

**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)
<b>WIEDZA</b>		
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)	
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
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)	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
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: ELEKTROENERGETYKA**

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  ELEKTROENERGETYKA absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T)
<b>WIEDZA</b>		
S2EEN_W01	Zna zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego w stanach normalnych i awaryjnych. Rozumie problemy stabilności i zna metody ich opisu, zna zasady wytwarzania energii elektrycznej oraz przesyłania prądu liniami WN, SN i NN. Wie jak funkcjonują układy łączeniowe w sieciach elektroenergetycznych, ma uporządkowaną wiedzę z zakresu pracy systemów elektroenergetycznych .	T2A_W04 T2A_W07
S2EEN_W02	Ma wiedzę w zakresie zasad i technik realizacji automatyki zabezpieczeniowej prewencyjnej i restytucyjnej oraz jej funkcji w systemie elektroenergetycznym podczas zakłóceń.	T2A_W04 T2A_W07
S2EEN_W03	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu budowy oraz zasad działania złożonych układów elektromaszynowych wykorzystywanych w energetyce odnawialnej.	T2A_W04
S2EEN_W04	Ma wiedzę w zakresie struktury sprzętowej oraz programowej układów cyfrowej automatyki elektroenergetycznej ze szczególnym uwzględnieniem algorytmów cyfrowej filtracji, pomiaru wielkości kryterialnych i podejmowania decyzji.	T2A_W03 T2A_W07
S2EEN_W05	Ma wiedzę w zakresie modelowania złożonych sieci elektrycznych i symulacji komputerowej elektromagnetycznych stanów przejściowych.	T2A_W07
S2EEN_W06	Zna zasady kompensacji mocy biernej w systemie elektroenergetycznym oraz rozumie funkcjonowanie układów FACTS. Zna tendencje w rozwoju i eksploatacji sieci rozdzielczych. Zna nowoczesne podejście do problemów jakości energii elektrycznej i niezawodności zasilania energią elektryczną oraz nowoczesnych technik (w szczególności techniki sztucznej inteligencji) stosowanych przy rozwiązywaniu problemów związanych z sieciami przesyłowymi i rozdzielczymi.	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07

S2EEN_W07	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w optoelektronice, zjawisk optycznych wykorzystywanych w czujnikach światłowodowych, metod modulacji cyfrowej i analogowej oraz konfiguracji i specyfiki transmisji optycznej.	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W05
S2EEN_W08	Zna oprogramowanie wykorzystywane do projektowanie instalacji i urządzeń elektrycznych, w tym przede wszystkim do projektowania oświetlenia, instalacji elektrycznych, rozdzielnic elektrycznych oraz do tworzenia dokumentacji projektowej.	T2A_W05 T2A_W07
S2EEN_W09	Posiada wiedzę z zakresu wyładowań atmosferycznych, w szczególności wyładowań piorunowych doziemnych. Zna mechanizmy i parametry przepięć w sieciach elektroenergetycznych oraz zasady i rozwiązania techniczne ochrony odgromowej i przepięciowej w stacjach i liniach elektroenergetycznych. Ma specjalistyczną wiedzę dotyczącą konstrukcji i właściwości stosowanych ograniczników przepięć.	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W07
S2EEN_W10	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie efektywności dostaw i użytkowania energii. Zna metody poprawy efektywności wykorzystania energii w przemyśle oraz u odbiorców domowymi oraz zasady oszczędzania energii elektrycznej. Zna techniczne, ekonomiczne oraz prawne metody kształtowania przebiegów procesu obciążenia, techniki sterowania stroną popytową (DSM).	T2A_W04 T2A_W07 T2A_W08
S2EEN_W11	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych A (załącznik 1.1)	
S2EEN_W12	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych B (załącznik 1.2)	
S2EEN_W13	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych C (załącznik 1.3)	
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S2EEN_U01	Potrafi obsługiwać i koordynować podstawowe i zintegrowane układy prewencyjnej, eliminacyjnej i restytucyjnej elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.	T2A_U08 T2A_U11 T2A_U13 T2A_U15
S2EEN_U02	Potrafi analizować strukturę i konfigurację układu elektroenergetycznego, przygotować zestawienie danych niezbędnych do wykonania obliczeń zwarciovych i wykonać obliczenia wielkości charakteryzujących zakłócenia zwarciove. Umie dobrać nastawy wielkości kryterialnych elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.	T2A_U09 T2A_U17
S2EEN_U03	Potrafi eksploatować wybrane układy elektromaszynowe wykorzystywane w energetyce odnawialnej.	T2A_U08 T2A_U13
S2EEN_U04	Potrafi zamodelować i przebadac, korzystając z programu MATLAB, cyfrowe algorytmy pomiaru wielkości kryterialnych (wartości skuteczne, moce, składowe impedancji, częstotliwość) oraz cyfrowe filtry rekursywne i nierekursywne.	T2A_U08 T2A_U09
S2EEN_U05	Potrafi zamodelować, przy użyciu programu ATP/EMTP, wielofazową linię elektroenergetyczną o stałych skupionych i rozłożonych, transformatory trójfazowe, generatory, silniki elektryczne, układy przekształtnikowe.	T2A_U08 T2A_U09
S2EEN_U06	Potrafi przeprowadzić analizę systemu elektroenergetycznego na podstawie symulowanych charakterystyk zachowania się systemu oraz potrafi wyznaczyć stan ustalony systemu elektroenergetycznego na podstawie wartości i konfiguracji elementów tego systemu.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U15

