Możliwość kontynuacji studiów</i> <i>Studia II stopnia magisterskie</i></p>	<p><i>1.8</i> <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i> <i>Program studiów zgodny jest z misją uczelni w zakresie przekazywania wiedzy i umiejętności z zachowaniem wysokiej jakości kształcenia oraz realizuje jeden z celów strategicznych jakim jest kształtowanie sylwetki absolwenta dla społeczeństwa obywatelskiego.</i></p>

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza) = 48, U (umiejętności) = 45, K (kompetencje) = 6,
 $W + U + K = 99$

Energetyka rozproszona: $W+U+K = 37 + 37 + 6 = 80$

Energetyka zawodowa: $W+U+K = 39 + 39 + 6 = 84$

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1: Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1: 100 % punktów ECTS

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

123 ECTS

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Zakładane efekty uczenia się zapewniają uzyskanie wiedzy i umiejętności z zakresu matematyki, fizyki i chemii, aplikowanych następnie do wiedzy i umiejętności technicznych z uwzględnieniem kompetencji społecznych. Program studiów wyposaża więc absolwenta w atrybuty umożliwiające mu dostosowanie się do dynamicznie zmieniających się wymagań rynku pracy.

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów:

119,5 ECTS – Energetyka rozproszona

119 ECTS – Energetyka zawodowa

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	32
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	32

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	66
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	41 – Energetyka rozproszona 39 – Energetyka zawodowa
Łączna liczba punktów ECTS	107 – Energetyka rozproszona 105 – Energetyka zawodowa

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów:

40 ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne:

67 ECTS (31,9%)

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

Student przystępujący do kursu posiada niezbędną wiedzę i umiejętności, które są wymaganiami wstępnymi dla danego kursu/przedmiotu. Student uczestniczy w zajęciach zorganizowanych w Uczelni, korzysta z konsultacji oraz wykonuje prace w domu w celu zdobycia niezbędnej wiedzy i wykształcenia umiejętności. Student poddaje się okresowo weryfikacji własnej wiedzy i umiejętności podczas egzaminów, kolokwium zaliczeniowych, prac okresowych, kartkówek itp. Student ma możliwość i jest zachęcany do korzystania z innych form doskonalenia wiedzy i umiejętności, a niebędących elementem programu studiów takich jak: praca w organizacjach studenckich, kołach naukowych, grupach sportowych i związanych z kulturą. Student zachęcany jest również do skorzystania z międzynarodowej wymiany studenckiej w celu kształcenia kompetencji językowych oraz społecznych. Student uczestniczy w wizytach studyjnych, targach pracy oraz spotkaniach z przedsiębiorcami reprezentującymi branżę związaną z kierunkiem studiów.

Obsada zajęć dydaktycznych wynika z akademickiej tradycji powierzania zajęć dydaktycznych w oparciu o dorobek naukowy i doświadczenie zawodowe kadry dydaktycznej. Podczas planowania obsady zajęć dydaktycznych uwzględnia się: kompetencje i predyspozycje nauczycieli akademickich do prowadzenia danego przedmiotu, wyniki ankietyzacji a w szczególności opinie studentów wyrażane w ankietach i podczas narad posesyjnych, wyniki hospitacji oraz możliwe równomierne obciążenie pracowników obowiązkami dydaktycznymi.

4. Lista bloków zajęć:

4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie* (min. 1 pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu / grupy kursów	Spo- sób zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l p s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK ¹			ogólno- uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	PRZ000171	Ochrona własności intelektualnej i przemysłowej	1			KIENG_W27	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
Razem			1				15	30	1	0,5						

4.1.1.4 *Technologie informacyjne* (min. 2 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu / grupy kursów	Spo- sób zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l p s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK ¹			ogólno- uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	ESN110001	Technologie informacyjne	2			KIENG_W06	30	60	2	1	T	Z			KO	Ob
Razem			2				30	60	2	1						

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin	Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK ¹

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

3			45	90	3	1,5
---	--	--	----	----	---	-----

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok Matematyka

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Forma kursów	Spółzaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	é	1	p		s	ZZU				CNPS	łączna	zajęć BK ¹	ogólnouczelniany ⁴
1	MAT001408	Algebra z geometrią analityczną A	2				KIENG_W01	30	60	2	T	E	O		PD	Ob
2	MAT001408	Algebra z geometrią analityczną A	1				KIENG_U07	15	60	2	T	Z	O	P	PD	Ob
3	MAT001415	Analiza matematyczna 1.1A	2				KIENG_W02	30	150	5	T	E	O		PD	Ob
4	MAT001415	Analiza matematyczna 1.1A	2				KIENG_U08	30	90	3	T	Z	O	P	PD	Ob
5	MAT001667	Analiza matematyczna 2.2A	2				KIENG_W02	30	120	4	T	E	O		PD	Ob
6	MAT001667	Analiza matematyczna 2.2A	2				KIENG_U08	30	90	3	T	Z	O	P	PD	Ob
		Razem	6	5				165	570	19						

4.1.2.2 Blok Fizyka

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Forma kursów	Spółzaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	é	1	p		s	ZZU				CNPS	łączna	zajęć BK ¹	ogólnouczelniany ⁴
1	FZP001065	Fizyka 1.6	2				KIENG_W03	30	90	3	T	E	O		PD	Ob
2	FZP001065	Fizyka 1.6	2				KIENG_U09	30	60	2	T	Z	O	P	PD	Ob
3	FZP002123	Fizyka 2.9	2				KIENG_W03	30	90	3	T	E	O		PD	Ob
4	FZP002123	Fizyka 2.9	1				KIENG_U09	15	30	1	T	Z	O	P	PD	Ob
		Razem	4	2	1			105	270	9						

4.1.2.3 Blok Chemia

- ¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna – T, zdalna – Z
³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
⁴Kurs/grupa kursów Ogólnouczelniany – O
⁵Kurs/grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
⁶KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczać symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Forma kursu / grupy kursów	Spo-sób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	é	l	p		s	ZZU				CNPS	łączna	zajęć BK ¹	ogólno-uczelni- niany ⁴	charakt. prakty- cznym ⁵
1	ESN110002	Chemia	2				KIENG_W04	30	90	3	1,5	T	Z			PD	Ob
2	CHC001101	Chemia			1		KIENG_U10	15	30	1	0,75	T	Z	O	P	PD	Ob
Razem			2		1			45	120	4	2,25						

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK ¹
w	é	l	p	s				
12	7	7	2		315	960	32	19

