

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Wydział: Mechaniczno-Energetyczny

Kierunek studiów: ENERGETYKA (ENG)

Stopień studiów: II

Umiejscowienie 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 lub Technologia chemiczna*.

Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia II stopnia na kierunku *Energetyka* musi posiadać kwalifikacje I stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na tym kierunku. Kandydat powinien posiadać w szczególności następujące kompetencje:

- wiedza z zakresu fizyki i matematyki umożliwiająca zrozumienie podstaw fizycznych zjawisk wykorzystywanych w energetyce oraz formułowanie i rozwiązywanie prostych zadań projektowych z zakresu energetyki,
- wiedza i umiejętności z zakresu mechaniki, elektroniki, elektrotechniki, materiałoznawstwa, metrologii, mechaniki płynów, termodynamiki a także podstaw konstrukcji maszyn, umożliwiające pomiary, analizę i projektowanie prostych elementów i systemów energetycznych,
- umiejętność wykorzystania, do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, metod projektowych i eksperymentalnych,
- wiedza i umiejętności z zakresu metodyki i techniki projektowania, umożliwiające sformułowanie prostego problemu inżynierskiego i opracowanie jego rozwiązania z wykorzystaniem właściwych narzędzi informatycznych,
- umiejętności z zakresu interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym.

Kandydat, który w wyniku ukończenia studiów I stopnia i innych form kształcenia nie uzyskał części ww. kompetencji, może podjąć studia II stopnia na kierunku *Energetyka*, jeżeli uzupełnienie braków kompetencyjnych może być zrealizowane przez zaliczenie zajęć w wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS.

Odniesienie do efektów kształcenia dla kwalifikacji II stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych

W związku z tym, że osoba podejmująca studia II stopnia na kierunku *Energetyka* uzyskała w wyniku ukończenia studiów I stopnia odpowiednie kompetencje ich podjęcia lub – w przypadku braku niektórych z wymaganych kompetencji – może je uzupełnić w wyniku realizacji zajęć w wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS, opis efektów kształcenia dla studiów II stopnia nie musi odnosić się do wszystkich efektów kształcenia wymienionych w opisie kwalifikacji II stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych (opis kwalifikacji II stopnia obejmuje łączne efekty kształcenia osiągnięte na studiach I i II stopnia).

Opis efektów kształcenia dla studiów II stopnia na kierunku *Energetyka* nie odnosi się do następujących efektów kształcenia wymienionych w opisie kwalifikacji II stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych: T2A_W10.

Absolwent studiów II stopnia musi mieć kompetencje określone przez wymienione niżej efekty kształcenia. Nie oznacza to jednak, że wszystkie wymienione efekty muszą być osiągnięte w wyniku realizacji programu studiów II stopnia; ich część może być osiągnięta na studiach I stopnia, a także – w ograniczonym zakresie – w wyniku kształcenia pozaformalnego i nieformalnego.

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

2 – studia II stopnia,

A – profil ogólnoakademicki

Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku: ENG	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
WIEDZA		
K2ENG_W01	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu probabilistyki przydatną do formułowania i rozwiązywania problemów energetyki	T2A_W01
K2ENG_W02	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod numerycznych przydatną do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich	T2A_W01
K2ENG_W03	ma uporządkowaną wiedzę z fizyki kwantowej niezbędną do zrozumienia procesów wykorzystywanych w energetyce i kriogenice	T2A_W01 T2A_W03
K2ENG_W04	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach związanych z najnowszymi technologiami stosowanymi w energetyce, kierunkami ich rozwoju oraz problemami związanymi z ich wdrożeniem	T2A_W05 T2A_W08
K2ENG_W05	zna podstawowe narzędzia do formułowanie modeli matematycznych opisujących własności instalacji energetycznych, ich identyfikacji i optymalizacji	T2A_W07
K2ENG_W06	ma wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej, także w obszarze indywidualnej przedsiębiorczości	T2A_W08 T2A_W09 T2A_W11
K2ENG_W07	zna metody planowania systemów energetycznych w skali lokalnej i regionalnej, zna systemy diagnostyczne i systemy sterowania siecią, zna problemy techniczne i ekonomiczne związane z produkcją i dystrybucją energii	T2A_W03 T2A_W09