S2EEN_U07	Potrafi, korzystając z różnych źródeł, zdobywać, a następnie zaprezentować swoją wiedzę z zakresu problematyki związanej z szeroko rozumianymi nowoczesnymi technologiami stosowanymi w elektroenergetycznych sieciach rozdzielczych i przesyłowych.	T2A_U01 T2A_U04 T2A_U05 T2A_U10
S2EEN_U08	Potrafi obsługiwać sieci światłowodowe a także przeprowadzać pomiary podstawowych parametrów światłowodów. Potrafi zinterpretować zmierzone wielkości do oceny stanu światłowodów.	T2A_U08 T2A_U10 T2A_U15
S2EEN_U09	Potrafi twórczo wykorzystywać oprogramowanie typu CAD do projektowania instalacji elektrycznych niskiego napięcia oraz weryfikować otrzymane wyniki.	T2A_U07 T2A_U12 T2A_U14 T2A_U15 T2A_U17 T2A_U18
S2EEN_U10	Posiada umiejętności praktyczne potrzebne do wykonywania prób i badań urządzeń wysokimi napięciami udarowymi, symulującymi przebiegi piorunowe i łączeniowe.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U13
S2EEN_U11	Posiada umiejętność analizowania zjawisk zwarciovych w sieci średniego napięcia oraz zna zasady użytkowania i stosowania automatyki zabezpieczeniowej. Potrafi ocenić podstawowe sposoby pracy punktu neutralnego sieci ŚN, a także zinterpretować zagadnienia dotyczące zabezpieczeń od zwarć doziemnych i wielkoprądowych w tych sieciach.	T2A_U08 T2A_U11 T2A_U15
S2EEN_U12	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
S2EEN_U13	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności do rozwiązania magisterskiego zadania projektowego z obszaru specjalności ELEKTROENERGETYKA.	T2A_U05 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U17 T2A_U18
S2EEN_U14	Potrafi wykonać magisterską pracę dyplomową z obszaru specjalności ELEKTROENERGETYKA, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny</li> <li>– potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</li> <li>– potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne</li> <li>– potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi</li> <li>– potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne</li> <li>– potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie</li> <li>– potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych</li> <li>– potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać</li> </ul>	T2A_U05 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U17 T2A_U18

	<p>stosowne wnioski i formułować rekomendacje</p> <p>– potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi</p>	
S2EEN_U15	Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych A (załącznik 1.1)	
S2EEN_U16	Osiąga efekt w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych B (załącznik 1.2)	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
S2EEN_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania	T2A_K04 T2A_K06
S2EEN_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: ELEKTROENERGETYKA (EEN)**

