

Politechnika Wrocławska
Wydział Elektryczny

Efekty kształcenia
dla kierunku studiów
ELEKTROTECHNIKA
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty kształcenia

W – kategoria WIEDZA

U – kategoria UMIEJĘTNOŚCI

K (po podkreślniku) - kategoria KOMPETENCJE SPOŁECZNE

T2A – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów II stopnia

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Kierunek studiów Elektrotechnika należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych.

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów Elektrotechnika Po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku Elektrotechnika absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T)
WIEDZA		
K2ETK_W01	Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy matematycznej, fizyki i teorii pola elektromagnetycznego oraz pogłębioną wiedzę z teorii obwodów elektrycznych liniowych. Zna algebrę liniową i definiuje przestrzenie euklidesowe, formułuje równania różniczkowe w postaci macierzowej.	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W03
K2ETK_W02	Ma zaawansowaną wiedzę z metod numerycznych, niezbędną do rozpoznania problemów inżynierskich z zakresu przetwarzania danych, monitorowania i sterowania procesami technologicznymi. Jest w stanie zaproponować odpowiedni algorytm numeryczny do rozwiązania zadania z zakresu elektrotechniki.	T2A_W01 T2A_W02
K2ETK_W03	Ma wiedzę w zakresie przyczyn, przebiegu i skutków zakłóceń w układach elektroenergetycznych. Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia i objaśnienia metodyki i technik obliczeniowych wielkości zakłóceń oraz scharakteryzowania wpływu zwarć, zmian częstotliwości, odchyień i zapadów napięcia oraz przerw w zasilaniu na pracę układów elektroenergetycznych. Posiada wiedzę w zakresie przepięć wywołanych zakłóceniami zwarciowymi w wysokonapięciowych systemach elektroenergetycznych.	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07

K2ETK_W04	Ma podstawową wiedzę w zakresie zasad elektromechanicznego przetwarzania energii. Zna i rozumie działanie podstawowych przetworników elektromechanicznych. Ma wiedzę w zakresie modelowania matematycznego i analizy elektromechanicznych systemów napędowych. Opisuje działanie przekształtnikowych układów sterowania elektromechanicznych systemów napędowych. Ma wiedzę w zakresie elektromechanicznych systemów napędowych w zastosowaniach przemysłowych.	T2A_W03 T2A_W05
K2ETK_W05	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie pomiarów przemysłowych wybranych wielkości fizycznych. Zna zasady działania i budowę wybranych przetworników pomiarowych. Zna metody i układy pomiarowe stosowane w pomiarach wielkości nieelektrycznych.	T2A_W03
K2ETK_W06	Ma wiedzę na temat zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej. Ma podstawową wiedzę na temat zasad tworzenia przedsiębiorczości przy wykorzystaniu wiedzy z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla elektrotechniki.	T2A_W09 T2A_W11
K2ETK_W07	Rozumie prawne i normalizacyjne uwarunkowania działalności inżynierskiej i potrzebę uwzględniania ich w praktyce inżynierskiej. Ma wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień normalizacji technicznej, odpowiedzialności za jakość i bezpieczeństwo wytwarzanych wyrobów, oceny zgodności wyrobów, sporządzania opisów patentowych oraz bazy informacji patentowej.	T2A_W10
K2ETK_W08	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: ELEKTROENERGETYKA (załącznik 1) ELEKTROTECHNIKA PRZEMYSŁOWA (załącznik 2) ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII (załącznik 3)	
UMIĘJĘTNOŚCI		
K2ETK_U01	Potrafi zastosować ogólną wiedzę z zakresu teorii całki niewłaściwej, rachunku residuów i rachunku macierzowego do rozwiązywania problemów w elektrotechnice. Potrafi rozwiązywać zadania przy wykorzystaniu transformaty Laplace'a, metody symbolicznej rozwiązywania równań różniczkowych liniowych, transformaty Fouriera oraz teorii funkcji zmiennej zespolonej. Potrafi symulować zjawiska pola elektrycznego i magnetycznego oraz modelować charakterystyki częstotliwościowe.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10
K2ETK_U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł z zakresu doboru procedur numerycznych oraz aplikacji informatycznych niezbędnych do rozwiązania złożonych problemów inżynierskich. Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U09
K2ETK_U03	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, katalogów, baz danych i innych źródeł dotyczących przemysłowych elektromechanicznych systemów napędowych i krytycznie analizować rozwiązania techniczne stosowane w przemysłowych elektromechanicznych systemach napędowych. Potrafi dokonać obliczeń projektowych i dokonać doboru parametrów elektromechanicznego systemu napędowego oraz opracować podstawową dokumentację projektową elektromechanicznego systemu napędowego.	T2A_U09 T2A_U10