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczać symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Forma kursu/ grupy kursów	Spo-sób zaliczenia ^a	Kurs/grupa kursów				
			w	é	l	p		s	ZZU				CNPS	łączna	zajęć BK ¹	ogólno-uczel- ni- niany ⁴	charakt. prakty- cznym ⁵
1	ESN110003	Podstawy metrologii i techniki eksperymentu	2				KIENG_W05	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
2	ESN110003	Podstawy metrologii i techniki eksperymentu		1			KIENG_U11	15	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
3	ESN110004	Ekologia	2				KIENG_W07 KIENG_K02	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
4	ESN110021	Maszynoznawstwo energetyczne	2				KIENG_W08 KIENG_W09	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
5	ESN110005	Grafika inżynierska	2				KIENG_W09	30	60	2	1	T	Z			K	Ob

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

6	ESN110005	Grafika inżynierska		1			15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
7	ESN110005	Grafika inżynierska			1		15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
8	ESN110006	Pakiety obliczeniowe			2		30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
9	ESN110007	Podstawy mechaniki płynów	2				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
10	ESN110007	Podstawy mechaniki płynów		1			15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
11	ESN110008	Podstawy termodynamiki	2				30	60	2	1	T	E			K	Ob
12	ESN110008	Podstawy termodynamiki		2			30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
13	ESN110003	Podstawy metrologii i techniki eksperymentu			1		15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
14	ESN110022	Mechanika	2				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
15	ESN110022	Mechanika		2			30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
16	ESN110011	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	3				45	90	3	1,5	T	Z		P	K	Ob
17	ESN110011	Podstawy elektrotechniki i elektroniki		1			15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
18	ESN110010	CAD 2D			2		30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
19	ESN110009	Miernictwo i systemy pomiarowe	2				30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
20	ESN110026	Mechanika płynów	2				30	90	3	1,5	T	Z		P	K	Ob
21	ESN110026	Mechanika płynów		2			30	90	3	1,5	T	E			K	Ob
22	ESN110025	Teoria maszyn cieplnych	1				15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
23	ESN110025	Teoria maszyn cieplnych		2			30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
24	ESN110024	Wytężalność materiałów	2				30	60	2	1	T	E			K	Ob
25	ESN110024	Wytężalność materiałów		2			30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
26	ESN110023	Materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne	2				30	90	3	1,5	T	Z		P	K	Ob
27	ESN110009	Miernictwo i systemy pomiarowe			2		30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
28	ESN110012	PKM	2				30	60	2	1	T	E			K	Ob
29	ESN110012	PKM				1	15	30	1	0,75	T	E			K	Ob
30	ESN110011	Podstawy elektrotechniki i elektroniki			2		30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
31	ESN110016	Przenoszenie ciepła	2				30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
32	ESN110016	Przenoszenie ciepła				2	30	90	3	1,5	T	E			K	Ob
33	ESN110029	Termodynamika				2	30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
34	ESN110026	Mechanika płynów				2	30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
35	ESN110028	Maszyny przepływowo				2	30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
36	ESN110028	Maszyny przepływowo	2				30	60	2	1	T	E			K	Ob
37	ESN110028	Maszyny przepływowo		1			15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
38	ESN110027	Spalanie i paliwa				1	15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
39	ESN110027	Spalanie i paliwa	2				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
40	ESN110020	Podstawy automatyki	2				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
41	ESN110020	Podstawy automatyki				1	15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
42	ESN110033	Podstawy konstrukcji urządzeń energetycznych	2				30	60	2	1	T	E			K	Ob
43	ESN110033	Podstawy konstrukcji urządzeń energetycznych			1		15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
44	ESN110032	Maszyny i urządzenia elektryczne	2				30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
45	ESN110032	Maszyny i urządzenia elektryczne			1		15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
46	ESN110031	Badanie maszyn i urządzeń	2				30	60	2	1	T	Z			K	Ob

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna – T, zdalna – Z

9

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O
⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
⁷W - wybierny, Ob – obowiązkowy

Razem dla bloków kierunkowych:

Łączna liczba godzin		Łączna liczba godzin ZUZ	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK ³
w	ć	l	p	s	
		4			
		60	120	4	3

4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe (Energetyka rozproszona) (min. 53 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Spółzaliczenia	Kurs/grupa kursów		
			w	ć	l	p	s		ZUZ	CNPS	łącznie	zajęć BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	o charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶
1	ESN110042	Gazownictwo	2					SIENR_W05	30	60	2	1	T	Z		S	W
2	ESN110041	Chłodnictwo i kriogenika	2					SIENR_W03	30	60	2	1	T	E		S	W
3	ESN110041	Chłodnictwo i kriogenika		2				SIENR_U04	30	60	2	1,5	T	Z		P	W
4	ESN110067	Systemy grzewcze i kogeneracyjne	2					SIENR_W01	30	60	2	1	T	Z		S	W
5	ESN110067	Systemy grzewcze i kogeneracyjne			1			SIENR_U01	15	60	2	1,5	T	Z		P	W
6	ESN110047	Techniki oczyszczania spalin	2					SIENR_W08	30	60	2	1	T	E		S	W
7	ESN110046	Podstawy klimatyzacji i wentylacji	2					SIENR_U04	30	60	2	1	T	Z		S	W
8	ESN110046	Podstawy klimatyzacji i wentylacji			1			SIENR_U02	15	60	2	1,5	T	Z		P	W
9	ESN110045	Energetyka jądrowa	2					SIENR_W02	30	60	2	1	T	Z		S	W
10	ESN110069	Systemy konwersji energii	2					SIENR_W07	30	60	2	1	T	Z		S	W
11	ESN110069	Systemy konwersji energii		2				SIENR_U06	30	60	2	1,5	T	Z		P	W
12	ESN110069	Systemy konwersji energii			1			SIENR_U05	15	60	2	1,5	T	Z		P	W
13	ESN110043	Magazyinowanie energii	2					SIENR_W09	30	60	2	1	T	Z		S	W
14	ESN110051	Eksploatacja systemów energetycznych	2					KIENG_W25	30	60	2	1	T	Z		S	W
15	ESN110049	Audyt energetyczny	1					SIENR_W06	15	30	1	0,5	T	Z		S	W

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna – T, zdalna – Z

13

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W - wybiórczy, Ob – obowiązkowy