	elektrycznej	
	osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> • chłodnictwo, ciepłownictwo i klimatyzacja (CCK) - załącznik nr 1 • energetyka i ochrona atmosfery (ENA) – załącznik nr 2 • energetyka jądrowa (ENJ) – załącznik nr 3 • odnawialne źródła energii (OZE) – załącznik nr 4 	
UMIEJĘTNOŚCI		
K2ENG_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań, potrafi zaprojektować systemy energetyczne	T2A_U01 T2A_U16 T2A_U19
K2ENG_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym w zakresie studiowanego kierunku, potrafi określić kierunki samokształcenia się w związku z realizacją pracy dyplomowej	T2A_U02 T2A_U04
K2ENG_U03	potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej, potrafi przygotować opracowanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań	T2A_U03 T2A_U05
K2ENG_U04	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	T2A_U06
K2ENG_U05	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich integrować wiedzę z zakresu energetyki i probabilistyki	T2A_U09 T2A_U10
K2ENG_U06	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich integrować wiedzę z zakresu energetyki i metod numerycznych	T2A_U08 T2A_U10
K2ENG_U07	potrafi planować i przeprowadzać modelowanie komputerowe instalacji energetycznych	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11 T2A_U17 T2A_U18
K2ENG_U08	potrafi zaplanować systemy energetyczne w skali lokalnej oraz rozpoznawać systemy diagnostyczne i systemy sterowania siecią, a także problemy techniczne i ekonomiczne związane z produkcją i dystrybucją energii elektrycznej	T2A_U10 T2A_U13 T2A_U15
K2ENG_U09	posiada umiejętności językowe w zakresie dyscypliny <i>energetyka</i> , zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 lub A2 Europejskiego Systemu Kształcenia Języków	T2A_U02
	osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności:	

	<ul style="list-style-type: none"> • chłodnictwo, ciepłownictwo i klimatyzacja (CCK) - załącznik nr 1 • energetyka i ochrona atmosfery (ENA) – załącznik nr 2 • energetyka jądrowa (ENJ) – załącznik nr 3 • odnawialne źródła energii (OZE) – załącznik nr 4 	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2ENG_K01	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	T1A_K01 T1A_K05
K2ENG_K02	ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz roli społecznej absolwenta uczelni	T1A_K02 T1A_K07
K2ENG_K03	potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	T2A_K03
K2ENG_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	T2A_K04
K2ENG_K05	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T2A_K06

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: Mechaniczno-Energetyczny

Kierunek studiów: ENERGETYKA

Stopień studiów: II

Specjalność: CHŁODNICTWO, CIEPŁOWNICTWO I KLIMATYZACJA (CCK)

Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności: CCK	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> w ramach specjalności <i>Chłodnictwo, ciepłownictwo i klimatyzacja</i> absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
WIEDZA		
S2CCK_W01	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu zjawisk, procesów i systemów wykorzystywanych w chłodnictwie a także o najistotniejszych nowych osiągnięciach i trendach rozwojowych z tego zakresu	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W09
S2CCK_W02	ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę z zakresu gospodarki energetycznej, produkcji ciepła i chłodu na potrzeby energetyki zawodowej i komunalnej	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W07
S2CCK_W03	ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami techniki klimatyzacyjnej, budowy systemów cieplnych, klimatyzacyjnych, także posiada wiedzę niezbędną do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności dotyczącej komfortu cieplnego	T2A_W02 T2A_W05 T2A_W08
S2CCK_W04	ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie uwarunkowań prawnych oraz metodyki pomiaru okresowego i monitoringu emisji zanieczyszczeń	T2A_W04 T2A_W08
S2CCK_W05	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu systemów realizujących lewobieżny obieg termodynamiczny do celów grzewczych – pomp i transformatorów ciepła	T2A_W02 T2A_W05
S2CCK_W06	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami sorpcyjnych systemów energetycznych	T2A_W04 T2A_W07 T2A_W09
S2CCK_W07	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu wentylacji i klimatyzacji	T2A_W08
S2CCK_W08	ma rozszerzoną wiedzę z zakresu technik ochrony środowiska	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W06
S2CCK_W09	ma rozszerzoną wiedzę z zakresu systemów energetycznych wykorzystujących OZE i energię odpadową	T2A_W02 T2A_W04
S2CCK_W10	ma uporządkowaną wiedzę z termodynamiki i mechaniki płynów niezbędną do zrozumienia procesów	T2A_W01 T2A_W02

