

## KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Wydział: Mechaniczno-Energetyczny**  
**Kierunek studiów: ENERGETYKA (ENG)**  
**Stopień studiów: I**

### Umieszczenie kierunku w obszarze

Kierunek *Energetyka* należy do obszaru studiów technicznych i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak: *Mechanika i budowa maszyn, Inżynieria środowiska, Elektrotechnika, Inżynieria procesowa, Technologia chemiczna.*

### Objaśnienie oznaczeń

**K** – kierunkowe efekty kształcenia  
**S** – efekty kształcenia dla specjalności  
**W** – kategoria wiedzy  
**U** – kategoria umiejętności  
**K** (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych  
**T** – obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych  
**I** – studia I stopnia,  
**A** – profil ogólnoakademicki

<b>Efekty kształcenia na I stopniu studiów dla kierunku: ENG</b>	<b>OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>  <b>Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> absolwent:</b>	<b>Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)</b>
<b>WIEDZA</b>		
K1ENG_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	T1A_W01 T1A_W07
K1ENG_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 probabilistyki niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim	T1A_W01 T1A_W07
K1ENG_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej, ruchu falowego i termodynamiki	T1A_W01

	fenomenologicznej, elektrodynamiki klasycznej (elektrostatyka, prąd elektryczny magnetostatyka, indukcja elektromagnetyczna, fale elektromagnetyczne, optyka); szczególnej teorii względności; wybranych zagadnień fizyki: kwantowej, ciała stałego, jądra atomowego; astrofizyki	
K1ENG_W04	ma podstawową wiedzę w zakresie budowy materii, układu okresowego pierwiastków, typów związków chemicznych oraz reakcji chemicznych	T1A_W01
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	T1A_W03
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	T1A_W02 T1A_W07
K1ENG_W07	posiada wiedzę w zakresie metod geometrycznego zapisu figur płaskich i przestrzennych	T1A_W02
K1ENG_W08	zdobywa podstawową wiedzę dotyczącą pracy, zasady działania i budowy urządzeń oraz maszyn energetyki cieplnej, jądrowej i odnawialnej, w ogrzewnictwie, chłodnictwie i wentylacji	T1A_W03
K1ENG_W09	posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu poszczególnych grup materiałów stosowanych w energetyce cieplnej, ich budowy, struktury, składu i właściwości	T1A_W02
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 przepływowych, wykonywania podstawowych obliczeń hydraulicznych przepływu płynów rzeczywistych w przewodach, hydrauliki służącej do projektowania systemów energetycznych	T1A_W03 T1A_W04
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 chłodniczych	T1A_W03 T1A_W04
K1ENG_W12	ma uporządkowaną poszerzoną wiedzę dotyczącą rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki oraz wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych w	T1A_W02

	warunkach statycznych i dynamicznych ich pracy	
K1ENG_W13	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zasady funkcjonowania ochrony patentowej	T1A_W08 T1A_W10
K1ENG_W14	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu automatyzacji obiektów przemysłowych, zna i rozumie zasady regulacji układów i systemów w energetyce cieplnej	T1A_W03
K1ENG_W15	ma podstawową wiedzę z elektroniki w zakresie budowy, charakterystyk i zasady działania najważniejszych elementów elektronicznych, układów mikroprocesorowych oraz zasady działania prostych systemów elektronicznych	T1A_W02
K1ENG_W16	ma podstawową i uporządkowaną wiedzę w zakresie pól elektrycznych i magnetycznych oraz metod analizy obwodów elektrycznych	T1A_W02
K1ENG_W17	posiada wiedzę na temat materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych stosowanych w budowie maszyn w energetyce cieplnej	T1A_W02
K1ENG_W18	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu spalania w tym mechanizmów powstawania zanieczyszczeń gazowych, współspalania biomasy i odpadów z węglem oraz niskoemisyjnych technik spalania	T1A_W03
K1ENG_W19	ma podstawową wiedzę o obiegu materii i energii w ekosystemie oraz o zagrożeniach wynikających z rozwoju cywilizacyjnego i możliwości ich minimalizacji	T1A_W02
K1ENG_W20	ma elementarną wiedzę w zakresie działania, budowy i eksploatacji podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych	T1A_W02
K1ENG_W21	ma uporządkowaną wiedzę niezbędną do zrozumienia procesów przekazywania ciepła na drodze przewodzenia, unoszenia i radiacji	T1A_W03 T1A_W04
K1ENG_W22	ma ugruntowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu konstruowania zespołów i elementów wybranych maszyn i urządzeń energetycznych	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06
K1ENG_W23	ma wiedzę z zakresu technicznych możliwości (technologie i urządzenia) ograniczania emisji normowanych substancji zanieczyszczających do atmosfery	T1A_W03 T1A_W05
K1ENG_W24	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	T1A_W03
K1ENG_W25	ma teoretyczną i praktyczną wiedzę dotyczącą budowy kotłów dla energetyki przemysłowej, umie rozpoznawać poszczególne elementy kotłów i opisać zasady ich pracy	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06
K1ENG_W26	ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i eksploatacji siłowni cieplnych, nazywa, objaśnia i tłumaczy zasadę działania podstawowych elementów bloków energetycznych	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06
K1ENG_W27	ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą bilansowania maszyn	T1A_W03

	i urządzeń energetyki cieplnej, zna i rozumie metody obliczeniowe sprawności tych urządzeń, wskazuje i nazywa główne straty energetyczne w tych urządzeniach	
K1ENG_W28	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	T1A_W03
K1ENG_W29	zna podstawy prawne produkcji energii elektrycznej i cieplnej w aspekcie priorytetów środowiskowych	T1A_W02 T1A_W08
K1ENG_W30	ma podstawową wiedzę, niezbędną do zrozumienia społecznych, filozoficznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej	T1A_W08 T1A_W09 T1A_W11
	osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektroenergetyka (EEN) - załącznik nr 1</li> <li>• energetyka cieplna (ENC) – załącznik nr 2</li> </ul>	
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
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	T1A_U01
K1ENG_U02	potrafi posługiwać się zintegrowanym pakietem aplikacji biurowych np. Microsoft Office, nabywa umiejętność automatyzowania pracy przy użyciu tych aplikacji oraz tworzenia własnych narzędzi za pomocą algorytmów i makr	T1A_U02
K1ENG_U03	posiada umiejętność samokształcenia się, potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	T1A_U05
K1ENG_U04	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie tych wyników realizacji tego zadania	T1A_U03
K1ENG_U05	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	T1A_U04
K1ENG_U06	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Energetyka, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	T1A_U06
K1ENG_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	T1A_U09
K1ENG_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	T1A_U09

	jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską	
K1ENG_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	T1A_U09
K1ENG_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	T1A_U09
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.	T1A_U09
K1ENG_U12	potrafi zaplanować eksperyment, wykonać proste pomiary metodą pośrednią i bezpośrednią, przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej wraz z niepewnościami oraz w formie graficznej oraz dokonać ich analizy i wyciągnąć wnioski.	T1A_U08
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	T1A_U07 T1A_U15
K1ENG_U14	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną z mechaniki płynów do wyznaczania 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	T1A_U09
K1ENG_U15	potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów przepływowych i energetycznych w systemach hydraulicznych, prawidłowo opracować wnioski i graficznie przedstawić charakterystyki	T1A_U08 T1A_U09
K1ENG_U16	potrafi zastosować podstawowe prawa i zasady termodynamiki do rozwiązywania zagadnień cieplnych z użyciem substancji doskonałych i rzeczywistych, wyznaczania podstawowych parametrów w procesach spalania, przepływu oraz sprężania gazów, wyznaczania podstawowych parametrów siłowni klasycznych, jądrowych, układów skojarzonych i urządzeń chłodniczych	T1A_U09
K1ENG_U17	potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów cieplnych ciał stałych, gazowych, ciekłych	T1A_U08 T1A_U09

	wraz z ich analizą	
K1ENG_U18	posługuje się graficznymi i analitycznymi metodami rozwiązywania podstawowych elementów konstrukcyjnych oraz dokonuje analiz wytrzymałościowych elementów maszyn w warunkach statycznych i dynamicznych	T1A_U09 T1A_U14 T1A_U15
K1ENG_U19	potrafi wykorzystać poznane metody automatyki i aparat matematyczny do wyznaczania charakterystyk układów regulacji i sterowania	T1A_U09 T1A_U10
K1ENG_U20	umie praktycznie wyznaczać i analizować charakterystyki dynamiczne i statyczne obiektów regulacji, a także dobrać narzędzia w procesach regulacji i sterowania w energetyce cieplnej	T1A_U08 T1A_U09
K1ENG_U21	posługuje się sprzętem kontrolno-pomiarowym, umie sporządzić charakterystyki wybranych elementów i układów elektronicznych	T1A_U08
K1ENG_U22	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do analizowania prostych obwodów prądu stałego oraz zmiennego jedno i wielofazowego oraz analitycznego obliczania prostych pól elektrostatycznych i magnetycznych	T1A_U09
K1ENG_U23	potrafi łączyć obwody jedno i wielofazowe oraz przeprowadzać pomiary wielkości elektrycznych dla obwodów prądu stałego i zmiennego	T1A_U08
K1ENG_U24	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do doboru materiałów konstrukcyjnych do urządzeń stosowanych w energetyce cieplnej, scharakteryzowania problemów eksploatacyjnych materiałów, określenia zakresu badań i wyznaczania podstawowych parametrów materiałów konstrukcyjnych	T1A_U08
K1ENG_U25	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do obliczania wielkości charakterystycznych niezbędnych w procesach spalania, projektowania instalacji paliwowych w cieplnych zakładach przemysłowych oraz przewidywania emisji zanieczyszczeń	T1A_U09
K1ENG_U26	potrafi zastosować metody pomiarowe w procesach spalania, ocenić, zinterpretować i przedstawić graficznie wyniki pomiarów	T1A_U08
K1ENG_U27	potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary w zakresie wyznaczania charakterystyk typowych silników elektrycznych i innych odbiorników elektrycznych stosowanych w urządzeniach energetyki	T1A_U08
K1ENG_U28	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wyznaczania strumieni ciepła i rozkładu temperatury w różnych elementach urządzeń energetycznych, obliczeń cieplnych wymienników oraz założeń do ich projektowania	T1A_U09 T1A_U14
K1ENG_U29	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do projektowania elementów urządzeń energetycznych, w tym doboru elementów i materiałów dla wybranej maszyny oraz wykonywania analizy obciążeń wybranego układu (zespołu) maszyny energetycznej	T1A_U13 T1A_U16
K1ENG_U30	potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia związane z konstruowaniem i obliczaniem podstawowych	T1A_U15 T1A_U16

	elementów konstrukcyjnych maszyn	
K1ENG_U31	potrafi oszacować wartości unosu i emisji, obliczyć skuteczność redukcji w układach jedno i wielostopniowych oraz określić wybrane parametry konstrukcyjne i eksploatacyjne urządzeń i procesów z zakresu techniki oczyszczania spalin	T1A_U08 T1A_U09
K1ENG_U32	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną w celu wykonywania pomiarów podstawowych parametrów w procesach cieplno-przepływowych w energetyce, wyboru optymalnej metody pomiaru, usuwania błędów w metodach i technikach pomiarowych oraz wykonywania charakterystyki przyrządu wraz z krzywymi poprawkowymi	T1A_U08 T1A_U09
K1ENG_U33	potrafi wykonać obliczenia projektowe kotła	T1A_U16
K1ENG_U34	potrafi opisać i nazwać poszczególne elementy bloku energetycznego oraz analizować pracę bloku wraz z podstawowymi jego urządzeniami	T1A_U11 T1A_U13
K1ENG_U35	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	T1A_U08 T1A_U09
K1ENG_U36	potrafi obliczyć wybrane parametry systemu elektroenergetycznego, zna metody obliczania uszkodzeń systemu i metody zabezpieczeń przed awariami i uszkodzeniami	T1A_U09
	osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektroenergetyka (EEN) – załącznik nr 1</li> <li>• energetyka cieplna (ENC) – załącznik nr 2</li> </ul>	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K1ENG_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	T1A_K01
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	T1A_K02
K1ENG_K03	ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską	T1A_K03
K1ENG_K04	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	T1A_K04
K1ENG_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	T1A_K06
K1ENG_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni	T1A_K05

	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	T1A_K07
--	--	---------



## EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

**Wydział: Mechaniczno-Energetyczny**

**Kierunek studiów: ENERGETYKA**

**Stopień studiów: I**

**Specjalność: ELEKTROENERGETYKA (EEN)**

Efekty kształcenia na I stopniu studiów dla specjalności: EEN	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> w ramach specjalności <i>Elektroenergetyka</i> absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
<b>WIEDZA</b>		
S1EEN_W01	ma wiedzę dotyczącą pomiaru mocy biernej odbiorników jednofazowych i trójfazowych, pomiaru mocy czynnej w sieciach wysokiego napięcia, mostków klasycznych i transformatorowych (R,L,C), pomiarowych przetworników c/a i a/c , oraz rejestratorów zdalnych	T1A_W04
S1EEN_W02	posiada wiedzę w zakresie analizy pracy maszyn przepływowych, zna zjawiska zachodzące w elementach przepływowych maszyny	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06
S1EEN_W03	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstrukcji i budowy pomp i układów pompowych wykorzystywanych w urządzeniach energetyki cieplnej	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06
S1EEN_W04	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	T1A_W04
S1EEN_W05	ma wiedzę na temat budowy i eksploatacji aparatów elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (łączniki, przekładniki, dławiki zwarciowe i inne), poznaje zasady doboru aparatury łączeniowej i zabezpieczeniowej stosowanej w sieciach i instalacjach niskiego i wysokiego napięcia	T1A_W04
S1EEN_W06	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia przebiegu operacji jednostkowych inżynierii procesowej oraz zna rozwiązania aparaturowe służące do ich realizacji	T1A_W03
S1EEN_W07	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	T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06
S1EEN_W08	ma wiedzę na temat struktur, funkcji i zasad	T1A_W04