16	ESN110049	Audyty energetyczny			1				SIENR_U03	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
17	ESN110048	Zarządzanie energią							SIENR_W06	30	60	2	1	T	Z			S	W
18	ESN110050	Seminarium dyplomowe inżynierskie				2			KIENG_U01 KIENG_U02 KIENG_U04 KIENG_K01 KIENG_K04	30	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
19	ESN110039	Praca dyplomowa							KIENG_U01 KIENG_U02 KIENG_U03 KIENG_K01 KIENG_K04	450		15	2	T	Z		P	S	W
20	ESN110038	Praktyka zawodowa							KIENG_K01 KIENG_K02 KIENG_K04	120		4			Z		P	S	W
Razem										465	1590	53	22,25						

4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe (Energetyka zawodowa) (min. 53 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupe kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Liczba zajęć BK ¹	Forma kursu/ grupy kursów	Spo- sob zali- czenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ó	l	p	s		ZZU	CNPS					łączna	ogólno- uczni- niany ⁴	charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	ESN110054	Gospodarka i utylizacja odpadów	2					SIENZ_W05	30	60	2	1	T	Z			S	W	
2	ESN110071	Kriogenika i technologie gazowe w energetyce	2					SIENZ_W04	30	90	3	1,5	T	E			S	W	
3	ESN110071	Kriogenika i technologie gazowe w energetyce		1				SIENZ_U02	15	30	1	0,75	T	Z			P	S	W
4	ESN110071	Kriogenika i technologie gazowe w energetyce			1			SIENZ_U03	15	30	1	0,75	T	Z			P	S	W
5	ESN110052	Systemy ciepłownicze	2					SIENZ_W06	30	30	2	1	T	Z			S	W	
6	ESN110052	Systemy ciepłownicze		1				SIENZ_U05	15	30	1	0,75	T	Z			S	W	
7	ESN110060	Techniki oczyszczania spalin	2					SIENZ_W07	30	60	2	1	T	E			S	W	
8	ESN110060	Techniki oczyszczania spalin			1			SIENZ_U06	15	30	1	0,75	T	Z			P	S	W
9	ESN110072	Generatory energii elektrycznej	1					SIENZ_W02	15	30	1	0,5	T	Z			P	S	W
10	ESN110072	Generatory energii elektrycznej			1			SIENZ_U07	15	60	2	1,5	T	Z			P	S	W
11	ESN110059	Energetyka jądrowa	2					SIENZ_W01	30	60	2	1	T	Z			P	S	W
12	ESN110059	Energetyka jądrowa			1			SIENZ_U01	15	30	1	0,75	T	Z			P	S	W
13	ESN110069	Systemy konwersji energii	2					SIENZ_W08	30	60	2	1	T	Z			S	W	
14	ESN110056	Modelowanie układów energetycznych	1					SIENZ_W09	15	60	2	1	T	Z			S	W	

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólne, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W - wybitnie, Ob – obowiązkowy

4.3 Blok praktyk (uchwała Rady Wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr 4)

Nazwa praktyki		Praktyka zawodowa	
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK ¹	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
4	0	Opinia zakładowego opiekuna praktyki i przygotowanie sprawozdania z praktyki	ESN110038
Czas trwania praktyki		Cel praktyki	
4 tygodnie		zapoznanie się z metodami eksploatacji urządzeń i produkcji oraz z procedurami i metodami organizacji pracy, umożliwienie studentowi skonfrontowania swojej wiedzy z praktyką oraz jej wykorzystania przy rozwiązywaniu zleconych mu zadań	

4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej	inżynierska	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	15	ESN110039
Charakter pracy dyplomowej		
Eksperymentalna/projektowa		
Liczba punktów ECTS BK ¹	2	

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin, kolokwium
ćwiczenia	test, kolokwium, ocena poszczególnych zadań
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	obrona projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wyłiteralny, Ob – obowiązkowy

praktyka	sprawozdanie z praktyki przygotowana praca dyplomowa
praca dyplomowa	

6. Zakres egzaminu dyplomowego

Specjalność – Energetyka rozproszona

1. Zagadnienia teoretyczne
 - 1.1. Pierwsza i druga zasada termodynamiki (entropia, zjawiska odwracalne i nieodwracalne).
 - 1.2. Przemiany charakterystyczne gazu doskonałego (układ $p-v$, $T-s$).
 - 1.3. Równanie stanu gazu. Mieszany gazów doskonałych.
 - 1.4. Siłownia parowa – odwzorowanie obiegu *Clausiusa-Rankine* 'a w układzie $T-s$ oraz $i-s$, sprawność obiegu.
 - 1.5. Siłownia gazowa – obieg *Braytona*, sprawność obiegu.
 - 1.6. Podstawowe równania mechaniki płynów – zasada zachowania masy, pędu i energii.
 - 1.7. Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego i jego zastosowanie.
 - 1.8. Przepływy laminarne i turbulentne. Rozkłady prędkości przepływu w przewodzie.
 - 1.9. Charakterystyka przepływu w pojedynczym przewodzie i szeregowym systemie hydraulicznym. Rozkład energii wzdłuż rurociągu – wykres Ancony.
 - 1.10. Podstawowe prawa przekazywania ciepła i równania je opisujące.
 - 1.11. Klasyfikacja procesów spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych (warunki spalania, stechiometria).
 - 1.12. Sprężanie gazów, określenie sprawności sprężania, poprawa sprawności obiegu.
 - 1.13. Charakterystyka podstawowych regulatorów o działaniu ciągłym.
 - 1.14. Naprężenia występujące w materiałach. Czyste przypadki rozciągania, zginania, ściskania i ścinania. Ścinanie techniczne.
 - 1.15. Błędy i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich.
2. Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne
 - 2.1. Kotły wodne – zasada działania, podział ze względu na organizację procesu spalania, parametry pracy.
 - 2.2. Kotły parowe – zasada działania, podział ze względu na organizację procesu spalania, parametry pracy.