	wykorzystywanych w ciepłownictwie, chłodnictwie i klimatyzacji	T2A_W08 T2A_W09
S2CCK_W11	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu nośników ciepła, czynników chłodniczych i akumulacji ciepła	T2A_W05
S2CCK_W12	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu instalacji kriogenicznych wykorzystywanych w energetyce	T2A_W04 T2A_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
S2CCK_U01	potrafi planować i przeprowadzać badania eksperymentalne, w tym pomiary podstawowych parametrów eksploatacyjnych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski odnośnie pracy systemów ziębnych	T2A_U08 T2A_U11
S2CCK_U02	potrafi pozyskać dane, sformułować i wykonywać zadania cieplno-bilansowe z zakresu gospodarki energetycznej oraz produkcji ciepła i chłodu na potrzeby energetyki cieplnej i zawodowej	T2A_U01 T2A_U09
S2CCK_U03	potrafi przeprowadzać obliczenia związane z produkcją ciepła i chłodu na potrzeby energetyki zawodowej i komunalnej przez systemy sorpcyjne, a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	T2A_U01 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U12
S2CCK_U04	potrafi pozyskać i przedstawić w zwarty sposób opracowanie oraz informacje na temat systemów ciepłowniczych i klimatyzacyjnych, przedstawić prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień cieplno – klimatyzacyjnych; potrafi dokonać oceny i formułować wnioski do przedstawianych opinii odnośnie konstrukcji i eksploatacji urządzeń cieplnych i klimatyzacyjnych	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 T2A_U04
S2CCK_U05	potrafi sformułować specyfikację pomiarową elementów układu pomiaru okresowego oraz systemu monitoringu emisji zanieczyszczeń	T2A_U04 T2A_U07
S2CCK_U06	potrafi opracować koncepcyjny projekt technologiczny systemu energetycznego wykorzystującego źródła ciepła odpadowego i niskoparametrowego, przeprowadzić analizę termodynamiczną, energetyczną i techniczno-ekonomiczną dla lokalnych warunków technicznych	T2A_U08 T2A_U12 T2A_U14
S2CCK_U07	potrafi sformułować specyfikację projektową elementów sorpcyjnego systemu energetycznego	T2A_U03 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U11
S2CCK_U08	potrafi dokonać obliczeń cieplnych i przepływowych elementów składowych systemu chłodniczego	T2A_U07 T2A_U09
S2CCK_U09	potrafi pozyskać i przedstawić w zwarty sposób opracowanie oraz informacje na temat systemów instalacji ochrony środowiska, przedstawić prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień proekologicznych; dokonać oceny i formułować wnioski do przedstawianych opinii odnośnie konstrukcji i eksploatacji urządzeń zastosowanych w instalacjach ochrony środowiska	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 T2A_U04

S2CCK_U10	potrafi opracować i zaprojektować system wykorzystujący pompy ciepła w energetyce	T2A_U17 T2A_U19
S2CCK_U11	potrafi sformułować specyfikację projektową oraz wykonać projekt instalacji klimatyzacyjnej	T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11
S2CCK_U12	potrafi sformułować specyfikację projektową oraz wykonać projekt instalacji kriogenicznej	T2A_U17 T2A_U19

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: Mechaniczno-Energetyczny

Kierunek studiów: ENERGETYKA

Stopień studiów: II

Specjalność: ENERGETYKA I OCHRONA ATMOSFERY (ENA)

Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności: ENA	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> w ramach specjalności <i>Energetyka i ochrona atmosfery</i> absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
Wiedza		
S2ENA_W01	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teoretycznych podstaw procesu rozdziału fazy stałej i gazowej, która stanowi punkt wyjścia do formułowania wniosków o charakterze użytkowym w zakresie optymalizacji parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych urządzeń odpylających	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W07
S2ENA_W02	ma wiedzę w zakresie technologii redukcji zanieczyszczeń gazowych powstałych w wyniku wybranych procesów przemysłowych	T2A_W02 T2A_W07 T2A_W08
S2ENA_W03	ma wiedzę w zakresie systemów sterowania stosowanych w energetyce, ma wiedzę na temat sztucznych sieci neuronowych oraz regulatorów rozmytych	T2A_W05 T2A_W07
S2ENA_W04	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie technologii spalania węgla, ma wiedzę na temat aktualnych rozwiązań technicznych urządzeń do spalania węgla, zasad ich projektowania, eksploatacji oraz doboru	T2A_W05 T2A_W07
S2ENA_W05	ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę z zakresu technologii produkcji, metod otrzymywania, oczyszczania wodoru na potrzeby energetyki zawodowej	T2A_W02 T2A_W06 T2A_W07
S2ENA_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie pomiarów i kontroli emisji podstawowych zanieczyszczeń gazowych powstających w procesach spalania, ma wiedzę na temat instrumentalnych metod analitycznych	T2A_W03 T2A_W07
S2ENA_W07	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie pomiarów własności fazy stałej oraz pomiarów i kontroli zanieczyszczeń pyłowych	T2A_W04 T2A_W07
S2ENA_W08	ma wiedzę w zakresie rodzaju zanieczyszczeń gazowych emitowanych z elektrowni, mechanizmów ich tworzenia i redukcji	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W07
S2ENA_W09	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie technologii zgazowania paliw stałych, zna właściwości surowców i uzyskiwanych produktów procesu zgazowania, umie ocenić efekty ekonomiczne i ekologiczne zastosowania ważniejszych technologii zgazowania	T2A_W01 T2A_W05 T2A_W07 T2A_W08

S2ENA_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie użytkowania energetycznego biomasy	T2A_W05 T2A_W07 T2A_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
S2ENA_U01	potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zagadnień projektowych z zakresu technik odpylania gazów	T2A_U07 T2A_U11 T2A_U15
S2ENA_U02	potrafi sporządzić bilans technologiczno-ekonomiczny instalacji redukcji zanieczyszczeń gazowych	T2A_U11 T2A_U14 T2A_U15
S2ENA_U03	potrafi przeanalizować strukturę układu sterowania bloku energetycznego, zna kryteria doboru poszczególnych elementów układu automatyki bloku	T2A_U08 T2A_U11 T2A_U19
S2ENA_U04	potrafi wykonać obliczenia bilansowe kotła, zna procedurę projektowania palników	T2A_U11
K2ENA_U05	potrafi ocenić efektywność produkcji wodoru z procesu gazyfikacji w zależności od rodzaju paliwa oraz warunków procesu, potrafi ocenić sprawność ogniwa paliwowego	T2A_U09 T2A_U11 T2A_U12
S2ENA_U06	potrafi wykonać pomiary podstawowych zanieczyszczeń gazowych powstających w procesach spalania, potrafi przeprowadzić analizę chromatograficzną	T2A_U09
S2ENA_U07	potrafi wykonać pomiary parametrów opisujących właściwości fazy stałej oraz podstawowych parametrów zapyłonego gazu	T2A_U09
S2ENA_U08	potrafi ocenić wpływ takich parametrów jak rodzaj paliwa, temperatura procesu, nadmiar powietrza, rodzaj palnika na emisję zanieczyszczeń, potrafi ocenić reaktywność mieszanki paliwowej	T2A_U09 T2A_U11 T2A_U16
S2ENA_U09	potrafi wykonać wstępny projekt instalacji zgazowania paliw stałych	T2A_U11 T2A_U14 T2A_U19
S2ENA_U10	potrafi wykonać obliczenia urządzeń do spalania i zgazowania biomasy	T2A_U11 T2A_U12 T2A_U16

