

**Efekty uczenia się dla studiów podyplomowych:  
Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych o napięciu do 15 kV**

Kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji lub/i kod składnika opisu efektów uczenia się charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 1–8	Opis charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji lub/i opis charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 1–8	Symbol efektu uczenia się dla studiów podyplomowych	Opis efektów uczenia się dla studiów podyplomowych
1	2	3	4
<b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>			
P7S_WG	w pogłębionym stopniu - wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej - właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym - również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem	SP_P7S_WG1	zagadnienia z zakresu elektrotechniki i działania maszyn elektrycznych
		SP_P7S_WG2	metody określania parametrów funkcjonalnych urządzeń elektrycznych oraz wielkości nieelektrycznych mierzonych metodami elektrycznymi
		SP_P7S_WG3	zasady doboru maszyn elektrycznych na potrzeby instalacji energetycznych
		SP_P7S_WG4	zasady obowiązujące w przesyłaniu i dystrybucji energii elektrycznej
		SP_P7S_WG5	obowiązujące zasady ochrony środowiska związane z technologiami stosowanymi w energetyce
		SP_P7S_WG6	zasady działania rynku energii oraz przedsiębiorstw branży energetycznej
		SP_P7S_WG7	wiedzę humanistyczną, społeczną, prawną i ekonomiczną umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów społecznych, ekonomicznych, prawnych, ekologicznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej

P7S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	SP_P7S_WK1	pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej
		SP_P7S_WK2	metody aktywności fizycznej w celu kontrolowania własnej sprawności fizycznej
<b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b>			
P7S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: <ul style="list-style-type: none"> <li>• właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących,</li> <li>• dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji,</li> <li>• dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi,</li> <li>• w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych,</li> <li>• przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi</li> </ul> wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi	SP_P7S_UW1	porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach
		SP_P7S_UW2	znaleźć się w przemysłowym środowisku pracy oraz stosować zasady bezpieczeństwa związane z wykonywaniem tej pracy
		SP_P7S_UW3	zastosować w praktyce zasady bezpieczeństwa związane z pracą przy urządzeniach elektroenergetycznych
		SP_P7S_UW4	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w energetyce – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi
		SP_P7S_UW5	ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla energetyki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia
		SP_P7S_UW6	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne
		SP_P7S_UW7	kontrolować poziom własnej sprawności fizycznej
SP_P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców	SP_P7S_UK1	posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej
SP_P7S_UO	kierować pracą zespołu współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	SP_P7S_UO1	planować i przeprowadzać pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
		SP_P7S_UO2	zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla energetyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi
SP_P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	SP_P7S_UU1	korzystać z umiejętności samokształcenia się

<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b>			
P7S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	SP_P7S_KK1	rozumienia potrzeby uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
		SP_P7S_KK2	zrozumienia ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
		SP_P7S_KK3	identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu
P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działań na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	SP_P7S_KO1	określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
P7S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwijania dorobku zawodu,</li> <li>• podtrzymywania etosu zawodu,</li> <li>• przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad</li> </ul>	SP_P7S_KR1	określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
		SP_P7S_KR2	kształtowania 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

Po ukończeniu studiów podyplomowych absolwent uzyskuje kwalifikacje cząstkowe na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Objaśnienia:

Kolumna nr 1 i 2 - na podstawie Rozporządzenia MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 roku, poz. 2218) oraz Rozporządzenia MEN z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 1–8 (Dz. U. z 2016 roku, poz. 537),

Kolumna nr 3 – symbol efektu uczenia dla studiów podyplomowych: SP\_P7S – studia podyplomowe, poziom 7-Polskiej Ramy Kwalifikacji,

W – kategoria wiedza/ G – głębia;/ K – kontekst,

U – kategoria umiejętności/ W – wykorzystanie wiedzy; / K – komunikowanie się;/ O – organizacja;/ U – uczenie się,

K – kategoria kompetencje społeczne / K – ocena krytyczna; /O – odpowiedzialność; /R – rola zawodowa,

1, 2, 3 i kolejne – numer efektu uczenia się,

Kolumna nr 4 – opis treści efektów uczenia się.