K2ETK_U04	Potrafi zmierzyć wybrane wielkości fizyczne przy wykorzystaniu odpowiednich urządzeń stosując poznane metody pomiarowe.	T2A_U08 T2A_U09
K2ETK_U05	Dysponuje odpowiednimi dla języka specjalistycznego środkami językowymi i potrafi używać języka specjalistycznego we wszystkich działaniach językowych, aby porozumiewać się w środowisku zawodowym w zakresie studiowanego kierunku studiów	T2A_U06
K2ETK_U06	Rozumie obcojęzyczne teksty ze swojej specjalności i potrafi je interpretować, wyciągać wnioski, pozyskiwać niezbędne informacje, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, czyta ze zrozumieniem literaturę fachową, dokumentację biznesową i techniczną (katalogi produktów, instrukcje obsługi urządzeń i narzędzi, programy informatyczne itp.)	T2A_U01 T2A_U06
K2ETK_U07	Potrafi przygotować w języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie (np. krótkie sprawozdanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych) lub przedstawić opisy urządzeń, produktów firmy, zagadnień technicznych itp.	T2A_U04
K2ETK_U08	Potrafi formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie, wygłaszać prezentacje problemów z zakresu studiowanej dyscypliny, na tematy związane ze środowiskiem pracy, a także uczestniczyć w dyskusjach naukowych i zawodowych	T2A_U02
K2ETK_U09	Posługuje się językiem obcym dostatecznie zrozumiale dla rodzimego użytkownika języka oraz stosuje środki językowe w podstawowym zakresie dotyczącym konkretnych potrzeb życia codziennego, zarówno w formie pisemnej, jak i mówionej. Rozumie w dość dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu na znany temat z życia codziennego i zawodowego. Potrafi napisać krótki tekst na znany temat, w tym na temat studiów i pracy zawodowej.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03
K2ETK_U10	Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: ELEKTROENERGETYKA (załącznik 1) ELEKTROTECHNIKA PRZEMYSŁOWA (załącznik 2) ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII (załącznik 3)	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2ETK_K01	Rozumie potrzebę uczenia się i podnoszenia kwalifikacji przez całe życie.	T2A_K01
K2ETK_K02	Potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego, pełniąc powierzoną rolę w zespole oraz wykonując przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac.	T2A_K03, T2A_K04
K2ETK_K03	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej z uwzględnieniem jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	T2A_K02
K2ETK_K04	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	T1A_K05
K2ETK_K05	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera. Potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	T1A_K07

K2ETK_K06	Osiąga efekty w kategorii KOMPETENCJE SPOŁECZNE dla jednej z następujących specjalności: ELEKTROENERGETYKA (załącznik 1) ELEKTROTECHNIKA PRZEMYSŁOWA (załącznik 2) ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII (załącznik 3)	
-----------	---	--

Efekty kształcenia
dla kierunku studiów ELEKTROTECHNIKA
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki
Specjalność: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII (OZE)

Objaśnienie oznaczeń:

S (przed podkreślnikiem) – specjalnościowe efekty kształcenia

W – kategoria WIEDZA

U – kategoria UMIEJĘTNOŚCI

K (po podkreślniku) - kategoria KOMPETENCJE SPOŁECZNE

T2A – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów II stopnia

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów ELEKTROTECHNIKA Po ukończeniu studiów II stopnia w ramach specjalności ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T)
WIEDZA		
S2OZE_W01	Zna przemiany energetyczne towarzyszące wytwarzaniu energii elektrycznej, ciepła, chłodu i sprężonego powietrza oraz zasady i sposoby wytwarzania energii ze źródeł kopalnych i źródeł odnawialnych. Ma wiedzę w zakresie zasad eksploatacji urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu i sprężonego powietrza we współpracy z systemem energetycznym i zasobnikami energii.	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W04
S2OZE_W02	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu budowy oraz sterowania złożonych układów energoelektronicznych wykorzystywanych w energetyce.	T2A_W04
S2OZE_W03	Ma uporządkowaną wiedzę na temat wybranych zagadnień ekologii przemysłowej, takich jak: minimalizacja zużycia energii i materiałów, zapewnienie wystarczającej jakości życia, ograniczanie wpływu działalności ludzkiej na środowisko naturalne przy zapewnieniu prawidłowego funkcjonowania systemów przemysłowych, kształtowanie procesów przemysłowych zgodnie z zasadami środowiska naturalnego.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06
S2OZE_W04	Umie scharakteryzować rozproszone, w szczególności odnawialne, źródła wytwarzania energii elektrycznej, objaśnia szczegółowe warunki techniczne na przyłączenie do systemu farm wiatrowych. Potrafi wskazać właściwy model współpracy generacji rozproszonej z systemem. Zna wpływ generacji rozproszonej na pracę systemu elektroenergetycznego i na pracę elektroenergetycznej sieci inteligentnej.	T2A_W04
S2OZE_W05	Ma wiedzę o podstawowych zjawiskach występujących w maszynach elektrycznych. Zna działanie maszyn prądu stałego i przemiennego, zasady ich budowy. Zna zasady przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych i ich wpływ na budowę maszyn elektrycznych.	T2A_W03