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

- 2.3. Metody podwyższenia sprawności siłowni ciepłych.
 - 2.4. Turbiny parowe – rodzaje i konstrukcje turbin, zasada działania, sprawność stopnia.
 - 2.5. Turbiny gazowe – rodzaje i konstrukcje turbin, zasada działania, sprawność stopnia.
 - 2.6. Wymienniki ciepła w procesach przemysłowych (rodzaje, budowa, zasada pracy, zastosowania).
 - 2.7. Techniki odpylania gazów, sposoby realizacji, stosowane urządzenia.
 - 2.8. Metody odsiarczania spalin w obiektach energetycznych.
 - 2.9. Technologie redukcji NO_x ze spalania paliw energetycznych.
 - 2.10. Metody ograniczania emisji CO_2 do atmosfery stosowane w energetyce.
 - 2.11. Współczesne energetyczne reaktory jądrowe.
 - 2.12. Sprężarkowy system ziębniczy (elementy składowe, ograniczenia, wymagania).
 - 2.13. Konstrukcje i zasady eksploatacji kotłów grzewczych.
 - 2.14. Akumulacja energii - cele i metody.
 - 2.15. Klimatyzatory małej mocy - typy, budowa oraz zasada działania.
3. Zagadnienia eksploatacyjne
 - 3.1. Metody pomiaru ciśnienia – wzorcowanie manometrów.
 - 3.2. Podstawowe metody pomiaru temperatury i czujniki pomiarowe.
 - 3.3. Metody pomiaru strumieni przepływu płynu.
 - 3.4. Wpływ eksploatacji siłowni ciepłych na środowisko (powietrze, woda, gleba).
 - 3.5. Zagadnienia dotyczące budowy i eksploatacji siłowni ciepłych – konwencjonalnych.
 - 3.6. Charakterystyki wentylatora, punkt pracy, metody regulacji parametrów pracy wentylatora.
 - 3.7. Charakterystyki pomp wirowych, metody regulacji i zasady doboru pomp do układu pompowego.
 - 3.8. Bilansowanie maszyn i urządzeń energetycznych – na wybranym przykładzie. Wykres Sankeya.
 - 3.9. Wpływ techniki spalania i rodzaju paliwa na emisję zanieczyszczeń do atmosfery.
 - 3.10. Źródła energii odnawialnej i sposoby jej konwersji w prąd elektryczny i ciepło w energetyce rozproszonej.
 - 3.11. Źródła energii odpadowej i sposoby jej konwersji w prąd elektryczny i ciepło w energetyce rozproszonej.
 - 3.12. Zasady bilansowania ciepłego pomieszczeń.
 - 3.13. Dywersyfikacja zaopatrzenia w paliwa gazowe.

BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
¹Tradycyjna – T, zdalna – Z
²Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
³Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O
⁴Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
⁵KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
⁶W - wybitny, Ob – obowiązkowy

3.14. Zasady eksploatacji systemów klimatyzacyjnych.

3.15. Budowa i eksploatacja systemów kogeneracyjnych, trigeneracyjnych i poligeneracyjnych.

Specjalność – Energetyka zawodowa

1. Zagadnienia teoretyczne
 - 1.1. Pierwsza i druga zasada termodynamiki (entropia, zjawiska odwracalne i nieodwracalne).
 - 1.2. Przemiany charakterystyczne gazu doskonałego (układ $p-v$, $T-s$).
 - 1.3. Równanie stanu gazu. Mieszanie gazów doskonałych.
 - 1.4. Siłownia parowa – odwzorowanie obiegu *Clausiusa-Rankine'a* w układzie $T-s$ oraz $i-s$, sprawność obiegu.
 - 1.5. Siłownia gazowa – obieg *Braytona*, sprawność obiegu.
 - 1.6. Podstawowe równania mechaniki płynów – zasada zachowania masy, pędu i energii.
 - 1.7. Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego i jego zastosowanie.
 - 1.8. Przepływy laminarne i turbulentne. Rozkłady prędkości przepływu w przewodzie.
 - 1.9. Charakterystyka przepływu w pojedynczym przewodzie i szeregowym systemie hydraulicznym. Rozkład energii wzdłuż rurociągu – wykres Ancony.
 - 1.10. Podstawowe prawa przekazywania ciepła i równania je opisujące.
 - 1.11. Klasyfikacja procesów spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych (warunki spalania, stechiometria).
 - 1.12. Sprężanie gazów, określenie sprawności sprężania, poprawa sprawności obiegu.
 - 1.13. Charakterystyka podstawowych regulatorów o działaniu ciągłym.
 - 1.14. Naprężenia występujące w materiałach. Czyste przypadki rozciągania, zginania, ściskania i ścinania. Ścinanie techniczne.
 - 1.15. Błędy i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich.
2. Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne
 - 2.1. Kotły wodne – zasada działania, podział ze względu na organizację procesu spalania, parametry pracy.
 - 2.2. Kotły parowe – zasada działania, podział ze względu na organizację procesu spalania, parametry pracy.
 - 2.3. Metody podwyższenia sprawności siłowni ciepłych.

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W - wybieralny, Ob - obowiązkowy

- 2.4. Turbiny parowe – rodzaje i konstrukcje turbin, zasada działania, sprawność stopnia.
 - 2.5. Turbiny gazowe – rodzaje i konstrukcje turbin, zasada działania, sprawność stopnia.
 - 2.6. Wymienniki ciepła w procesach przemyślowych (rodzaje, budowa, zasada pracy, zastosowania).
 - 2.7. Techniki odpylania gazów, sposoby realizacji, stosowane urządzenia.
 - 2.8. Metody odsiarczania spalin w obiektach energetycznych.
 - 2.9. Technologie redukcji NO_x ze spalania paliw energetycznych.
 - 2.10. Metody ograniczania emisji CO_2 do atmosfery stosowane w energetyce.
 - 2.11. Współczesne energetyczne reaktory jądrowe.
 - 2.12. Typy i elementy składowe sieci ciepłych.
 - 2.13. Rodzaje odpadów i metody ich utylizacji.
 - 2.14. System elektroenergetyczny i jego elementy składowe.
 - 2.15. Generatory prądu elektrycznego – podstawowe typy, zasada działania i przeznaczenie.
3. Zagadnienia eksploatacyjne
- 3.1. Metody pomiaru ciśnienia – wzorcowanie manometrów.
 - 3.2. Podstawowe metody pomiaru temperatury i czujniki pomiarowe.
 - 3.3. Metody pomiaru strumieni przepływu płynu.
 - 3.4. Wpływ eksploatacji siłowni ciepłych na środowisko (powietrze, woda, gleba).
 - 3.5. Zagadnienia dotyczące budowy i eksploatacji siłowni ciepłych – konwencjonalnych.
 - 3.6. Zagadnienia dotyczące budowy i eksploatacji siłowni ciepłych – jądrowych.
 - 3.7. Charakterystyki wentylatora, punkt pracy, metody regulacji parametrów pracy wentylatora.
 - 3.8. Charakterystyki pomp wirowych, metody regulacji i zasady doboru pomp do układu pompowego.
 - 3.9. Bilansowanie maszyn i urządzeń energetycznych – na wybranym przykładzie. Wykres Sankeya
 - 3.10. Wpływ techniki spalania i rodzaju paliwa na emisję zanieczyszczeń do atmosfery.
 - 3.11. Rozruch i odstawianie bloku energetycznego – ogólne zasady.
 - 3.12. Zasady eksploatacji sieci ciepłych parowych i wodnych.
 - 3.13. Wytwarzanie tlenu na potrzeby energetyki w technologii oxy-fuel.
 - 3.14. Oddziaływanie systemu elektroenergetycznego na środowisko i środowiska na system.