**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 ELEKTROENERGETYKA, 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)
<b>WIEDZA</b>		
S2EEN_A_W01	Ma wiedzę w zakresie podstawowych elementów logicznych (bramki, przerzutniki, sumatory, komparatory, liczniki, rejestry itp). Ma podstawowe wiadomości o układach logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych (asynchronicznych i synchronicznych) oraz metodach syntezy i analizy układów logicznych.	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W07
S2EEN_A_W02	Ma wiedzę w zakresie teorii i przykładów zastosowań metod sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej. Zna systemy ekspertowe, układy z logiką rozmytą, metody fuzyfikacji i defuzyfikacji, sztuczne sieci neuronowe, algorytmy genetyczne oraz hybrydowe układy inteligentne.	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W04
S2EEN_A_W03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie automatyki oraz pracy systemów elektroenergetycznych, która pozwala projektować automatyzację procesów związanych z wytwarzaniem, przesyłem i rozdziałem energii elektrycznej.	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W07
S2EEN_A_W04	Posiada wiedzę z zakresu fizycznych podstaw działania, realizacji i stosowania technologii PLC i telekomunikacji bezprzewodowej w systemach monitoringu i pomiarów. Ma wiadomości odnośnie możliwości połączenia czujników w wybraną sieć do zdalnego pomiaru wielkości.	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W04 T2A_W07
S2EEN_A_W05	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu budowy oraz sterowania złożonych układów energoelektronicznych wykorzystywanych w energetyce.	T2A_W04

S2EEN_A_W06	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie pomiarów wysokich napięć, prądów w obwodach wysokonapięciowych, wyładowań niezupełnych, wielkości charakteryzujących wysokonapięciową izolację. Ma opanowane wiadomości dotyczące diagnostyki izolacji wysokonapięciowej metodami elektrycznymi, akustycznymi, optoelektronicznymi i fizykochemicznymi.	T2A_W02 T2A_W07
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S2EEN_A_U01	Potrafi samodzielnie zaprojektować, wykonać i przetestować (na makietach i w programie symulacyjnym) proste układy logiczne kombinacyjne i sekwencyjne (synchroniczne i asynchroniczne).	T2A_U08 T2A_U09
S2EEN_A_U02	Potrafi zamodelować, przy użyciu programu Matlab, wybrane algorytmy sztucznej inteligencji (układy z logiką rozmytą, sztuczne sieci neuronowe, algorytmy genetyczne, itp.) do zastosowań w automatyce elektroenergetycznej.	T2A_U08 T2A_U09
S2EEN_A_U03	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia dla systemu elektroenergetycznego i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki.	T2A_U08 T2A_U09
S2EEN_A_U04	Potrafi dobierać odpowiednią technologię PLC i/lub telekomunikacji bezprzewodowej do aplikacji wybranych systemów pomiarowych.	T2A_U12 T2A_U16
S2EEN_A_U05	Potrafi projektować i eksploatować wybrane układy energoelektroniczne wykorzystywane w energetyce.	T2A_U15 T2A_U19
S2EEN_A_U06	Jest przygotowany do samodzielnego wykonywania pomiarów wysokonapięciowych. Posiada podstawowe umiejętności do pracy w przemyśle na stanowiskach inżynierskich związanych z kontrolą jakości izolacji urządzeń wysokonapięciowych oraz do pracy w elektroenergetyce na stanowiskach związanych z eksploatacją takich urządzeń.	T2A_U13