S2OZE_W06	Posiada wiadomości na temat różnych technologii ogniw fotowoltaicznych, posiada podstawową wiedzę na temat podstaw fizykalnych zjawisk fotowoltaicznych oraz pozyskiwania energii za pomocą tych ogniw.	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07
S2OZE_W07	Ma wiedzę w zakresie programowalnych sterowników logicznych PLC, ich budowy, języków programowania oraz zastosowania w układach energetyki odnawialnej do ich sterowania i diagnostyki.	T2A_W04
S2OZE_W08	Ma wiedzę w zakresie zagadnień związanych z automatyką zabezpieczeniową układów generacji rozproszonej oraz problematyką współpracy tej automatyki we wzajemnie połączonych układach: generacji rozproszonej i sieci dystrybucyjnej	T2A_04
S2OZE_W09	Ma wiedzę na temat podstawowych pojęć z zakresu komputerowej komunikacji oraz wymiany i współdzielenia informacji w działaniach inżynierskich. Zna urządzenia i sieci fizyczne oraz dokumenty standaryzacyjne. Zna topologie sieci lokalnych (LAN), miejskich (MAN) i innych, protokoły komunikacyjne, protokoły sieciowe itp. Zna techniczne aspekty komunikacji klient- serwer, w tym wybrane elementy organizacji zadań kontrolnych. Zna zasady projektowania sieci lokalnych na bazie komputerów PC.	T2A_W02 T2A_W05 T2A_W07
S2OZE_W10	Ma wiedzę w zakresie różnych sposobów magazynowania energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym oraz urządzeń umożliwiających ich praktyczne realizacje.	T2A_W04 T2A_W05
S2OZE_W11	Ma podstawową wiedzę dotyczącą sposobów sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi współpracującymi z odnawialnymi źródłami energii. Rozumie specyfikę działania układów energoelektronicznych współpracujących ze źródłami o ograniczonej mocy. Zna podstawowe metody opisu matematycznego układów sterowania przekształtnikami.	T2A_W04
S2OZE_W12	Ma wiedzę w zakresie układów elektroenergetycznych ze źródłami rozproszonymi. Zna metody analizy stanów przejściowych w tych układach.	T2A_W04 T2A_W07
S2OZE_W13	Zna krajowe i unijne regulacje prawne w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii. Zna zasady rozwoju zrównoważonego. Posiada wiedzę o rynkach energii i ciepła w aspekcie odnawialnych źródeł energii. Zna procesy inwestycyjne w odnawialnej energetyce rozproszonej.	T2A_W08 T2A_W09 T2A_W11
S2OZE_W14	Zna funkcjonowanie sektora zaopatrzenia w energię elektryczną z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii; zna mechanizmy rynkowe i regulacyjne w sektorze elektroenergetycznym; posiada wiedzę o rynku energii elektrycznej, zna cele krajowej i unijnej polityki energetycznej.	T2A_W08 T2A_W09
S2OZE_W15	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych A (załącznik 3.1)	
S2OZE_W16	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych B (załącznik 3.2)	
S2OZE_W17	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych C (załącznik 3.3)	
UMIĘTNOŚCI		
S2OZE_U01	Potrafi na podstawie pomiarów prędkości wiatru i promieniowania słonecznego obliczyć ilość wyprodukowanej energii elektrycznej, porównać z ilością wyprodukowanej energii elektrycznej w urządzeniach wytwórczych, obliczyć sprawność pozyskiwania energii oraz koszty wytwarzania jednostki energii oraz sporządzać strugowe wykresy bilansu mocy w układzie technologicznym	T2A_U09 T2A_U10
S2OZE_U02	Potrafi projektować i eksploatować wybrane układy energoelektroniczne wykorzystywane w energetyce.	T2A_U15 T2A_U19

S2OZE_U03	Potrafi połączyć, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ pomiarowy. Potrafi przeprowadzić pomiary charakterystyk i parametrów generatorów elektrycznych różnych typów. R	T2A_U08
S2OZE_U04	Potrafi zastosować wiedzę z zakresu fotowoltaiki do zaprojektowania układów ogniw fotowoltaicznych zgodnie z konkretnymi wymaganiami elektrycznymi i klimatycznymi.	T2A_U01 T2A_U10 T2A_U12
S2OZE_U05	Potrafi samodzielnie zaprojektować i oprogramować, używając sterownika logicznego PLC, wybrane układy sterowania pracą paneli fotowoltaicznych, turbin wiatrowych oraz małych elektrowni wodnych i cieplnych.	T2A_U08 T2A_U09
S2OZE_U06	Umie zaprojektować układ sieci lokalnych na bazie komputerów PC. Potrafi zastosować indywidualne rozwiązania systemowe - konfigurowanie kart sieciowych oraz sterowanie procesami. Umie wykorzystać elementy programowania sieciowego w językach obiektowych: Delphi, c++, Java oraz funkcje wbudowane w wybranych językach skryptowych (Javascript, PHP) do modelowania zdarzeń sieciowych.	T2A_U02 T2A_U07 T2A_U12
S2OZE_U07	Potrafi zamodelować i dokonać analizy, korzystając z programu ATP/EMTP i Matlab-Simulink, układy elektroenergetyczne z dużym udziałem generacji rozproszonej, ze szczególnym uwzględnieniem jednostek wytwórczych małej mocy napędzanych turbinami wodnymi, wiatrowymi, gazowymi lub silnikami tłokowymi.	T2A_U02 T2A_U04 T2A_U08 T2A_U18
S2OZE_U08	Potrafi rozwiązywać zagadnienia związane z rynkiem energii w aspekcie odnawialnych źródeł energii; interpretować mechanizmy rynkowe i regulacyjne w sektorze elektroenergetycznym.	T2A_U01 T2A_U04 T2A_U17
S2OZE_U09	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację zawierającą wyniki magisterskiej pracy dyplomowej, a także uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty. Zna reguły kreatywnej dyskusji.	T2A_U01, T2A_U04, T2A_U07
S2OZE_U10	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności do rozwiązania magisterskiego zadania projektowego z obszaru specjalności Odnawialne Źródła Energii.	T2A_U05 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U17 T2A_U18
S2OZE_U11	Potrafi wykonać magisterską pracę dyplomową obszaru specjalności Odnawialne Źródła Energii, w tym: <ul style="list-style-type: none"> - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny - potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski - potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi - potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne - potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie - potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących 	T2A_U05 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U17 T2A_U18