## TREŚCI KSZTAŁCENIA

Nazwa studiów podyplomowych: „Eksplatacja urządzeń elektroenergetycznych o napięciu do 15 kV”  
Wymiar kształcenia (sem.): 2 semestry

### CHARAKTERYSTYKA TREŚCI KSZTAŁCENIA

#### 1. Miernictwo i podstawy elektrotechniki

*Cel kształcenia i treści merytoryczne:* zapoznanie z zagadnieniami związanymi z miernictwem elektrycznym i podstawami elektrotechniki. Jednostki miar układu SI. Rodzaje, budowa i zasada działania mierników analogowych. Klasy dokładności mierników. Elektrostatyka. Ładunek elektryczny. Pole elektrostatyczne. Kondensatory. Elektryczność statyczna. Natężenie prądu, napięcie, opór elektryczny, moc i praca. Obwody prądu stałego. Pola: elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne. Obwód magnetyczny. Indukcja elektromagnetyczna i siła elektromotoryczna. Zjawisko samoindukcji i indukcji wzajemnej. Prądy wirowe. Powstawanie prądu sinusoidalnego. Wartość średnia i skuteczna prądu i napięcia. Moc i praca prądu sinusoidalnego. Powstawanie prądu trójfazowego, obwody trójfazowe. Układy symetryczne i niesymetryczne. Łączenie odbiorników trójfazowych w gwiazdę i w trójkąt. Wykresy wektorowe. Moc urządzeń w układach trójfazowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* zagadnienia z zakresu elektrotechniki i działania maszyn elektrycznych, metody określania podstawowych parametrów funkcjonalnych urządzeń elektrycznych oraz wielkości nieelektrycznych mierzonych metodami elektrycznymi.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym charakterystycznego dla energetyki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia; planować i przeprowadzać pomiary oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* współdziałania i pracowania w grupie przyjmując w niej różne role.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:* SP\_P7S\_WG1, SP\_P7S\_WG2, SP\_P7S\_UW5, SP\_P7S\_UO1; SP\_P7S\_KO1.

Liczba ECTS: 6.

#### 2. Ogólne zasady eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych

*Cel kształcenia i treści merytoryczne:* zapoznanie z zagadnieniami związanymi z eksploatacją urządzeń elektrycznych, a w szczególności z gospodarowaniem energią elektryczną. Gospodarka elektroenergetyczna. Zasady oszczędzania energii elektrycznej w procesach produkcyjnych. Kompensacja mocy biernej. Instrukcje eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych w zakładzie przemysłowym.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* zasady doboru maszyn elektrycznych na potrzeby instalacji energetycznych; zasady obowiązujące w przesyłaniu i dystrybucji energii elektrycznej.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* zastosować w praktyce zasady bezpieczeństwa związane z pracą przy urządzeniach elektroenergetycznych.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* formułowania i przekazywania społeczeństwu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:* SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_WG4, SP\_P7S\_UW3, SP\_P7S\_KR2.

Liczba ECTS: 2.

#### 3. Maszyny i napęd elektryczny

*Cel kształcenia i treści merytoryczne:* zapoznanie z zagadnieniami związanymi z budową i eksploatacją maszyn elektrycznych. Transformatory. Maszyny prądu stałego. Silniki indukcyjne asynchroniczne klatkowe jedno i trójfazowe. Silniki asynchroniczne pierścieniowe. Podstawy napędu elektrycznego.

Rozruch, hamowanie i regulacja prędkości obrotowej silników. Zabezpieczenia silników. Przykłady układów sterowania zautomatyzowanym napędem. Zasady eksploatacji silników. Zgrzewarki, spawarki i zespoły prądotwórcze.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* metody określania podstawowych parametrów funkcjonalnych urządzeń elektrycznych oraz wielkości nieelektrycznych mierzonych metodami elektrycznymi, zasady doboru maszyn elektrycznych na potrzeby instalacji energetycznych.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* znaleźć się w przemysłowym środowisku pracy oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą, zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla energetyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* do zrozumienia ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:* SP\_P7S\_WG2, SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_UW2, SP\_P7S\_UO2, SP\_P7S\_KK2.

Liczba ECTS: 5.