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: Mechaniczno-Energetyczny

Kierunek studiów: ENERGETYKA

Stopień studiów: II

Specjalność: ENERGETYKA JĄDROWA (ENJ)

Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności: ENJ	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> w ramach specjalności <i>Energetyka jądrowa</i> absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
WIEDZA		
S2ENJ_W01	ma wiedzę w zakresie przewodzenia i wymiany ciepła w elementach paliwowych i chłodziwie w warunkach przepływu jedno- i dwufazowego; zna podstawowe kryteria doboru chłodziwa i systemy chłodzenia reaktorów	T2A_W01 T2A_W07
S2ENJ_W02	ma wiedzę w zakresie procesów jądrowych zachodzących w rdzeniu reaktora oraz sterowania pracą reaktora jądrowego	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W08
S2ENJ_W03	ma wiedzę w zakresie reakcji syntezy zachodzącej w gorącej plazmie oraz perspektywy wykorzystania tego procesu w energetycznych reaktorach termojądrowych	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W05
S2ENJ_W04	ma wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w energetyce jądrowej oraz oddziaływania promieniowania na materię i powstawanie defektów strukturalnych	T2A_W02
S2ENJ_W05	ma wiedzę w zakresie wydobycia i przetwórstwa rudy uranowej, wzbogacania paliwa, produkcji zestawów paliwowych, gospodarki paliwem wypalonym i odpadami promieniotwórczymi	T2A_W04
S2ENJ_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i zasad eksploatacji podstawowych typów energetycznych reaktorów jądrowych	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06
S2ENJ_W07	ma wiedzę w zakresie budowy i zasad eksploatacji podstawowych maszyn i urządzeń stosowanych w procesach jądrowego cyklu paliwowego	T2A_W04
S2ENJ_W08	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie rodzajów i źródeł promieniowania jonizującego, oddziaływania promieniowania jonizującego, przyrządów dozymetrycznych oraz głównych zasad i technik ochrony radiologicznej	T2A_W03
S2ENJ_W09	ma wiedzę w zakresie źródeł zagrożeń w elektrowni jądrowej, stosowania zasad bezpieczeństwa jądrowego oraz oceny i weryfikacji incydentów w obiektach	T2A_W03

	jądrowych na podstawie międzynarodowej skali zdarzeń	
UMIEJĘTNOŚCI		
S2ENJ_U01	potrafi rozwiązywać zadania z zakresu procesów ciepłno-przepływowych w reaktorze jądrowym	T2A_U09
S2ENJ_U02	potrafi rozwiązywać zadania z zakresu fizyki jądrowej i teorii reaktorów	T2A_U09
S2ENJ_U03	potrafi rozwiązywać podstawowe zadania z zakresu fizyki plazmy	T2A_U09 T2A_U12
S2ENJ_U04	potrafi wykorzystać specjalistyczną metodykę do badania struktury materiałów oraz analizy ich zmian strukturalnych	T2A_U08
S2ENJ_U05	potrafi sporządzić bilans masy i energii w wybranych procesach cyklu paliwowego	T2A_U09 T2A_U14
S2ENJ_U06	potrafi posługiwać się specjalistycznym oprogramowaniem do komputerowej symulacji pracy siłowni jądrowych z podstawowymi typami reaktorów oraz posiada umiejętność analizowania i interpretowania zmian parametrów pracy reaktora podczas normalnej eksploatacji oraz awarii elektrowni	T2A_U08
S2ENJ_U07	potrafi posługiwać się podstawowymi przyrządami dozymetrycznymi, obliczać moc dawki promieniowania oraz oceniać zagrożenia	T2A_U08
S2ENJ_U08	potrafi zaprezentować i omówić wybrane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w energetyce jądrowej.	T2A_U04 T2A_U07 T2A_U13