	rozwiązań technicznych – potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje – potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi	
S2OZE_U12	Osiąga efekt w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych A (załącznik 3.1)	
S2OZE_U13	Osiąga efekt w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych B (załącznik 3.2)	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
S2OZE_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania	T2A_K04 T2A_K06
S2OZE_K02	Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.	T2A_K02 T2A_K03 T2A_K05

**Efekty kształcenia
dla kierunku Elektrotechnika
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki**

**Specjalność: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
Blok Przedmiotów Wybieralnych A**

Objaśnienie oznaczeń:

S (przed podkreślnikiem) –specjalnościowe efekty kształcenia

A - specjalnościowe efekty kształcenia w ramach Bloku Przedmiotów Wybieralnych A

W – kategoria WIEDZA

U – kategoria UMIEJĘTNOŚCI

K (po podkreślniku) - kategoria KOMPETENCJE SPOŁECZNE

T2A – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów II stopnia
01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów Elektrotechnika Po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku Elektrotechnika, specjalność ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII w ramach Bloku Przedmiotów Wybieralnych A, absolwent osiąga efekty dla jednego z przedmiotów:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T)
WIEDZA		
S2OZE_A_W01	Zna podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia związane z zagadnieniem optymalizacji, posiada wiedzę w zakresie metod i algorytmów rozwiązywania zadań optymalizacji.	T2A_W01 T2A_W04
S2OZE_A_W02	Zna zagadnienia cyfrowego przetwarzania sygnałów, ich opis, analizę systemów cyfrowych w dziedzinie czasu i częstotliwości, algorytmy, projektowanie i implementację prostych systemów cyfrowych.	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W07
S2OZE_A_W03	Zna budowę i zasadę działania układów zawierających procesor sygnałowy. Ma wiedzę z zakresu przetwarzania cyfrowego. Zna metody kalibracji przetworników. Zna algorytmy związane z pomiarem amplitudy sygnału, wartości skutecznych, mocy, częstotliwości oraz składowych symetrycznych	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
S2OZE_A_U01	Potrafi sformułować zadanie optymalizacji oraz rozwiązać je stosując dostępne narzędzia obliczeniowe.	T2A_U07 T2A_U09
S2OZE_A_U02	Potrafi zastosować modele i równania układów cyfrowych do symulacji układów analogowych. Potrafi zaprojektować i zbadać filtry rekursywne o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Potrafi zastosować algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów do wyznaczania wybranych parametrów sygnałów	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U11
S2OZE_A_U03	Umie zastosować podstawowe algorytmy pomiarowe wielkości elektrycznych w układach zawierających procesory sygnałowe.	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U12

**Efekty kształcenia
dla kierunku Elektrotechnika
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki
Specjalność: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
Blok Przedmiotów Wybieralnych B**

Objaśnienie oznaczeń:

S (przed podkreślnikiem) – specjalnościowe efekty kształcenia

B - specjalnościowe efekty kształcenia w ramach Bloku Przedmiotów Wybieralnych B

W – kategoria WIEDZA

U – kategoria UMIEJĘTNOŚCI

K (po podkreślniku) - kategoria KOMPETENCJE SPOŁECZNE

T2A – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów II stopnia

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów Elektrotechnika Po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku Elektrotechnika, specjalność, ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII w ramach Bloku Przedmiotów Wybieralnych B, absolwent osiąga efekty dla jednego z przedmiotów:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T)
WIEDZA		
S2OZE_B_W01	Ma wiedzę o procesach przetwarzania energii w źródłach odnawialnych. Ma wiedzę o zjawiskach zachodzących w polach magnetycznych i elektrycznych. Zna zasady numerycznych metody obliczania pól elektromagnetycznych.	T2A_W08
S2OZE_B_W02	Ma wiedzę z zakresu energoelektroniki w urządzeniach przemysłowych, szczególnie w napędach przekształtnikowych, realizowanych zarówno w technice tyrystorowej jak i tranzystorowej, Zna tendencje rozwojowe.	T2A_W04 T2A_W07
S2OZE_B_W03	Ma wiedzę dotyczącą podstawowych topologii układów mocy przekształtników energoelektronicznych. Zna podstawowe metody opisu matematycznego obwodów energoelektronicznych. Rozumie metody modulacji w układach przekształtnikowych mocy.	T2A_W04 T2A_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
S2OZE_B_U01	Potrafi stosować wybrane komercyjne programy do obliczeń polowo-obwodowych maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi budować dwuwymiarowe modele polowe prostych urządzeń i maszyn elektrycznych. Potrafi opracować i przedstawić graficznie wyniki obliczeń symulacyjnych, rozumie i potrafi zinterpretować uzyskane wyniki numerycznych obliczeń polowych.	T2A_U08
S2OZE_B_U02	Umie zorganizować i przeprowadzić badania przemysłowych układów energoelektronicznych, wykonanych zarówno w technice tyrystorowej jak i tranzystorowej oraz potrafi opracować wyniki.	T2A_U08 T2A_U10
S2OZE_B_U03	Potrafi zaprojektować wybrane elementy obwodu mocy układu przekształtnikowego.	T2A_U08

**Efekty kształcenia
dla kierunku Elektrotechnika
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki**

**Specjalność: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
Blok Przedmiotów Wybieralnych C**

Objaśnienie oznaczeń:

S (przed podkreślnikiem) – specjalnościowe efekty kształcenia

C - specjalnościowe efekty kształcenia w ramach Bloku Przedmiotów Wybieralnych C

W – kategoria WIEDZA

U – kategoria UMIEJĘTNOŚCI

K (po podkreślniku) - kategoria KOMPETENCJE SPOŁECZNE

T2A – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów II stopnia

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów Elektrotechnika Po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku Elektrotechnika, specjalność, ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII w ramach Bloku Przedmiotów Wybieralnych C, absolwent osiąga efekty dla jednego z przedmiotów:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T)
WIEDZA		
S2OZE_C_W01	Zna metody modelowania komputerowego systemów OZE. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie rozumienia i stosowania zagadnień cyfrowej symulacji systemów.	T2A_W03 T2A_W05 T2A_W07
S2OZE_C_W02	Ma wiedzę z zakresu budowy elektrowni wiatrowych. Zna metody modelowania wiatru, turbiny, układu mechanicznego, generatora i sieci.	T2A_W08 T2A_W10
S2OZE_C_W03	Ma wiedzę o budowie dwuwymiarowego modelu polowo-obwodowego jednofazowej maszyny indukcyjnej kondensatorowej oraz jej charakterystykach w stanie dynamicznym i ustalonym pracy, pracującej jako silnik lub generator autonomiczny.	T2A_W08

MACIERZ POWIĄZANIA OBSZAROWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Z KIERUNKOWYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA

studia pierwszego/drugiego* stopnia na kierunku ELEKTROTECHNIKA, profil ogólnoakademicki