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

**Specjalność: ELEKTROENERGETYKA (EEN)**

**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 **ELEKTROENERGETYKA**

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów Elektrotechnika  Po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku Elektrotechnika, specjalność ELEKTROENERGETYKA, 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)
<b>WIEDZA</b>		
S2EEN_B_W01	Ma wiedzę w zakresie zasad i kryteriów planowania i projektowania instalacji elektrycznych oraz ich rozbudowy o inteligentne systemy sterowania. Zna metody projektowania wybranych systemów instalacji inteligentnych sterowanych cyfrowo z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania.	T2A_W04 T2A_W05
S2EEN_B_W02	Ma wiedzę w zakresie działania, obsługi i zastosowania następujących układów peryferyjnych PLC: wejścia i wyjścia cyfrowe, wejścia i wyjścia analogowe, układy czasowe, liczniki, interfejs szeregowy, wyświetlacz graficzny z klawiaturą dotykową, zegar czasu rzeczywistego.	T2A_W04
S2EEN_B_W03	Zna zasady funkcjonowania systemów ochrony przed zagrożeniem prądem elektrycznym w obiektach wysokiego napięcia. Ma wiedzę w zakresie aktów prawnych regulujących projektowanie, budowę i eksploatację środków ochrony przeciwporażeniowej, zasad zapobiegania porażeniom elektrycznym, organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych oraz zasad i metod badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04

**UMIEJĘTNOŚCI**

S2EEN_B_U01	Potrafi stworzyć projekt instalacji inteligentnej w wybranym systemie inteligentnej automatyki budynkowej, a także zaprogramować, uruchomić, przetestować instalację i wprowadzić zmiany w działaniu układu.	T2A_U14 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U19
S2EEN_B_U02	Potrafi samodzielnie zaprojektować i napisać programy obsługi dla następujących układów peryferyjnych PLC: wejścia i wyjścia cyfrowe, wejścia i wyjścia analogowe, układy czasowe, interfejs szeregowy, wyświetlacz graficzny, klawiatura dotykowa, zegar czasu rzeczywistego.	T2A_U08 T2A_U10
S2EEN_B_U03	Potrafi zaprojektować system ochrony przeciwporażeniowej w obiekcie wysokiego napięcia. Potrafi zorganizować badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i dokonać oceny otrzymanych wyników. Potrafi zorganizować bezpieczną pracę przy urządzeniach wysokiego napięcia.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17

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

**Specjalność: ELEKTROENERGETYKA (EEN)**

**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 ELEKTROENERGETYKA, 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)
<b>WIEDZA</b>		
S2EEN_C_W01	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu budowy i działania nowoczesnych konstrukcji aparatów łączeniowych niskiego i wysokiego napięcia wykorzystywanych w instalacjach i sieciach elektroenergetycznych. Orientuje się w tendencjach rozwojowych aparatów elektrycznych.	T2A_W04 T2A_W05
S2EEN_C_W02	Zna przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych, zasady opracowywania instrukcji eksploatacyjnych oraz kryteria obsługi urządzeń i ich remontów.	T2A_W06
S2EEN_C_W03	Ma wiedzę z zakresu ochrony środowiska przed oddziaływaniem czynników fizycznych i chemicznych związanych z budową i eksploatacją obiektów elektroenergetycznych oraz zna procedury lokalizacyjne inwestycji elektroenergetycznych.	T2A_W08

**MACIERZ POWIĄZANIA OBSZAROWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Z KIERUNKOWYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA**

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

Specjalność: ELEKTROENERGETYKA

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
<b>WIEDZA</b>		
<b>T2A_W01</b>	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, S2EEN_W07, S2EEN_W09, S2EEN_A_W02, S2EEN_A_W04, S2EEN_B_W03
<b>T2A_W02</b>	ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K2ETK_W01, K2ETK_W02, K2ETK_W03, S2EEN_A_W01, S2EEN_A_W02, S2EEN_A_W03, S2EEN_A_W04, S2EEN_A_W06, S2EEN_B_W03
<b>T2A_W03</b>	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ETK_W01, K2ETK_W03, K2ETK_W04, K2ETK_W05, S2EEN_W04, S2EEN_W06, S2EEN_B_W03
<b>T2A_W04</b>	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ETK_W03, S2EEN_W01, S2EEN_W02, S2EEN_W03, S2EEN_W06, S2EEN_W07,