	rozwiązania układów automatyki elektroenergetycznej	
S1EEN_W09	ma wiedzę w zakresie nowych technologii związanych z niskimi temperaturami i stosowanych bądź przygotowywanych do zastosowań w energetyce (np. technologia <i>oxy-fuel</i> )	T1A_W04 T1A_W05
S1EEN_W10	ma wiedzę na temat zasady projektowania napowietrznych i kablowych linii elektroenergetycznych oraz metody projektowania sieci i instalacji elektroenergetycznych z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych, poznaje metody wyznaczania zapotrzebowania na moc i energię elektryczną różnych obszarów zasilania (np. miast i osiedli) oraz zagadnienia prawne związane z bodową i eksploatacją sieci i instalacji elektroenergetycznych	T1A_W04
S1EEN_W11	ma wiedzę na temat zasad funkcjonowania systemów ochrony przed zagrożeniem prądem elektrycznym w urządzeniach niskiego i wysokiego napięcia, zapoznaje się ze skutkami działania prądu elektrycznego na człowieka, poznaje sposoby wymiarowania ochrony przeciwporażeniowej oraz stopnie ochrony i klasy ochronności urządzeń elektrycznych	T1A_W03
S1EEN_W12	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	T1A_W03 T1A_W05 T1A_W06
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S1EEN_U01	potrafi wykonać pomiary mocy biernej odbiorników jednofazowych i trójfazowych, pomiaru mocy czynnej w sieciach wysokiego napięcia, umie posługiwać się mostkami pomiarowymi i analizatorami sieci prądu elektrycznego	T1A_U08
S1EEN_U02	potrafi zaprojektować wybrane elementy maszyn przepływowych wykorzystywanych w energetyce cieplnej	T1A_U16
S1EEN_U03	potrafi dobrać odpowiedni generator i zaprojektować układy pomocnicze do określonego rozwiązania siłowni oraz dobrać generatory do współpracy ze źródłami energii odnawialnej	T1A_U16
S1EEN_U04	potrafi wykorzystać poznane modele operacji jednostkowych inżynierii procesowej do obliczania ich przebiegu oraz interpretować uzyskane wyniki	T1A_U08
S1EEN_U05	potrafi analizować pracę układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego (metody sterowania prędkości, metody rozruchu i hamowania), potrafi dobrać układy regulacji prędkości w zależności od rodzaju silnika	T1A_U08
S1EEN_U06	potrafi przeprowadzić analizę wybranych układów automatyki oraz zasymulować zjawiska w prostym systemie elektroenergetycznym dla potrzeb automatyki	T1A_U08 T1A_U09
S1EEN_U07	potrafi poddać analizie systemy skraplania i rozdzielania	T1A_U09

	gazów oraz wybranych układów ziębienia do temperatur helowych, potrafi obliczyć i dobrać systemy izolacji niskotemperaturowych	
S1EEN_U08	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	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U11
S1ENG_U09	potrafi zaprojektować podstawowe układy sieci elektroenergetycznej i instalacje odbiorcze siłowe, jak i różnego rodzaju instalacje oświetleniowe	T1A_U16
S1EEN_U10	potrafi w sposób praktyczny wykonywać badania instalacji elektrycznych, przeprowadzać diagnostykę skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	T1A_U08 T1A_U11 T1A_U12
S1EEN_U11	posiada umiejętność w rozwiązywaniu zadań z podstaw fizyki jądrowej i teorii reaktorów jądrowych	T1A_U09
S1EEN_U12	potrafi w oparciu o zdobytą wiedzę prowadzić na symulatorze (z użyciem programów komputerowych) pracę siłowni jądrowych w czasie normalnej pracy i podczas awarii	T1A_U08 T1A_U09

## EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: Mechaniczno-Energetyczny

Kierunek studiów: ENERGETYKA

Stopień studiów: I

Specjalność: ENERGETYKA CIEPLNA (ENC)

Efekty kształcenia na I stopniu studiów dla specjalności: ENC	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> w ramach specjalności <i>Energetyka cieplna</i> absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
<b>WIEDZA</b>		
S1ENC_W01	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstrukcji i budowy pomp i układów pompowych wykorzystywanych w urządzeniach energetyki cieplnej	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06
S1ENC_W02	posiada wiedzę w zakresie analizy pracy maszyn przepływowych, zna zjawiska zachodzące w elementach przepływowych maszyny	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06
S1ENC_W03	zdobywa wiedzę w zakresie dotyczącym termodynamicznych i technicznych podstaw uzyskiwania niskich temperatur, sposobu realizacji obiegów lewobieżnych oraz parametrów wpływających na zmianę uzyskiwanych efektywności	T1A_W03 T1A_W04
S1ENC_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą podstaw działania układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz sposobów bilansowania energetycznego zapotrzebowania na moc chłodniczą dla budynków	T1A_W03
S1ENC_W05	ma wiedzę o złożach oraz metodach eksploatacji, magazynowania, transportowania i dystrybucji gazu ziemnego, poznaje procedury projektowania oraz wykonawstwa sieci dystrybucyjnych	T1A_W03
S1ENC_W06	ma wiedzę dotyczącą termodynamicznych podstaw działania pomp ciepła i kolektorów słonecznych, zna podstawowe elementy systemów cieplnych i klimatyzacyjnych opartych na pompach ciepła i kolektorach słonecznych oraz metodykę obliczania efektywności, sprawności i współczynników oceniających systemy ciepłownicze i klimatyzacyjne wykorzystujące pompy ciepła i kolektory słoneczne	T1A_W03
S1ENC_W07	ma wiedzę dotyczącą procesów i mechanizmów przemiany energii i zna podstawowe urządzenia im odpowiadające w układach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych	T1A_W03
S1ENC_W08	posiada praktyczną i teoretyczną wiedzę na temat gospodarki energią	T1A_W03 T1A_W07 T1A_W08
S1ENC_W09	posiada wiedzę dotyczącą wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach kotłowych w sektorze	T1A_W04 T1A_W06

	komunalnym	
SIENC_W10	posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy, eksploatacji i regulacji parametrów pracy oraz automatyzacji sieci ciepłych, umie wyjaśnić zasady eksploatacji sieci ciepłych	T1A_W03
SIENC_W11	posiada wiedzę z zakresu wykonywania audytów energetycznych budynków mieszkalnych	T1A_W03 T1A_W08
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
SIENC_U01	potrafi dobrać pompę do układu, wyznaczyć charakterystyki układu pompowego	T1A_U09 T1A_U14
SIENC_U02	potrafi wyznaczyć parametry termodynamiczne przepływu jednowymiarowego w elementach przepływowej maszyny energetycznej	T1A_U09 T1A_U10
SIENC_U03	potrafi zaprojektować wybrane elementy maszyn przepływowych wykorzystywanych w energetyce ciepłej	T1A_U16
SIENC_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	T1A_U08
SIENC_U05	potrafi stosować metody obliczeniowe do symulacji i optymalizacji sieci gazowych	T1A_U09
SIENC_U06	potrafi przebadać i zinterpretować wyniki badań cieczowego kolektora słonecznego, wyznaczyć rzeczywistą efektywność pompy ciepła na podstawie wyników badań termodynamicznych systemu	T1A_U08
SIENC_U07	potrafi zaprojektować system pompy ciepła z kolektorem słonecznym jako dolnym źródłem ciepła do realizacji wybranego celu grzewczego	T1A_U16
SIENC_U08	potrafi wyznaczyć charakterystyki urządzeń do przekształcania energii w układach niekonwencjonalnych, potrafi ocenić przydatność urządzeń energetyki niekonwencjonalnej do przemiany energii	T1A_U08
SIENC_U09	ma umiejętność analizy podstawowych i złożonych układów przetwarzania energii, posiada umiejętność ekonomicznej racjonalizacji procesów ciepłych	T1A_U08 T1A_U12
SIENC_U10	potrafi wykonać obliczenia bilansowania kotłów małej mocy, dobrać elementy urządzeń do układów małej mocy, obliczenia strat energetycznych dla przepływu spalin	T1A_U09
SIENC_U11	umie wykonać obliczenia zapotrzebowania na ciepło na cele ciepłej wody użytkowej, ogrzewania i wentylacji, potrafi określić wartość sezonowego zapotrzebowania na ciepło	T1A_U09
SIENC_U12	potrafi wykonać obliczenia poszczególnych części audytu energetycznego wybranego obiektu	T1A_U09 T1A_U12