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (W, C, L, S, P)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

3.15. Problemy eksploatacyjne podczas termicznej utylizacji odpadów.

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Zgodnie z Uchwałą Rady Wydziału Mechaniczno-Energetycznego z dnia 26.09.2018 r.

8. Plan studiów (załącznik nr 3)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwalodawczy samorządu studenckiego:

.....17.04.2019

Data

.....Ch. Dominik Klondus

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....17.04.2019

Data

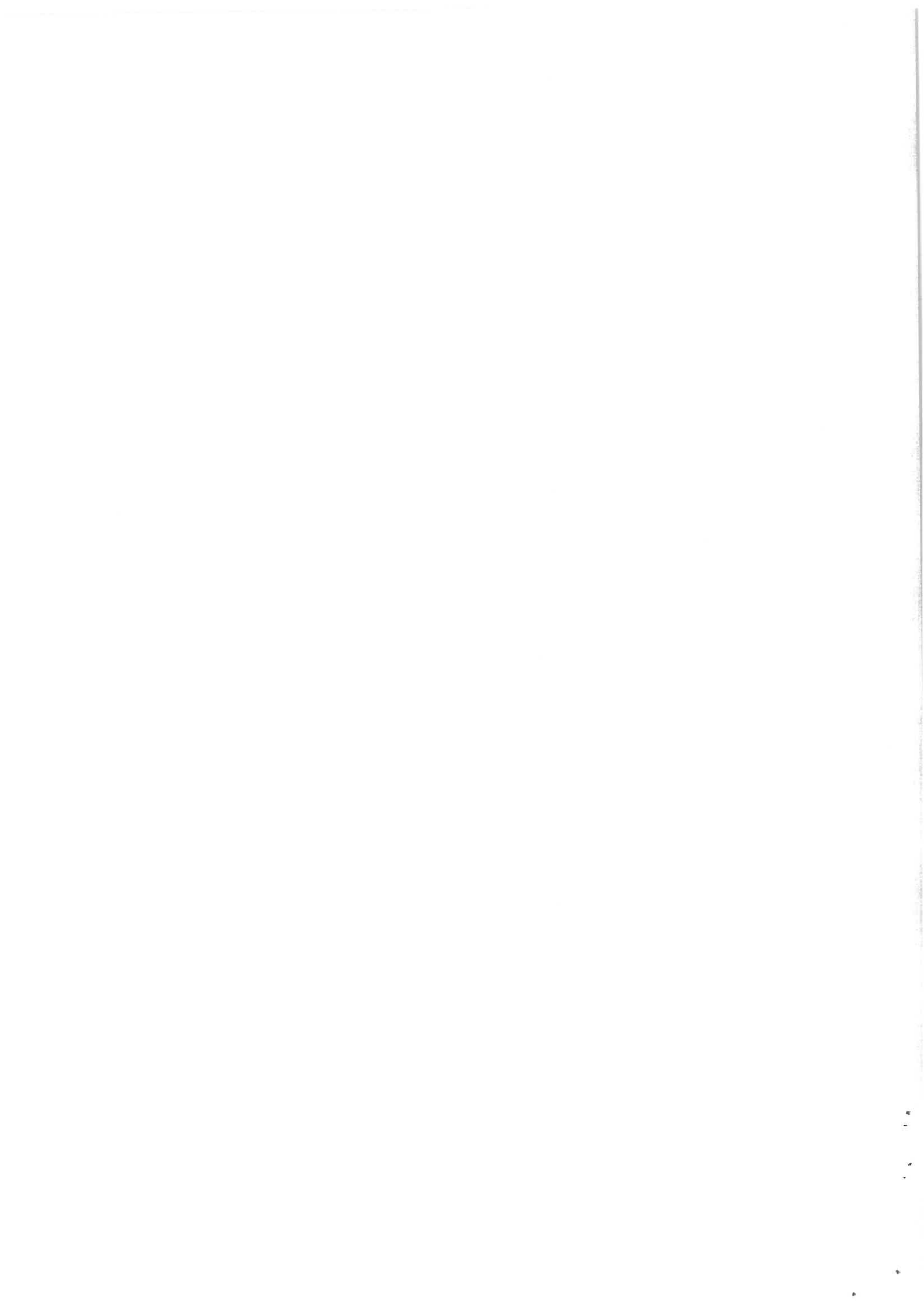
.....DZIFIAN

Podpis Dziekana

.....*prof. dr hab. inż. Zdzisław Grzabek, prof. zw.*

*niepotrzebne skreślić

- ¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna – T, zdalna – Z
³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnoczelniaczy – O
⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
⁷W - wybieralny, Ob – obowiązkowy



PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ: MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KIERUNEK STUDIÓW: ENERGETYKA

POZIOM KSZTAŁCENIA: studia pierwszego stopnia (inżynierskie)

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

SPECJALNOŚCI: ENERGETYKA ROZPROSZONA
ENERGETYKA ZAWODOWA

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: polski

Uchwała nr 750/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.
Obowiązuje od 1.10.2019 r.