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: Mechaniczno-Energetyczny

Kierunek studiów: ENERGETYKA

Stopień studiów: II

Specjalność: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII (OZE)

Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności: OZE	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> w ramach specjalności <i>Odnawialne źródła energii</i> absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
WIEDZA		
S2OZE_W01	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu zjawisk i procesów fizycznych wykorzystywanych w energetyce ze źródeł odnawialnych a także o najistotniejszych nowych osiągnięciach i trendach rozwojowych z zakresu energetyki ze źródeł odnawialnych	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05
S2OZE_W02	ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę z zakresu technologii produkcji, metod otrzymywania, oczyszczania wodoru na potrzeby energetyki zawodowej	T2A_W02 T2A_W06 T2A_W07
S2OZE_W03	ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami energetyki wodnej, budowy elektrowni wodnych, także posiada wiedzę niezbędną do zrozumienia ekologicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	T2A_W02 T2A_W07 T2A_W08
S2OZE_W04	ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie uwarunkowań prawnych oraz metodyki pomiaru okresowego i monitoringu emisji zanieczyszczeń	T2A_W04 T2A_W08
S2OZE_W05	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu systemów realizujących lewobieżny obieg termodynamiczny (do celów grzewczych) oraz metod wykorzystywania źródeł ciepła odpadowego i niskoparametrowego	T2A_W02 T2A_W04
S2OZE_W06	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami energetyki wiatrowej	T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07
S2OZE_W07	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu energetyki geotermalnej	T2A_W03
S2OZE_W08	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową z zakresu produkcji energii z biomasy	T2A_W03 T2A_W04
S2OZE_W09	ma rozszerzoną wiedzę z zakresu konwersji energii słonecznej w ciepłą oraz systemów solarnych.	T2A_W02

UMIEJĘTNOŚCI		
S2OZE_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi przygotować dokumentację obliczeniowo-projektową (także w grupie) prostego systemu energetycznego opartego o odnawialne źródła energii z uwzględnieniem wstępnej analizy ekonomicznej, dokonywać jej krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	T2A_U01 T2A_U12 T2A_U14
S2OZE_U02	potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat związany z energetyką ze źródeł odnawialnych oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji, a także ocenić przebieg dyskusji	T2A_U01 T2A_U04 T2A_U05
S2OZE_U03	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z produkcją wodoru a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	T2A_U08
S2OZE_U04	potrafi określić wymagane parametry elektrowni wodnych różnego typu	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U09 T2A_U15
S2OZE_U05	potrafi sformułować specyfikację projektową elementów systemu elektrowni wodnej	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U09 T2A_U15
S2OZE_U06	potrafi sformułować specyfikację pomiarową elementów systemu pomiaru i monitoringu zanieczyszczeń	T2A_U17 T2A_U18
S2OZE_U07	potrafi projektować systemy realizujące lewobieżny obieg termodynamiczny (do celów grzewczych) oraz wykorzystujące źródła ciepła odpadowego i niskoparametrowego, przeprowadzić analizę termodynamiczną, energetyczną i techniczno-ekonomiczną dla lokalnych warunków technicznych	T2A_U08 T2A_U09
S2OZE_U08	potrafi sformułować specyfikację projektową elementów systemu elektrowni wiatrowej	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U09 T2A_U15
S2OZE_U09	potrafi sformułować specyfikację projektową elementów systemu elektrowni geotermalnej	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U09 T2A_U15
S2OZE_U10	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikacje złożonych zadań inżynierskich związanych z wykorzystaniem biomasy w energetyce	T2A_U07 T2A_U15 T2A_U17
S2OZE_U11	potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną dotyczącą wykorzystania biomasy w energetyce	T2A_U04
S2OZE_U12	potrafi sformułować specyfikację projektową systemu wykorzystującego promieniowanie słoneczne w celach grzewczych	T2A_U19

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

Legenda: CCK – Chłodnictwo, ciepłownictwo, klimatyzacja, ENJ – Energetyka jądrowa, ENA – Energetyka i ochrona atmosfery, OZE – Odnawialne źródła energii, RSE – Renewable Sources of Energy