**MACIERZ POWIĄZANIA OBSZAROWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Z KIERUNKOWYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA  
studia pierwszego stopnia na kierunku *Energetyka* (ENG), profil ogólnoakademicki**

**Legenda:** EEN - Elektroenergetyka , ENC – Energetyka cieplna

Symbol efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych	Opis efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych	Odniesienie do efektów kształcenia dla studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Energetyka</i>		
		Efekty wspólne dla specjalności (kierunkowe)	Efekty dla specjalności	
			EEN	ENC
<b>WIEDZA</b>				
<b>T1A_W01</b>	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W01 K1ENG_W02 K1ENG_W03 K1ENG_W04		
<b>T1A_W02</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K1ENG_W06 K1ENG_W07 K1ENG_W09 K1ENG_W12 K1ENG_W15 K1ENG_W16 K1ENG_W17 K1ENG_W19 K1ENG_W20 K1ENG_W29		
<b>T1A_W03</b>	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W05 K1ENG_W08 K1ENG_W10 K1ENG_W11 K1ENG_W14	S1EEN_W02 S1EEN_W03 S1EEN_W06 S1EEN_W11 S1EEN_W12	S1ENC_W01 S1ENC_W02 S1ENC_W03 S1ENC_W04 S1ENC_W05

		K1ENG_W18 K1ENG_W21 K1ENG_W22 K1ENG_W23 K1ENG_W24 K1ENG_W25 K1ENG_W26 K1ENG_W27 K1ENG_W28		S1ENC_W06 S1ENC_W07 S1ENC_W08 S1ENC_W10 S1ENC_W11
<b>T1A_W04</b>	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W10 K1ENG_W11 K1ENG_W21 K1ENG_W22 K1ENG_W25 K1ENG_W26	S1EEN_W01 S1EEN_W02 S1EEN_W03 S1EEN_W04 S1EEN_W05 S1EEN_W07 S1EEN_W08 S1EEN_W09 S1EEN_W10	S1ENC_W01 S1ENC_W02 S1ENC_W03 S1ENC_W09
<b>T1A_W05</b>	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W23 K1ENG_W25 K1ENG_W26	S1EEN_W07 S1EEN_W09 S1EEN_W12	
<b>T1A_W06</b>	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K1ENG_W22 K1ENG_W25 K1ENG_W26	S1EEN_W02 S1EEN_W03 S1EEN_W07 S1EEN_W12	S1ENC_W01 S1ENC_W02 S1ENC_W09
<b>T1A_W07</b>	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W01 K1ENG_W02 K1ENG_W06		S1ENC_W08
<b>T1A_W08</b>	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K1ENG_W13 K1ENG_W29 K1ENG_W30		S1ENC_W08 S1ENC_W11
<b>T1A_W09</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	K1ENG_W30		

<b>T1A_W10</b>	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K1ENG_W13		
<b>T1A_W11</b>	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W30		
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>				
<b>1) umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)</b>				
<b>T1A_U01</b>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K1ENG_U01		
<b>T1A_U02</b>	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	K1ENG_U02		
<b>T1A_U03</b>	potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_U04		
<b>T1A_U04</b>	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_U05		
<b>T1A_U05</b>	ma umiejętność samokształcenia się	K1ENG_U03		
<b>T1A_U06</b>	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego	K1ENG_U06		
<b>2) podstawowe umiejętności inżynierskie</b>				
<b>T1A_U07</b>	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	K1ENG_U13		
<b>T1A_U08</b>	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K1ENG_U12 K1ENG_U15 K1ENG_U17 K1ENG_U20 K1ENG_U21 K1ENG_U23	S1EEN_U01 S1EEN_U04 S1EEN_U05 S1EEN_U06 S1EEN_U08 S1EEN_U10	S1ENC_U04 S1ENC_U06 S1ENC_U08 S1ENC_U09



		K1ENG_U24 K1ENG_U26 K1ENG_U27 K1ENG_U31 K1ENG_U32 K1ENG_U35	S1EEN_U12	
<b>T1A_U09</b>	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	K1ENG_U07 K1ENG_U08 K1ENG_U09 K1ENG_U10 K1ENG_U11 K1ENG_U14 K1ENG_U15 K1ENG_U16 K1ENG_U17 K1ENG_U18 K1ENG_U19 K1ENG_U20 K1ENG_U22 K1ENG_U25 K1ENG_U28 K1ENG_U31 K1ENG_U32 K1ENG_U35 K1ENG_U36	S1EEN_U06 S1EEN_U07 S1EEN_U08 S1EEN_U11 S1EEN_U12	S1ENC_U01 S1ENC_U02 S1ENC_U05 S1ENC_U10 S1ENC_U11 S1ENC_U12
<b>T1A_U10</b>	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	K1ENG_U19		S1ENC_U02
<b>T1A_U11</b>	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K1ENG_U34	S1EEN_U08 S1EEN_U10	
<b>T1A_U12</b>	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich		S1EEN_U10	S1ENC_U09 S1ENC_U12
<b>3) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich</b>				
<b>T1A_U13</b>	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w	K1ENG_U29		

	powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	K1ENG_U34		
<b>T1A_U14</b>	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów	K1ENG_U18 K1ENG_U28		S1ENC_U01
<b>T1A_U15</b>	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K1ENG_U13 K1ENG_U18 K1ENG_U30		
<b>T1A_U16</b>	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K1ENG_U29 K1ENG_U30 K1ENG_U33	S1EEN_U02 S1EEN_U03 S1EEN_U09	S1ENC_U03 S1ENC_U07
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>				
<b>T1A_K01</b>	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K1ENG_K01		
<b>T1A_K02</b>	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K1ENG_K02		
<b>T1A_K03</b>	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K1ENG_K03		
<b>T1A_K04</b>	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K1ENG_K04		
<b>T1A_K05</b>	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K1ENG_K06		
<b>T1A_K06</b>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K1ENG_K05		
<b>T1A_K07</b>	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K1ENG_K06		

## KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Wydział: Mechaniczno-Energetyczny**

**Kierunek studiów: ENERGETYKA (ENG)**

**Stopień studiów: I**

### Umieszczenie kierunku w obszarze

Kierunek *Energetyka* należy do obszaru studiów technicznych i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak: *Mechanika i budowa maszyn, Inżynieria środowiska, Elektrotechnika, Inżynieria procesowa, Technologia chemiczna.*

### Objaśnienie oznaczeń

**K** – kierunkowe efekty kształcenia

**S** – efekty kształcenia dla specjalności

**W** – kategoria wiedzy

**U** – kategoria umiejętności

**K** (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych

**T** – obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych

**1** – studia I stopnia,

**A** – profil ogólnoakademicki

Efekty kształcenia na I stopniu studiów dla kierunku: ENG	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA  Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
<b>WIEDZA</b>		
K1ENG_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	T1A_W01 T1A_W07
K1ENG_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 probabilistyki niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim	T1A_W01 T1A_W07
K1ENG_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej, ruchu falowego i termodynamiki	T1A_W01

	fenomenologicznej, elektrodynamiki klasycznej (elektrostatyka, prąd elektryczny magnetostatyka, indukcja elektromagnetyczna, fale elektromagnetyczne, optyka); szczególnej teorii względności; wybranych zagadnień fizyki: kwantowej, ciała stałego, jądra atomowego; astrofizyki	
K1ENG_W04	ma podstawową wiedzę w zakresie budowy materii, układu okresowego pierwiastków, typów związków chemicznych oraz reakcji chemicznych	T1A_W01
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	T1A_W03
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	T1A_W02 T1A_W07
K1ENG_W07	posiada wiedzę w zakresie metod geometrycznego zapisu figur płaskich i przestrzennych	T1A_W02
K1ENG_W08	zdobywa podstawową wiedzę dotyczącą pracy, zasady działania i budowy urządzeń oraz maszyn energetyki cieplnej, jądrowej i odnawialnej, w ogrzewnictwie, chłodnictwie i wentylacji	T1A_W03
K1ENG_W09	posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu poszczególnych grup materiałów stosowanych w energetyce cieplnej, ich budowy, struktury, składu i właściwości	T1A_W02
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 przepływowych, wykonywania podstawowych obliczeń hydraulicznych przepływu płynów rzeczywistych w przewodach, hydrauliki służącej do projektowania systemów energetycznych	T1A_W03 T1A_W04
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 chłodniczych	T1A_W03 T1A_W04
K1ENG_W12	ma uporządkowaną poszerzoną wiedzę dotyczącą rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki oraz wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych w	T1A_W02

	warunkach statycznych i dynamicznych ich pracy	
K1ENG_W13	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zasady funkcjonowania ochrony patentowej	T1A_W08 T1A_W10
K1ENG_W14	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu automatyzacji obiektów przemysłowych, zna i rozumie zasady regulacji układów i systemów w energetyce cieplnej	T1A_W03
K1ENG_W15	ma podstawową wiedzę z elektroniki w zakresie budowy, charakterystyk i zasady działania najważniejszych elementów elektronicznych, układów mikroprocesorowych oraz zasady działania prostych systemów elektronicznych	T1A_W02
K1ENG_W16	ma podstawową i uporządkowaną wiedzę w zakresie pól elektrycznych i magnetycznych oraz metod analizy obwodów elektrycznych	T1A_W02
K1ENG_W17	posiada wiedzę na temat materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych stosowanych w budowie maszyn w energetyce cieplnej	T1A_W02
K1ENG_W18	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu spalania w tym mechanizmów powstawania zanieczyszczeń gazowych, współspalania biomasy i odpadów z węglem oraz niskoemisyjnych technik spalania	T1A_W03
K1ENG_W19	ma podstawową wiedzę o obiegu materii i energii w ekosystemie oraz o zagrożeniach wynikających z rozwoju cywilizacyjnego i możliwości ich minimalizacji	T1A_W02
K1ENG_W20	ma elementarną wiedzę w zakresie działania, budowy i eksploatacji podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych	T1A_W02
K1ENG_W21	ma uporządkowaną wiedzę niezbędną do zrozumienia procesów przekazywania ciepła na drodze przewodzenia, unoszenia i radiacji	T1A_W03 T1A_W04
K1ENG_W22	ma ugruntowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu konstruowania zespołów i elementów wybranych maszyn i urządzeń energetycznych	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06
K1ENG_W23	ma wiedzę z zakresu technicznych możliwości (technologie i urządzenia) ograniczania emisji normowanych substancji zanieczyszczających do atmosfery	T1A_W03 T1A_W05
K1ENG_W24	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	T1A_W03
K1ENG_W25	ma teoretyczną i praktyczną wiedzę dotyczącą budowy kotłów dla energetyki przemysłowej, umie rozpoznawać poszczególne elementy kotłów i opisać zasady ich pracy	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06
K1ENG_W26	ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i eksploatacji siłowni cieplnych, nazywa, objaśnia i tłumaczy zasadę działania podstawowych elementów bloków energetycznych	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06
K1ENG_W27	ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą bilansowania maszyn	T1A_W03

	i urządzeń energetyki cieplnej, zna i rozumie metody obliczeniowe sprawności tych urządzeń, wskazuje i nazywa główne straty energetyczne w tych urządzeniach	
K1ENG_W28	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	T1A_W03
K1ENG_W29	zna podstawy prawne produkcji energii elektrycznej i cieplnej w aspekcie priorytetów środowiskowych	T1A_W02 T1A_W08
K1ENG_W30	posiada wiedzę w zakresie analizy pracy maszyn przepływowych, zna zjawiska zachodzące w elementach przepływowych maszyny	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06
K1ENG_W31	ma podstawową wiedzę, niezbędną do zrozumienia społecznych, filozoficznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej	T1A_W08 T1A_W09 T1A_W11
	osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektroenergetyka (EEN) - załącznik nr 1</li> <li>• energetyka cieplna (ENC) – załącznik nr 2</li> </ul>	
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		
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	T1A_U01
K1ENG_U02	potrafi posługiwać się zintegrowanym pakietem aplikacji biurowych np. Microsoft Office, nabywa umiejętność automatyzowania pracy przy użyciu tych aplikacji oraz tworzenia własnych narzędzi za pomocą algorytmów i makr	T1A_U02
K1ENG_U03	posiada umiejętność samokształcenia się, potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	T1A_U05
K1ENG_U04	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie tych wyników realizacji tego zadania	T1A_U03
K1ENG_U05	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	T1A_U04
K1ENG_U06	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Energetyka, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	T1A_U06
K1ENG_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	T1A_U09
K1ENG_U08	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej oraz wielu zmiennych, szeregów liczbowych, potęgowych i	T1A_U09