*niepotrzebne skreślić

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

Zestaw kursów / grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS - 30

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Forma kursu / grupy kursów	Spo- sób zai- czenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p		s	ZZU				CNPS	łączna	ogólno- uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶
1	ESN110001	Technologie informacyjne	2									Z				KO	Ob
2	MAT001408	Algebra z geometrią analityczną A	2				30	60	2	1	T	E	O			PD	Ob
3	MAT001408	Algebra z geometrią analityczną A		1			15	60	2	1,5	T	Z	O		P	PD	Ob
4	MAT001415	Analiza matematyczna 1.1A	2				30	150	5	2,5	T	E	O			PD	Ob
5	MAT001415	Analiza matematyczna 1.1A		2			30	90	3	2,25	T	Z	O		P	PD	Ob
6	FZP001065	Fizyka 1.6	2				30	90	3	1,5	T	E	O			PD	Ob
7	FZP001065	Fizyka 1.6		2			30	60	2	1,5	T	Z	O		P	PD	Ob
8	ESN110002	Chemia	2				30	90	3	1,5	T	Z	Z			PD	Ob
9	ESN110003	Podstawy metrologii i techniki eksperymentu	2				30	60	2	1	T	Z	Z			K	Ob
10	ESN110003	Podstawy metrologii i techniki eksperymentu		1			15	60	2	1,5	T	Z	Z		P	K	Ob
11	ESN110004	Ekologia	2				30	60	2	1	T	Z	Z			K	Ob
12	ESN110021	Masyoznawstwo energetyczne	2				30	60	2	1	T	Z	Z			K	Ob
Razem			16	6			330	900	30	17,25							

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK ¹
w	ć	l	p	s			
16	6				330	900	30
							17,25

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna – T, zdalna – Z
³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O
⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

Semestr 2

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS - 30

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	1		p	s				ZUZ	CNPS	ogólnouczelniany ⁴	charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	MA1001667	Analiza matematyczna 2.2A	2					4	T	E	O			PD	Ob		
2	MA1001667	Analiza matematyczna 2.2A	2					3	T	Z	O	P		PD	Ob		
3	FZP002123	Fizyka 2.9	2					3	T	E	O			PD	Ob		
4	FZP002123	Fizyka 2.9		1				1	T	Z	O	P		PD	Ob		
5	CHC001101	Chemia		1				1	T	Z	O	P		PD	Ob		
6	ESN110005	Grafika inżynierska	2					2	T	Z	Z	P		K	Ob		
7	ESN110005	Grafika inżynierska		1				1	T	Z	Z	P		K	Ob		
8	ESN110005	Grafika inżynierska			1			1	T	Z	Z	P		K	Ob		
9	ESN110006	Pakiety obliczeniowe	2				2	2	T	Z	Z	P		K	Ob		
10	ESN110007	Podstawy mechaniki płynów	2					2	T	Z	Z	P		K	Ob		
11	ESN110007	Podstawy mechaniki płynów		1				1	T	Z	Z	P		K	Ob		
12	ESN110008	Podstawy termodynamiki	2					2	T	Z	Z	P		K	Ob		
13	ESN110008	Podstawy termodynamiki		2				2	T	Z	Z	P		K	Ob		
14	ESN110003	Podstawy metrologii i techniki eksperymentu	2				1	1	T	Z	Z	P		K	Ob		
15	ESN110022	Mechanika	2					2	T	Z	Z	P		K	Ob		
16	ESN110022	Mechanika	2					2	T	Z	Z	P		K	Ob		
		Razem	12	8	5	1		30									

Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze, 0 punktów ECTS)

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	1	p	s		ZUZ	CNPS				ogólnouczelniany ⁴	charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	WFW030000BK	Zajęcia sportowe	2						0	0	0	T	Z	O	P	KO	W
		Razem	2						0	0	0						

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć BK ¹
w	ć	l	p	s				
12	10	5	1		420	900	30	18,75

Semestr 3

Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS - 26

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Liczba zajęć BK ¹	Forma kursu/grupy kursów ²	Sposób zaliczenia ³	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l		p	s					ZZU	CNPS	ogólnouczelniane ⁴	charakteryz. praktycznym ⁵
1	ESN110011	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	3			KIENG W15	45	90	3	1,5	T	Z			K	Ob
2	ESN110011	Podstawy elektrotechniki i elektroniki		1		KIENG U22	15	30	1	0,75	T	Z			P	Ob
3	ESN110010	CAD 2D			2	KIENG U13	30	60	2	1,5	T	Z			P	Ob
4	ESN110009	Miernictwo i systemy pomiarowe				KIENG W13	30	90	3	1,5	T	Z			K	Ob
5	ESN110026	Mechanika płynów			2	KIENG W10	30	90	3	1,5	T	E			K	Ob
6	ESN110026	Mechanika płynów			2	KIENG U14	30	60	2	1,5	T	Z			P	Ob
7	ESN110025	Teoria maszyn cieplnych			1	KIENG W11	15	90	3	1,5	T	Z			K	Ob
8	ESN110025	Teoria maszyn cieplnych			2	KIENG U16	30	60	2	1,5	T	Z			P	Ob
9	ESN110024	Wytrzymałość materiałów			2	KIENG W12	30	60	2	1	T	E			K	Ob
10	ESN110024	Wytrzymałość materiałów			2	KIENG U18	30	60	2	1,5	T	Z			P	Ob
11	ESN110023	Materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne			2	KIENG W14	30	90	3	1,5	T	Z			K	Ob
Razem			12	7	2		315	780	26	15,25						

Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 120 godzin w semestrze, 4 punkty ECTS)

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin	Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin	Liczba pkt. ECTS	Forma kursu/grupy kursów ²	Sposób zaliczenia ³	Kurs/grupa kursów
------	------------------------	--	--------------------------	---------------------------	---------------	------------------	---------------------------------------	--------------------------------	-------------------

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna – T, zdalna – Z
³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O
⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Łączna liczba godzin				W	Ć	I	P	S	ZSU	CNPS	Łączna zajęć BK ¹	Forma ² kursu/grupy kursów	Spo- sób ³ za- liczenia	ogólno- uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
			w	ć	I	P														
1	JZL100707BK	Język obcy B2.1				4						60	2	1,5	T	Z	O	P	KO	W
2		Przedmiot humanistyczny				2						60	2	1	T	Z	O		KO	W
	FLH092011	Filozofia																		
	PNH095011	Politologia																		
	SCH094911	Socjologia																		
3	WFW030000BK	Zajęcia sportowe				2						30	0	0	T	Z	O	P	KO	W
		Razem				2	6					120	4	2,5						

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin				Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK ¹
w	ć	I	P	S	
14	13	2			30
				435	900
					17,75

Semestr 4

Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS - 25

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Forma ² kursu/grupy kursów	Spo- sób ³ za- liczenia	Kurs/grupa kursów						
			w	ć	I	P	S		ZSU	CNPS				Łączna zajęć BK ¹	ogólno- uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷		
1	ESN110009	Miernictwo i systemy pomiarowe				2														
2	ESN110012	PKM	2									30	60	1,5	T	Z		P	K	Ob
3	ESN110012	PKM				1						30	60	1	T	E			K	Ob
						1						15	60	1,5	T	Z		P	K	Ob