		S2EEN_W09, S2EEN_W10, S2EEN_A_W01, S2EEN_A_W02, S2EEN_A_W03, S2EEN_A_W04, S2EEN_A_W05, S2EEN_B_W01, S2EEN_B_W02, S2EEN_B_W03, S2EEN_C_W01
<b>T2A_W05</b>	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, S2EEN_W06, S2EEN_W07, S2EEN_W08, S2EEN_B_W01, S2EEN_C_W01
<b>T2A_W06</b>	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	S2EEN_C_W02
<b>T2A_W07</b>	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ETK_W03, S2EEN_W01, S2EEN_W02, S2EEN_W04, S2EEN_W05, S2EEN_W06, S2EEN_W08, S2EEN_W09, S2EEN_W10, S2EEN_A_W01, S2EEN_A_W03, S2EEN_A_W04, S2EEN_A_W06
<b>T2A_W08</b>	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	S2EEN_W10, S2EEN_C_W03
<b>T2A_W09</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	K2ETK_W06
<b>T2A_W10</b>	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
<b>T2A_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	K2ETK_W06

<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
<b>1) umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)</b>		
<b>T2A_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	K2ETK_U02, K2ETK_U06, K2ETK_U09, S2EEN_U07, S2EEN_U12
<b>T2A_U02</b>	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów	K2ETK_U08, K2ETK_U09
<b>T2A_U03</b>	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
<b>T2A_U04</b>	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2ETK_U07, S2EEN_U07, S2EEN_U12
<b>T2A_U05</b>	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	S2EEN_U07, S2EEN_U13, S2EEN_U14
<b>T2A_U06</b>	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
<b>2) podstawowe umiejętności inżynierskie</b>		
<b>T2A_U07</b>	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	S2EEN_U09, S2EEN_U12
<b>T2A_U08</b>	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K2ETK_U01, K2ETK_U04, S2EEN_U01, S2EEN_U03, S2EEN_U04, S2EEN_U05, S2EEN_U06, S2EEN_U08, S2EEN_U10, S2EEN_U11, S2EEN_U13, S2EEN_U14, S2EEN_A_U01, S2EEN_A_U02,



		S2EEN_A_U03, S2EEN_B_U03
<b>T2A_U09</b>	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	K2ETK_U01, K2ETK_U02, K2ETK_U03, K2ETK_U04, S2EEN_U02, S2EEN_U04, S2EEN_U05, S2EEN_U06, S2EEN_U10, S2EEN_U13, S2EEN_U14, S2EEN_A_U01, S2EEN_A_U02, S2EEN_A_U03, S2EEN_B_U03
<b>T2A_U10</b>	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, S2EEN_U07, S2EEN_U08, S2EEN_U13, S2EEN_U14, S2EEN_B_U02
<b>T2A_U11</b>	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	S2EEN_U01, S2EEN_U11, S2EEN_U13, S2EEN_U14
<b>T2A_U12</b>	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów	S2EEN_U09, S2EEN_A_U04
<b>T2A_U13</b>	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	S2EEN_U01, S2EEN_U03, S2EEN_U10, S2EEN_A_U06, S2EEN_B_U03
<b>T2A_U14</b>	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	S2EEN_U09, S2EEN_B_U01
<b>3) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich</b>		
<b>T2A_U15</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	S2EEN_U01, S2EEN_U06, S2EEN_U08, S2EEN_U09, S2EEN_U11, S2EEN_A_U05, S2EEN_B_U03

<b>T2A_U16</b>	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych	S2EEN_A_U04, S2EEN_B_U01, S2EEN_B_U03
<b>T2A_U17</b>	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	S2EEN_U02, S2EEN_U09, S2EEN_U13, S2EEN_U14, S2EEN_B_U01, S2EEN_B_U03
<b>T2A_U18</b>	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	S2EEN_U09, S2EEN_U13, S2EEN_U14, S2EEN_B_U02
<b>T2A_U19</b>	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	S2EEN_A_U05, S2EEN_B_U01, S2EEN_U14
<b>KOMPETENCJE SPOLECZNE</b>		
<b>T2A_K01</b>	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K2ETK_K01
<b>T2A_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	K2ETK_K03, S2EEN_K02
<b>T2A_K03</b>	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K2ETK_K02, S2EEN_K02
<b>T2A_K04</b>	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K2ETK_K02, S2EEN_K01
<b>T2A_K05</b>	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K2ETK_K04, S2EEN_K02

<b>T2A_K06</b>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	S2EEN_K01
<b>T2A_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, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K2ETK_K05

\*niepotrzebne skreślić