	Fouriera oraz rachunku prawdopodobieństwa do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską	
K1ENG_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	T1A_U09
K1ENG_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	T1A_U09
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.	T1A_U09
K1ENG_U12	potrafi zaplanować eksperyment, wykonać proste pomiary metodą pośrednią i bezpośrednią, przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej wraz z niepewnościami oraz w formie graficznej oraz dokonać ich analizy i wyciągnąć wnioski.	T1A_U08
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	T1A_U07 T1A_U15
K1ENG_U14	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną z mechaniki płynów do wyznaczania 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	T1A_U09
K1ENG_U15	potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów przepływowych i energetycznych w systemach hydraulicznych, prawidłowo opracować wnioski i graficznie przedstawić charakterystyki	T1A_U08 T1A_U09
K1ENG_U16	potrafi zastosować podstawowe prawa i zasady termodynamiki do rozwiązywania zagadnień cieplnych z użyciem substancji doskonałych i rzeczywistych, wyznaczania podstawowych parametrów w procesach spalania, przepływu oraz sprężania gazów, wyznaczania podstawowych parametrów siłowni klasycznych, jądrowych, układów skojarzonych i urządzeń chłodniczych	T1A_U09
K1ENG_U17	potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych	T1A_U08

	parametrów cieplnych ciał stałych, gazowych, ciekłych wraz z ich analizą	T1A_U09
K1ENG_U18	posługuje się graficznymi i analitycznymi metodami rozwiązywania podstawowych elementów konstrukcyjnych oraz dokonuje analiz wytrzymałościowych elementów maszyn w warunkach statycznych i dynamicznych	T1A_U09 T1A_U14 T1A_U15
K1ENG_U19	potrafi wykorzystać poznane metody automatyki i aparat matematyczny do wyznaczania charakterystyk układów regulacji i sterowania	T1A_U09 T1A_U10
K1ENG_U20	umie praktycznie wyznaczać i analizować charakterystyki dynamiczne i statyczne obiektów regulacji, a także dobrać narzędzia w procesach regulacji i sterowania w energetyce cieplnej	T1A_U08 T1A_U09
K1ENG_U21	posługuje się sprzętem kontrolno-pomiarowym, umie sporządzić charakterystyki wybranych elementów i układów elektronicznych	T1A_U08
K1ENG_U22	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do analizowania prostych obwodów prądu stałego oraz zmiennego jedno i wielofazowego oraz analitycznego obliczania prostych pól elektrostatycznych i magnetycznych	T1A_U09
K1ENG_U23	potrafi łączyć obwody jedno i wielofazowe oraz przeprowadzać pomiary wielkości elektrycznych dla obwodów prądu stałego i zmiennego	T1A_U08
K1ENG_U24	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do doboru materiałów konstrukcyjnych do urządzeń stosowanych w energetyce cieplnej, scharakteryzowania problemów eksploatacyjnych materiałów, określenia zakresu badań i wyznaczania podstawowych parametrów materiałów konstrukcyjnych	T1A_U08
K1ENG_U25	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do obliczania wielkości charakterystycznych niezbędnych w procesach spalania, projektowania instalacji paliwowych w cieplnych zakładach przemysłowych oraz przewidywania emisji zanieczyszczeń	T1A_U09
K1ENG_U26	potrafi zastosować metody pomiarowe w procesach spalania, ocenić, zinterpretować i przedstawić graficznie wyniki pomiarów	T1A_U08
K1ENG_U27	potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary w zakresie wyznaczania charakterystyk typowych silników elektrycznych i innych odbiorników elektrycznych stosowanych w urządzeniach energetyki	T1A_U08
K1ENG_U28	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wyznaczania strumieni ciepła i rozkładu temperatury w różnych elementach urządzeń energetycznych, obliczeń cieplnych wymienników oraz założeń do ich projektowania	T1A_U09 T1A_U14
K1ENG_U29	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do projektowania elementów urządzeń energetycznych, w tym doboru elementów i materiałów dla wybranej maszyny oraz wykonywania analizy obciążeń wybranego układu (zespołu) maszyny energetycznej	T1A_U13 T1A_U16
K1ENG_U30	potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia związane	T1A_U15



	z konstruowaniem i obliczaniem podstawowych elementów konstrukcyjnych maszyn	T1A_U16
K1ENG_U31	potrafi oszacować wartości unosu i emisji, obliczyć skuteczność redukcji w układach jedno i wielostopniowych oraz określić wybrane parametry konstrukcyjne i eksploatacyjne urządzeń i procesów z zakresu techniki oczyszczania spalin	T1A_U08 T1A_U09
K1ENG_U32	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną w celu wykonywania pomiarów podstawowych parametrów w procesach ciepło-przepływowych w energetyce, wyboru optymalnej metody pomiaru, usuwania błędów w metodach i technikach pomiarowych oraz wykonywania charakterystyki przyrządu wraz z krzywymi poprawkowymi	T1A_U08 T1A_U09
K1ENG_U33	potrafi wykonać obliczenia projektowe kotła	T1A_U16
K1ENG_U34	potrafi opisać i nazwać poszczególne elementy bloku energetycznego oraz analizować pracę bloku wraz z podstawowymi jego urządzeniami	T1A_U11 T1A_U13
K1ENG_U35	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	T1A_U08 T1A_U09
K1ENG_U36	potrafi obliczyć wybrane parametry systemu elektroenergetycznego, zna metody obliczania uszkodzeń systemu i metody zabezpieczeń przed awariami i uszkodzeniami	T1A_U09
K1ENG_U37 S1EEN_U02	potrafi zaprojektować wybrane elementy maszyn przepływowych wykorzystywanych w energetyce cieplnej	T1A_U16
	osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektroenergetyka (EEN) – załącznik nr 1</li> <li>• energetyka cieplna (ENC) – załącznik nr 2</li> </ul>	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K1ENG_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalowania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	T1A_K01
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	T1A_K02
K1ENG_K03	ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską	T1A_K03
K1ENG_K04	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w	T1A_K04

	zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	
K1ENG_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	T1A_K06
K1ENG_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	T1A_K05 T1A_K07

## EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: Mechaniczno-Energetyczny

Kierunek studiów: ENERGETYKA

Stopień studiów: I

Specjalność: ELEKTROENERGETYKA (EEN)

Efekty kształcenia na I stopniu studiów dla specjalności: EEN	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> w ramach specjalności <i>Elektroenergetyka</i> absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
<b>WIEDZA</b>		
S1EEN_W01	ma wiedzę dotyczącą pomiaru mocy biernej odbiorników jednofazowych i trójfazowych, pomiaru mocy czynnej w sieciach wysokiego napięcia, mostków klasycznych i transformatorowych (R,L,C), pomiarowych przetworników c/a i a/c , oraz rejestratorów zdalnych	T1A_W04
S1EEN_W02 <del>S1EEN_W12</del>	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	T1A_W03 T1A_W05 T1A_W06
S1EEN_W03	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstrukcji i budowy pomp i układów pompowych wykorzystywanych w urządzeniach energetyki cieplnej	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06
S1EEN_W04	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	T1A_W04
S1EEN_W05	ma wiedzę na temat budowy i eksploatacji aparatów elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (łączniki, przekładniki, dławiki zwarciove i inne), poznaje zasady doboru aparatury łączeniowej i zabezpieczeniowej stosowanej w sieciach i instalacjach niskiego i wysokiego napięcia	T1A_W04
S1EEN_W06	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia przebiegu operacji jednostkowych inżynierii procesowej oraz zna rozwiązania aparaturowe służące do ich realizacji	T1A_W03
S1EEN_W07	ma wiedzę na temat zagadnień statyki i dynamiki napędów elektrycznych, z podstawowymi układami napędowymi prądu stałego i przemiennego, poznaje	T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06