¹BK - liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna - T, zdalna - Z

³Egzamin - E, zaliczenie na ocenę - Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany - O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny - P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD - podstawowy, K - kierunkowy, S - specjalnościowy

⁷W - wybieralny, Ob - obowiązkowy

4	ESN110011	Podstawy elektrotechniki i elektroniki		2		KIENG_U21	30	60	2	1,5	T	Z	P	K	Ob
5	ESN110016	Przenoszenie ciepła	2			KIENG_W17	30	90	3	1,5	T	E	P	K	Ob
6	ESN110016	Przenoszenie ciepła		2		KIENG_U24	30	60	2	1,5	T	Z	P	K	Ob
7	ESN110029	Termodynamika		2		KIENG_U17	30	60	2	1,5	T	Z	P	K	Ob
8	ESN110026	Mechanika płynów			2	KIENG_U15	30	60	2	1,5	T	Z	P	K	Ob
9	ESN110028	Maszyny przepływowe	2			KIENG_W20	30	60	2	1	T	E	P	K	Ob
10	ESN110028	Maszyny przepływowe		1		KIENG_U28	15	30	1	0,75	T	Z	P	K	Ob
11	ESN110028	Maszyny przepływowe			1	KIENG_U28	15	60	2	1,5	T	Z	P	K	Ob
12	ESN110027	Spalanie i paliwa	2			KIENG_W18	30	60	2	1	T	Z	P	K	Ob
13	ESN110027	Spalanie i paliwa		1		KIENG_U25	15	30	1	0,75	T	Z	P	K	Ob
Razem			8	4	8	2	330	750	25	16,5					

Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 90 godzin w semestrze, 5 punktów ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolen GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol elektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Spo- sób ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów						
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	liczba punktów ECTS	liczba zajęć BK ¹	0			1	2	rodzaj ⁶	typ ⁷			
1	JZL100708BK	Język obcy B2.2 CAD 3D I						4					60	90	3	2,25	T	Z	O	P	KO	W
2	ESN110013	Modelowanie bryłowe – CATIA						2					30	60	2	1,5	T	Z	O	P	K	W
	ESN110014	Modelowanie bryłowe – Inventor																				
	ESN110015	Modelowanie bryłowe – Solid Edge																				
Razem								4	2			90	150	5	3,75							

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK ¹
w	ć	l	p	s				
8	8	10	2		420	900	30	20,25

Semestr 5

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS - 20

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Spółzaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p		s	ZZU	CNPS	łącznie			zajęć BK ¹	ogólnouczelniany ⁴	charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	PRZ000171	Ochrona własności intelektualnej i przemysłowej	1															
2	ESN110020	Podstawy automatyki	2															
3	ESN110020	Podstawy automatyki		1														
4	ESN110033	Podstawy konstrukcji urządzeń energetycznych	2															
5	ESN110033	Podstawy konstrukcji urządzeń energetycznych			1													
6	ESN110032	Maszyny i urządzenia elektryczne	2															
7	ESN110032	Maszyny i urządzenia elektryczne		1														
8	ESN110031	Badanie maszyn i urządzeń	2															
9	ESN110031	Badanie maszyn i urządzeń		1														
10	ESN110027	Spalanie i paliwa		2														
11	ESN110068	Urządzenia kotłowe	2															
12	ESN110068	Urządzenia kotłowe			1													
		Razem	11	1	4	2												

Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze, 2 punkty ECTS)

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Spółzaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p		s	ZZU	CNPS	łącznie			zajęć BK ¹	ogólnouczelniany ⁴	charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1		CAD 3D II																
	ESN110017	Zawansowane metody projektowania – CATIA	2															
	ESN110018	Zawansowane metody projektowania – Inventor																
	ESN110019	Zawansowane metody projektowania – Solid Edge																
		Razem		2														

Kursy/grupy kursów wybieralne (specjalność Energetyka rozproszona) (minimum 105 godzin w semestrze, 8 punktów ECTS)

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów ²	Spo-sób zaliczenia ³	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l p s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	charakt. prakty-czynny ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷	
1	ESN110041	Chłodnictwo i kriogenika	2			SIENR_W03	30	60	2	1	T	E			S	W	
2	ESN110041	Chłodnictwo i kriogenika			2	SIENR_U04	30	60	2	1,5	T	Z			P	S	W
3	ESN110067	Systemy grzewcze i kogeneracyjne	2			SIENR_W01	30	60	2	1	T	Z			P	S	W
4	ESN110067	Systemy grzewcze i kogeneracyjne			1	SIENR_U01	15	60	2	1,5	T	Z			P	S	W
Razem								240	8	5							

Kursy/grupy kursów wybieralne (specjalność Energetyka zawodowa) (minimum 105 godzin w semestrze, 8 punktów ECTS)

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów ²	Spo-sób zaliczenia ³	ogólno-uczel-niany ⁴	charakt. prakty-czynny ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷	
			w	ć	l p s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK ¹							
1	ESN110071	Kriogenika i technologie gazowe w energetyce	2			SIENZ_W04	30	90	3	1,5	T	E			S	W	
2	ESN110071	Kriogenika i technologie gazowe w energetyce			1	SIENZ_U02	15	30	1	0,75	T	Z			P	S	W
3	ESN110071	Kriogenika i technologie gazowe w energetyce			1	SIENZ_U03	15	30	1	0,75	T	Z			P	S	W
4	ESN110052	Systemy ciepłownicze	2			SIENZ_W06	30	60	2	1	T	Z			S	W	
5	ESN110052	Systemy ciepłownicze			1	SIENZ_U05	15	30	1	0,75	T	Z			P	S	W
Razem							4	2	1								

Razem w semestrze:

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK ¹
	w	ć	l p s						
Energetyka rozproszona	15	1	8	3		405	900	30	18,75
Energetyka zawodowa	15	3	7	2		405	900	30	18,5

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna – T, zdalna – Z
³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O
⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
⁷W – wybierny, Ob – obowiązkowy

Semestr 6

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS - 12

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/grupy kursów	Spo- sób ³ za- li- czenia	Kurs/grupa kursów					
			w	é	1		p	s	ZZU	CNPS			łą- czna	zajęć BK ¹	ogólno- uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	ESN110020	Podstawy automatyki	2															
2	ESN110036	Elektrownie i elektrociepłownie	2															
3	ESN110036	Elektrownie i elektrociepłownie	1															
4	ESN110035	Pompy i układy pompowe	2															
5	ESN110035	Pompy i układy pompowe			1													
6	ESN110070	Obliczenia numeryczne	2															
		Razem	4		5	1									12	8		