Specjalność: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

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/drugiego* stopnia na kierunku ELEKTROTECHNIKA
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	K2ETK_W01, K2ETK_W02, K2ETK_W03, S2OZE_W01, S2OZE_W06, S2OZE_A_W01, S2OZE_A_W02, S2OZE_A_W03
T2A_W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K2ETK_W01, K2ETK_W02, K2ETK_W03, S2OZE_W01, S2OZE_W09
T2A_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ETK_W01, K2ETK_W03, K2ETK_W04, K2ETK_W05, S2OZE_W05, S2OZE_A_W03, S2OZE_C_W01
T2A_W04	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ETK_W03, S2OZE_W01, S2OZE_W02, S2OZE_W03, S2OZE_W04, S2OZE_W06, S2OZE_W07, S2OZE_W08, S2OZE_W10, S2OZE_W11,

		S2OZE_W12, S2OZE_A_W01, S2OZE_A_W02, S2OZE_B_W02, S2OZE_B_W03
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	K2ETK_W04, S2OZE_W03, S2OZE_W09, S2OZE_W10, S2OZE_B_W03, S2OZE_C_W01
T2A_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	S2OZE_W03, S2OZE_W06
T2A_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ETK_W03, S2OZE_W06, S2OZE_W09, S2OZE_W12, S2OZE_A_W02, S2OZE_A_W03, S2OZE_B_W02, S2OZE_C_W01
T2A_W08	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	S2OZE_W13, S2OZE_W14, S2OZE_B_W01, S2OZE_C_W02, S2OZE_C_W03
T2A_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	K2ETK_W06, S2OZE_W13, S2OZE_W14
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	K2ETK_W07, S2OZE_C_W02
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	K2ETK_W06, S2OZE_W13
UMIEJĘTNOŚCI		
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	K2ETK_U02, K2ETK_U06, K2ETK_U09, S2OZE_U04, S2OZE_U08, S2OZE_U09
T2A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym	K2ETK_U08, K2ETK_U09, S2OZE_U06,

	oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów	S2OZE_U07
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	K2ETK_U02, K2ETK_U09
T2A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ETK_U07, S2OZE_U07, S2OZE_U08, S2OZE_U09
T2A_U05	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	S2OZE_U10, S2OZE_U11
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	K2ETK_U05, K2ETK_U06
2) podstawowe umiejętności inżynierskie		
T2A_U07	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	S2OZE_U06, S2OZE_U09, S2OZE_A_U01, S2OZE_A_U02, S2OZE_A_U03
T2A_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K2ETK_U01, K2ETK_U04, S2OZE_U03, S2OZE_U05, S2OZE_U07, S2OZE_U10, S2OZE_U11, S2OZE_A_U02, S2OZE_A_U03, S2OZE_B_U01, S2OZE_B_U02, S2OZE_B_U03
T2A_U09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	K2ETK_U01, K2ETK_U02, K2ETK_U03, K2ETK_U04, S2OZE_U01, S2OZE_U05, S2OZE_U10, S2OZE_U11, S2OZE_A_U01, S2OZE_A_U03
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	K2ETK_U01, K2ETK_U03, S2OZE_U01, S2OZE_U04, S2OZE_U10, S2OZE_U11, S2OZE_B_U02
T2A_U11	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	S2OZE_U10, S2OZE_U11, S2OZE_A_U02

T2A_U12	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów	S2OZE_U04, S2OZE_U06, S2OZE_A_U03
T2A_U13	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	
T2A_U14	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	
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	S2OZE_U02
T2A_U16	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych	
T2A_U17	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	S2OZE_U08, S2OZE_U10, S2OZE_U11
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 zawierające komponent badawczy	S2OZE_U07, S2OZE_U10, S2OZE_U11
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	S2OZE_U02 S2OZE_U11
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
T2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K2ETK_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	K2ETK_K03, S2OZE_K02
T2A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K2ETK_K02, S2OZE_K02
T2A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K2ETK_K02, S2OZE_K01

T2A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K2ETK_K04, S2OZE_K02
T2A_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	S2OZE_K01
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	K2ETK_K05

*niepotrzebne skreślić