	metody sterowania prędkością w tych napędach oraz zagadnienia projektowania napędów elektrycznych	
S1EEN_W08	ma wiedzę na temat struktur, funkcji i zasad rozwiązania układów automatyki elektroenergetycznej	T1A_W04
S1EEN_W09	ma wiedzę w zakresie nowych technologii związanych z niskimi temperaturami i stosowanych bądź przygotowywanych do zastosowań w energetyce (np. technologia <i>oxy-fuel</i> )	T1A_W04 T1A_W05
S1EEN_W10	ma wiedzę na temat zasady projektowania napowietrznych i kablowych linii elektroenergetycznych oraz metody projektowania sieci i instalacji elektroenergetycznych z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych, poznaje metody wyznaczania zapotrzebowania na moc i energię elektryczną różnych obszarów zasilania (np. miast i osiedli) oraz zagadnienia prawne związane z bodową i eksploatacją sieci i instalacji elektroenergetycznych	T1A_W04
S1EEN_W11	ma wiedzę na temat zasad funkcjonowania systemów ochrony przed zagrożeniem prądem elektrycznym w urządzeniach niskiego i wysokiego napięcia, zapoznaje się ze skutkami działania prądu elektrycznego na człowieka, poznaje sposoby wymiarowania ochrony przeciwporażeniowej oraz stopnie ochrony i klasy ochronności urządzeń elektrycznych	T1A_W03
S1EEN_W12	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	T1A_W03 T1A_W05 T1A_W06
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S1EEN_U01	potrafi wykonać pomiary mocy biernej odbiorników jednofazowych i trójfazowych, pomiaru mocy czynnej w sieciach wysokiego napięcia, umie posługiwać się mostkami pomiarowymi i analizatorami sieci prądu elektrycznego	T1A_U08
S1EEN_U02 <del>S1EEN_U12</del>	<b>potrafi w oparciu o zdobytą wiedzę prowadzić na symulatorze (z użyciem programów komputerowych) pracę siłowni jądrowych w czasie normalnej pracy i podczas awarii</b>	<b>T1A_U08 T1A_U09</b>
S1EEN_U03	potrafi dobrać odpowiedni generator i zaprojektować układy pomocnicze do określonego rozwiązania siłowni oraz dobrać generatory do współpracy ze źródłami energii odnawialnej	T1A_U16
S1EEN_U04	potrafi wykorzystać poznane modele operacji jednostkowych inżynierii procesowej do obliczania ich przebiegu oraz interpretować uzyskane wyniki	T1A_U08
S1EEN_U05	potrafi analizować pracę układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego (metody sterowania prędkości, metody rozruchu i hamowania), potrafi dobrać układy regulacji prędkości w zależności od rodzaju silnika	T1A_U08

S1EEN_U06	potrafi przeprowadzić analizę wybranych układów automatyki oraz zasymulować zjawiska w prostym systemie elektroenergetycznym dla potrzeb automatyki	T1A_U08 T1A_U09
S1EEN_U07	potrafi poddać analizie systemy skraplania i rozdzielania gazów oraz wybranych układów ziębienia do temperatur helowych, potrafi obliczyć i dobrać systemy izolacji niskotemperaturowych	T1A_U09
S1EEN_U08	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	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U11
SIENG_U09	potrafi zaprojektować podstawowe układy sieci elektroenergetycznej i instalacje odbiorcze siłowe, jak i różnego rodzaju instalacje oświetleniowe	T1A_U16
S1EEN_U10	potrafi w sposób praktyczny wykonywać badania instalacji elektrycznych, przeprowadzać diagnostykę skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	T1A_U08 T1A_U11 T1A_U12
S1EEN_U11	posiada umiejętność w rozwiązywaniu zadań z podstaw fizyki jądrowej i teorii reaktorów jądrowych	T1A_U09

## EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: Mechaniczno-Energetyczny

Kierunek studiów: ENERGETYKA

Stopień studiów: I

Specjalność: ENERGETYKA CIEPLNA (ENC)

Efekty kształcenia na I stopniu studiów dla specjalności: ENC	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> w ramach specjalności <i>Energetyka cieplna</i> absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
<b>WIEDZA</b>		
SIENC_W01	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstrukcji i budowy pomp i układów pompowych wykorzystywanych w urządzeniach energetyki cieplnej	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06
SIENC_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	T1A_W03 T1A_W05 T1A_W06
SIENC_W03	zdobywa wiedzę w zakresie dotyczącym termodynamicznych i technicznych podstaw uzyskiwania niskich temperatur, sposobu realizacji obiegów lewobieżnych oraz parametrów wpływających na zmianę uzyskiwanych efektywności	T1A_W03 T1A_W04
SIENC_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą podstaw działania układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz sposobów bilansowania energetycznego zapotrzebowania na moc chłodniczą dla budynków	T1A_W04
SIENC_W05	ma wiedzę o złożach oraz metodach eksploatacji, magazynowania, transportowania i dystrybucji gazu ziemnego, poznaje procedury projektowania oraz wykonawstwa sieci dystrybucyjnych	T1A_W03
SIENC_W06	ma wiedzę dotyczącą termodynamicznych podstaw działania pomp ciepła i kolektorów słonecznych, zna podstawowe elementy systemów cieplnych i klimatyzacyjnych opartych na pompach ciepła i kolektorach słonecznych oraz metodykę obliczania efektywności, sprawności i współczynników oceniających systemy cieplne i klimatyzacyjne wykorzystujące pompy ciepła i kolektory słoneczne	T1A_W03
SIENC_W07	ma wiedzę dotyczącą procesów i mechanizmów przemiany energii i zna podstawowe urządzenia im odpowiadające w układach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych	T1A_W03
SIENC_W08	posiada praktyczną i teoretyczną wiedzę na temat gospodarki energią	T1A_W03 T1A_W07

		T1A_W08
SIENC_W09	posiada wiedzę dotyczącą wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach kotłowych w sektorze komunalnym	T1A_W04 T1A_W06
SIENC_W10	posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy, eksploatacji i regulacji parametrów pracy oraz automatyzacji sieci ciepłych, umie objaśnić zasady eksploatacji sieci ciepłych	T1A_W03
SIENC_W11	posiada wiedzę z zakresu wykonywania audytów energetycznych budynków mieszkalnych	T1A_W03 T1A_W08
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
SIENC_U01	potrafi dobrać pompę do układu, wyznaczyć charakterystyki układu pompowego	T1A_U09 T1A_U14
SIENC_U02	potrafi w oparciu o zdobytą wiedzę prowadzić na symulatorze (z użyciem programów komputerowych) pracę siłowni jądrowych w czasie normalnej pracy i podczas awarii	T1A_U08 T1A_U09
<del>SIENC_U12</del> SIENC_U03	potrafi wykonać obliczenia poszczególnych części audytu energetycznego wybranego obiektu	T1A_U09 T1A_U12
SIENC_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	T1A_U08
SIENC_U05	potrafi stosować metody obliczeniowe do symulacji i optymalizacji sieci gazowych	T1A_U09
SIENC_U06	potrafi przebadać i zinterpretować wyniki badań cieczowego kolektora słonecznego, wyznaczyć rzeczywistą efektywność pompy ciepła na podstawie wyników badań termodynamicznych systemu	T1A_U08
SIENC_U07	potrafi zaprojektować system pompy ciepła z kolektorem słonecznym jako dolnym źródłem ciepła do realizacji wybranego celu grzewczego	T1A_U16
SIENC_U08	potrafi wyznaczyć charakterystyki urządzeń do przekształcania energii w układach niekonwencjonalnych, potrafi ocenić przydatność urządzeń energetyki niekonwencjonalnej do przemiany energii	T1A_U08
SIENC_U09	ma umiejętność analizy podstawowych i złożonych układów przetwarzania energii, posiada umiejętność ekonomicznej racjonalizacji procesów ciepłych	T1A_U08 T1A_U12
SIENC_U10	potrafi wykonać obliczenia bilansowania kotłów małej mocy, dobrać elementy urządzeń do układów małej mocy, obliczenia strat energetycznych dla przepływu spalin	T1A_U09
SIENC_U11	umie wykonać obliczenia zapotrzebowania na ciepło na cele ciepłej wody użytkowej, ogrzewania i wentylacji, potrafi określić wartość sezonowego zapotrzebowania na ciepło	T1A_U09