Kursy/grupy kursów wybieralne (specjalność Energetyka rozproszona) (minimum 240 godzin w semestrze, 18 punktów ECTS)

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/grupy kursów	Spo- sób ³ za- li- czenia	Kurs/grupa kursów					
			w	é	1		p	s	ZZU	CNPS			łą- czna	zajęć BK ¹	ogólno- uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	ESN110047	Techniki oczyszczania spalin	2															
2	ESN110046	Podstawy klimatyzacji i wentylacji	2															
3	ESN110046	Podstawy klimatyzacji i wentylacji			1													
4	ESN110045	Energetyka jądrowa	2															
5	ESN110069	Systemy konwersji energii	2															
6	ESN110069	Systemy konwersji energii			2													
7	ESN110069	Systemy konwersji energii	2															
8	ESN110043	Magazynowanie energii	2															
9	ESN110042	Gazownictwo	2															
		Razem	12		2	2									240	18	10,5	

Kursy/grupy kursów wybieralne (specjalność Energetyka zawodowa) (minimum 240 godzin w semestrze, 18 punktów ECTS)

- ¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna – T, zdalna – Z
³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O
⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Liczba zajęć BK ¹	Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sób ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS					ogólno- uczel- niany ⁴	charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷	
1	ESN110060	Techniki oczyszczania spalin						SIENZ_W07	30	60	2	1	T	E			S	W	
2	ESN110060	Techniki oczyszczania spalin						SIENZ_U06	15	30	1	0,75	T	Z			P	S	W
3	ESN110072	Generatory energii elektrycznej						SIENZ_W02	15	30	1	0,5	T	Z			S	S	W
4	ESN110072	Generatory energii elektrycznej						SIENZ_U07	15	30	2	1,5	T	Z			P	S	W
5	ESN110059	Energetyka jądrowa						SIENZ_W01	30	60	2	1	T	Z			S	S	W
6	ESN110059	Energetyka jądrowa						SIENZ_U01	15	30	1	0,75	T	Z			P	S	W
7	ESN110057	Systemy konwersji energii						SIENZ_U01	30	60	2	1	T	Z			S	S	W
8	ESN110056	Modelowanie układów energetycznych						SIENZ_W09	15	60	2	1	T	Z			S	S	W
9	ESN110056	Modelowanie układów energetycznych						SIENZ_U04	15	30	1	0,75	T	Z			P	S	W
10	ESN110055	Napędy maszyn						SIENZ_W03	30	60	2	1	T	Z			S	S	W
11	ESN110054	Gospodarka i utylizacja odpadów						SIENZ_W05	30	60	2	1	T	Z			S	S	W
Razem									240	540	18	10,25							

Razem w semestrze:

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć BK ¹
	w	ć	l	p	s				
Energetyka rozproszona	16		7	3		390	900	30	18,5
Energetyka zawodowa	16		8	2		390	900	30	18,25

Semestr 7

Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze, 3 punkty ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	Liczba zajęć	Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sób ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów		
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS					ogólno- charakt. ⁰	rodzaj ⁶	typ ⁷
10																	

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybiieralny, Ob – obowiązkowy

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Spo-sób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l		p	s	ZZU	CNPS			łączeni	zajęć BK ¹	ogólno-uczelniany ⁴	charakt. praktyczny ⁵
1	ESN110063	Eksploatacja systemów energetycznych	2			KIENG_W25	30	60	2	1	T	Z			S	W
2	ESN110063	Eksploatacja systemów energetycznych		1		SIENZ_U08	15	30	1	0,75	T	Z			P	S
3	ESN110062	Rynek energii i prawo w energetyce	1			SIENZ_W11	15	30	1	0,5	T	Z			S	W
4	ESN110061	Systemy elektroenergetyczne	2			SIENZ_W10	30	60	2	1	T	Z			S	W
5	ESN110064	Seminarium dyplomowe inżynierskie			2	KIENG_U01 KIENG_U02 KIENG_U04 KIENG_K01 KIENG_K04	30	60	2	1,5	T	Z			P	S
6	ESN110039	Praca dyplomowa inżynierska				KIENG_U01 KIENG_U02 KIENG_U03 KIENG_K01 KIENG_K04 KIENG_K06	450	450	15	2	T	Z			P	S
7	ESN110038	Praktyka zawodowa				KIENG_U02 KIENG_K04 KIENG_K05	120	120	4		T	Z			P	S
Razem			5	1	2		130	810	27	6,75						

Razem w semestrze:

Energetyka rozproszona	Łączna liczba godzin				Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK ¹
	w	ć	l	p				
Energetyka rozproszona	7		1	2	150	900	30	8,25
Energetyka zawodowa	7		1	2	150	900	30	8,25

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
MAT001408	Algebra z geometrią analityczną A	1
MAT001415	Analiza matematyczna 1.1A	
FZP001065	Fizyka 1.6	
MAT001667	Analiza matematyczna 2.2A	2
FZP002123	Fizyka 2.9	
ESN110008	Podstawy termodynamiki	3
ESN110024	Wytrzymałość materiałów	
ESN110026	Mechanika płynów	
ESN110012	PKM	4
ESN110016	Przenoszenie ciepła	
ESN110028	Maszyny przepływowe	
ESN110030	Urządzenia kotłowe	
ESN110033	PKUE	5
ESN110041	Chłodnictwo i kriogenika (specjalność Energetyka rozproszona)	
ESN110053	Kriogenika i technologie gazowe w energetyce (specjalność Energetyka zawodowa)	
ESN110035	Pompy i układy pompowe	6
ESN110047	Techniki oczyszczania spalin	

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	13
2	14
3	12
4	10
5	8
6	3

¹BK - liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
²Tradycyjna - T, zdalna - Z

³Egzamin - E, zaliczenie na ocenę - Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany - O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny - P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD - podstawowy, K - kierunkowy, S - specjalnościowy

⁷W - wybieralny, Ob - obowiązkowy

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

17.04.2019

Stawisława Murda

Data

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Zdzisław Janulec, prof. zw.

17.04.2019

Data

Podpis Dziekana

¹BK - liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna - T, zdalna - Z

³ Egzamin - E, zaliczenie na ocenę - Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴ Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany - O

⁵ Kurs/ grupa kursów Praktyczny - P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶ KO - kształcenia ogólnego, PD - podstawowy, K - kierunkowy, S - specjalnościowy

⁷ W - wybieralny; Ob - obowiązkowy