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 drugiego stopnia na kierunku <i>Energetyka</i>					
		Efekty wspólne dla specjaln. (kierunkowe)	Efekty dla specjalności				
			CCK	ENJ	ENA	OZE	RSE
WIEDZA							
T2A_W01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ENG_W01 K2ENG_W02 K2ENG_W03	S2CCK_W01 S2CCK_W10	S2ENJ_W01 S2ENJ_W02 S2ENJ_W03	S2ENA_W08 S2ENA_W09	S2OZE_W01	S2RSE_W01 S2RSE_W04
T2A_W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów		S2CCK_W02 S2CCK_W03 S2CCK_W05 S2CCK_W08 S2CCK_W09 S2CCK_W10	S2ENJ_W04	S2ENA_W01 S2ENA_W02 S2ENA_W05	S2OZE_W02 S2OZE_W03 S2OZE_W05 S2OZE_W09	S2RSE_W02 S2RSE_W03 S2RSE_W05 S2RSE_W09
T2A_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ENG_W03 K2ENG_W07	S2CCK_W08	S2ENJ_W08 S2ENJ_W09	S2ENA_W01 S2ENA_W06	S2OZE_W01 S2OZE_W07 S2OZE_W08	S2RSE_W01 S2RSE_W04 S2RSE_W07 S2RSE_W08
T2A_W04	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę		S2CCK_W01	S2ENJ_W02	S2ENA_W07	S2OZE_W01	S2RSE_W01

	związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów		S2CCK_W02 S2CCK_W04 S2CCK_W06 S2OZE_W06 S2CCK_W09 S2CCK_W12	S2ENJ_W03 S2ENJ_W05 S2ENJ_W06 S2ENJ_W07	S2ENA_W08	S2OZE_W04 S2OZE_W05 S2OZE_W06 S2OZE_W08	S2RSE_W04 S2RSE_W05 S2RSE_W06 S2RSE_W08
T2A_W05	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych	K2ENG_W04	S2CCK_W03 S2CCK_W05 S2CCK_W11 S2CCK_W12	S2ENJ_W02 S2ENJ_W03 S2ENJ_W06	S2ENA_W03 S2ENA_W04 S2ENA_W09 S2ENA_W10	S2OZE_W01	S2RSE_W01 S2RSE_W04
T2A_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych		S2CCK_W08	S2ENJ_W06	S2ENA_W05	S2OZE_W02 S2OZE_W06	S2RSE_W02 S2RSE_W06
T2A_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ENG_W05	S2CCK_W02 S2CCK_W06	S2ENJ_W01	S2ENA_W01 S2ENA_W02 S2ENA_W03 S2ENA_W04 S2ENA_W05 S2ENA_W06 S2ENA_W07 S2ENA_W08 S2ENA_W09 S2ENA_W10	S2OZE_W02 S2OZE_W03 S2OZE_W06	S2RSE_W02 S2RSE_W03 S2RSE_W06
T2A_W08	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	K2ENG_W04 K2ENG_W06	S2CCK_W03 S2CCK_W04 S2CCK_W07 S2CCK_W10	S2ENJ_W02	S2ENA_W02 S2ENA_W09 S2ENA_W10	S2OZE_W03 S2OZE_W04	S2RSE_W03

T2A_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	K2ENG_W06 K2ENG_W07	S2CCK_W01 S2CCK_W06 S2CCK_W10				
T2A_W10	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej						
T2A_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K2ENG_W06					
UMIĘTNOŚCI							
1) umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)							
T2A_U01	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	K2ENG_U01	S2CCK_U02 S2CCK_U03 S2CCK_U04 S2CCK_U09			S2OZE_U01 S2OZE_U02 S2OZE_U04 S2OZE_U05 S2OZE_U08 S2OZE_U09	S2RSE_U01 S2RSE_U02 S2RSE_U04 S2RSE_U05 S2RSE_U06 S2RSE_U08 S2RSE_U09
T2A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku	K2ENG_U02 K2ENG_U09	S2CCK_U04 S2CCK_U09				

	angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów						
T2A_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiając wyniki własnych badań naukowych	K2ENG_U03	S2CCK_U04 S2CCK_U07 S2CCK_U09				
T2A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ENG_U02	S2CCK_U04 S2CCK_U05 S2CCK_U09	S2ENJ_U08		S2OZE_U02 S2OZE_U11	S2RSE_U02 S2RSE_U06 S2RSE_U11
T2A_U05	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K2ENG_U03	S2CCK_U07			S2OZE_U02	S2RSE_U02 S2RSE_U06
T2A_U06	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B+ Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego	K2ENG_U04					
2) podstawowe umiejętności inżynierskie							
T2A_U07	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej		S2CCK_U05 S2CCK_U08	S2ENJ_U08	S2ENA_U01	S2OZE_U04 S2OZE_U05 S2OZE_U08 S2OZE_U09 S2OZE_U10	S2RSE_U04 S2RSE_U08 S2RSE_U09 S2RSE_U10

T2A_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K2ENG_U06 K2ENG_U07	S2CCK_U01 S2CCK_U06 S2CCK_U07	S2ENJ_U04 S2ENJ_U06 S2ENJ_U07	S2ENA_U03	S2OZE_U03 S2OZE_U07	S2RSE_U03 S2RSE_U07
T2A_U09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	K2ENG_U05 K2ENG_U07	S2CCK_U02 S2CCK_U03 S2CCK_U08 S2CCK_U11	S2ENJ_U01 S2ENJ_U02 S2ENJ_U03 S2ENJ_U05	S2ENA_U05 S2ENA_U06 S2ENA_U07 S2ENA_U08	S2OZE_U04 S2OZE_U05 S2OZE_U07 S2OZE_U08 S2OZE_U09	S2RSE_U04 S2RSE_U07 S2RSE_U08 S2RSE_U09
T2A_U10	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne	K2ENG_U05 K2ENG_U06 K2ENG_U08	S2CCK_U03 S2CCK_U11				
T2A_U11	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K2ENG_U07	S2CCK_U01 S2CCK_U07 S2CCK_U11		S2ENA_U01 S2ENA_U02 S2ENA_U03 S2ENA_U04 S2ENA_U05 S2ENA_U08 S2ENA_U09 S2ENA_U10		
T2A_U12	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów		S2CCK_U03 S2CCK_U06	S2ENJ_U03	S2ENA_U05 S2ENA_U10	S2OZE_U01	S2RSE_U01
T2A_U13	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa	K2ENG_U08		S2ENJ_U08			

	związane z tą pracą						
T2A_U14	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich		S2CCK_U06	S2ENJ_U05	S2ENA_U01 S2ENA_U02 S2ENA_U09	S2OZE_U01	S2RSE_U01
3) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich							
T2A_U15	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	K2ENG_U08			S2ENA_U01 S2ENA_U02	S2OZE_U04 S2OZE_U05 S2OZE_U08 S2OZE_U09 S2OZE_U10	S2RSE_U04 S2RSE_U08 S2RSE_U09 S2RSE_U10
T2A_U16	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych	K2ENG_U01			S2ENA_U08 S2ENA_U10		
T2A_U17	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	K2ENG_U07	S2CCK_U10 S2CCK_U12			S2OZE_U06 S2OZE_U10	S2RSE_U10
T2A_U18	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjne nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania	K2ENG_U07				S2OZE_U06	

	zawierające komponent badawczy						
T2A_U19	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	K2ENG_U01	S2CCK_U10 S2CCK_U12		S2ENA_U03 S2ENA_U09	S2OZE_U12	S2RSE_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE							
T2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K2ENG_K01					
T2A_K02	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	K2ENG_K02					
T2A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K2ENG_K03					
T2A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K2ENG_K04					
T2A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K2ENG_K01					
T2A_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K2ENG_K05					

T2A_K07	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, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K2ENG_K02					
----------------	---	------------------	--	--	--	--	--