**MACIERZ POWIĄZANIA OBSZAROWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Z KIERUNKOWYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA  
studia pierwszego stopnia na kierunku *Energetyka* (ENG), profil ogólnoakademicki**

**Legenda:** EEN - Elektroenergetyka , ENC – Energetyka cieplna

Symbol efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych	Opis efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych	Odniesienie do efektów kształcenia dla studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Energetyka</i>		
		Efekty wspólne dla specjalności (kierunkowe)	Efekty dla specjalności	
			EEN	ENC
<b>WIEDZA</b>				
<b>T1A_W01</b>	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W01 K1ENG_W02 K1ENG_W03 K1ENG_W04		
<b>T1A_W02</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K1ENG_W06 K1ENG_W07 K1ENG_W09 K1ENG_W12 K1ENG_W15 K1ENG_W16 K1ENG_W17 K1ENG_W19 K1ENG_W20 K1ENG_W29		
<b>T1A_W03</b>	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W05 K1ENG_W08 K1ENG_W10 K1ENG_W11 K1ENG_W14	S1EEN_W02 S1EEN_W03 S1EEN_W06 S1EEN_W11	S1ENC_W01 S1ENC_W02 S1ENC_W03 S1ENC_W05 S1ENC_W06



		K1ENG_W18 K1ENG_W21 K1ENG_W22 K1ENG_W23 K1ENG_W24 K1ENG_W25 K1ENG_W26 K1ENG_W27 K1ENG_W28 K1ENG_W30		S1ENC_W07 S1ENC_W08 S1ENC_W10 S1ENC_W11
<b>T1A_W04</b>	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W10 K1ENG_W11 K1ENG_W21 K1ENG_W22 K1ENG_W25 K1ENG_W26 K1ENG_W30	S1EEN_W01 S1EEN_W03 S1EEN_W04 S1EEN_W05 S1EEN_W07 S1EEN_W08 S1EEN_W09 S1EEN_W10	S1ENC_W01 S1ENC_W03 S1ENC_W04 S1ENC_W09
<b>T1A_W05</b>	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W23 K1ENG_W25 K1ENG_W26	S1EEN_W02 S1EEN_W07 S1EEN_W09 S1EEN_W12	S1ENC_W02
<b>T1A_W06</b>	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K1ENG_W22 K1ENG_W25 K1ENG_W26 K1ENG_W30	S1EEN_W02 S1EEN_W03 S1EEN_W07	S1ENC_W01 S1ENC_W02 S1ENC_W09
<b>T1A_W07</b>	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W01 K1ENG_W02 K1ENG_W06		S1ENC_W08
<b>T1A_W08</b>	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K1ENG_W13 K1ENG_W29 K1ENG_W31		S1ENC_W08 S1ENC_W11
<b>T1A_W09</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i	K1ENG_W31		

	prowadzenia działalności gospodarczej			
<b>T1A_W10</b>	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K1ENG_W13		
<b>T1A_W11</b>	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K1ENG_W31		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>				
<b>1) umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)</b>				
<b>T1A_U01</b>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K1ENG_U01		
<b>T1A_U02</b>	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	K1ENG_U02		
<b>T1A_U03</b>	potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_U04		
<b>T1A_U04</b>	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K1ENG_U05		
<b>T1A_U05</b>	ma umiejętność samokształcenia się	K1ENG_U03		
<b>T1A_U06</b>	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego	K1ENG_U06		
<b>2) podstawowe umiejętności inżynierskie</b>				
<b>T1A_U07</b>	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	K1ENG_U13		
<b>T1A_U08</b>	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K1ENG_U12 K1ENG_U15 K1ENG_U17 K1ENG_U20 K1ENG_U21	S1EEN_U01 S1EEN_U02 S1EEN_U04 S1EEN_U05 S1EEN_U06	S1ENC_U02 S1ENC_U04 S1ENC_U06 S1ENC_U08 S1ENC_U09

		K1ENG_U23 K1ENG_U24 K1ENG_U26 K1ENG_U27 K1ENG_U31 K1ENG_U32 K1ENG_U35	S1EEN_U08 S1EEN_U10	
<b>T1A_U09</b>	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	K1ENG_U07 K1ENG_U08 K1ENG_U09 K1ENG_U10 K1ENG_U11 K1ENG_U14 K1ENG_U15 K1ENG_U16 K1ENG_U17 K1ENG_U18 K1ENG_U19 K1ENG_U20 K1ENG_U22 K1ENG_U25 K1ENG_U28 K1ENG_U31 K1ENG_U32 K1ENG_U35 K1ENG_U36	S1EEN_U02 S1EEN_U06 S1EEN_U07 S1EEN_U08 S1EEN_U11	S1ENC_U01 S1ENC_U02 S1ENC_U03 S1ENC_U05 S1ENC_U10 S1ENC_U11
<b>T1A_U10</b>	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	K1ENG_U19		
<b>T1A_U11</b>	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K1ENG_U34	S1EEN_U08 S1EEN_U10	
<b>T1A_U12</b>	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich		S1EEN_U10	S1ENC_U03 S1ENC_U09
<b>3) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich</b>				

<b>T1A_U13</b>	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	K1ENG_U29 K1ENG_U34		
<b>T1A_U14</b>	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów	K1ENG_U18 K1ENG_U28		
<b>T1A_U15</b>	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K1ENG_U13 K1ENG_U18 K1ENG_U30		
<b>T1A_U16</b>	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K1ENG_U29 K1ENG_U30 K1ENG_U33 K1ENG_U37	S1EEN_U02 S1EEN_U03 S1EEN_U09	S1EEN_U03 S1EEN_U09
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>				
<b>T1A_K01</b>	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K1ENG_K01		
<b>T1A_K02</b>	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K1ENG_K02		
<b>T1A_K03</b>	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K1ENG_K03		
<b>T1A_K04</b>	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K1ENG_K04		
<b>T1A_K05</b>	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K1ENG_K06		
<b>T1A_K06</b>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K1ENG_K05		
<b>T1A_K07</b>	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K1ENG_K06		