#### **4. Przepisy budowy i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych do 1 kV**

*Cel kształcenia i treści merytoryczne:* zapoznanie z zagadnieniami związanymi z budową i eksploatacją instalacji i urządzeń elektroenergetycznych o napięciu nominalnym do 1 kV. Ochrona przeciwporażeniowa stosowana w instalacjach i urządzeniach elektrycznych. Urządzenia napędowe. Rozdzielnie do 1 kV. Urządzenia zabezpieczające instalacje i urządzenia elektryczne. Zasady postępowania w razie awarii, pożaru lub zagrożenia bezpieczeństwa ludzi i ruchu urządzeń przyłączonych do sieci elektroenergetycznej. Prostowniki i akumulatory. Urządzenia elektrotermiczne. Instalacje elektryczne w pomieszczeniach zwykłych oraz obszarach zagrożonych wybuchem i pożarem. Eksploatacja urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym. Aparatura sterownicza i łączeniowa (odłączniki, wyłączniki, styczniki, przekaźniki). Aparatura zabezpieczająca przed skutkami zwarć i przeciążeń oraz zaniku lub asymetrii napięcia zasilającego. Instalacje elektryczne, rodzaje przewodów elektroenergetycznych i dobór ich przekrojów. Kondensatory elektroenergetyczne. Oświetlenie uliczne.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* zasady doboru maszyn elektrycznych na potrzeby instalacji energetycznych, zasady działania rynku energii oraz przedsiębiorstw branży energetycznej.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w energetyce, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:* SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_WG6, SP\_P7S\_UW4, SP\_P7S\_KR1.

Liczba ECTS: 4.

#### **5. Bezpieczeństwo i organizacja prac elektroenergetycznych**

*Cel kształcenia i treści merytoryczne:* zapoznanie z zagadnieniami związanymi z bezpieczną organizacją prac elektroenergetycznych. Regulacje prawne z zakresu ochrony pracy. Obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bhp. Szkolenia w dziedzinie bhp. Profilaktyka zdrowotna. Psychofizyczne właściwości człowieka a wykonywanie pracy. Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy. Czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne. Ocena ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniami. Wypadki przy pracy. Choroby zawodowe. Analiza okoliczności i przyczyn charakterystycznych wypadków przy pracy. Zasady udzielenia pierwszej pomocy przedlekarskiej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* wiedzę humanistyczną, społeczną, prawną i ekonomiczną umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów społecznych, ekonomicznych, prawnych, ekologicznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, metody aktywności fizycznej w celu kontrolowania własnej sprawności fizycznej.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* kontrolować poziom własnej sprawności psychofizycznej, organizować i nadzorować przeprowadzanie prac elektroenergetycznych.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:* SP\_P7S\_WG7, SP\_P7S\_WK2, SP\_P7S\_UW7, SP\_P7S\_KK3.

Liczba ECTS: 4.

## **6. Jakość energii elektrycznej**

*Cel kształcenia i treści merytoryczne:* zapoznanie z zagadnieniami związanymi z jakością energii elektrycznej w sieci elektroenergetycznej i zakłóceniami wprowadzanymi do sieci przez odbiorców tej energii. Ogólne wiadomości dotyczące jakości energii. Wskaźniki jakości energii elektrycznej i zaburzenia standardowe. Prądy pobierane przez odbiorniki nieliniowe. Moce w obwodach nieliniowych. Nowoczesne metody poprawy jakości energii elektrycznej. Kompensacja mocy biernej przy odbiornikach nieliniowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* wskaźniki określające jakość energii elektrycznej i sposoby jej poprawy, różnice między mocą w obwodach liniowych i nieliniowych.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* ocenić jakość energii elektrycznej na podstawie wyników pomiarów i porównać wyniki z wartościami dopuszczalnymi w normach i przepisach. Potrafi ocenić wpływ odbiorników nieliniowych na jakość energii elektrycznej i podłączonych urządzeń oraz dobrać urządzenia do jej poprawy.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:* SP\_P7S\_WG4, SP\_P7S\_UW2, SP\_P7S\_KK1.

Liczba ECTS: 2.

## **7. Podstawy projektowania instalacji i sieci elektroenergetycznych**

*Cel kształcenia i treści merytoryczne:* zapoznanie z zagadnieniami związanymi z projektowaniem instalacji elektrycznych prądu stałego i przemiennego oraz elementami projektowania sieci elektroenergetycznych i instalacji fotowoltaicznych. Podstawy prawne procesu projektowania w tym: przepisy, normy i uznane zasady wiedzy technicznej stosowane przy projektowaniu instalacji elektrycznych. Dokumentacja techniczna – forma projektu budowlanego i technicznego. Zasady rysowania planów instalacji, schematów ideowych i montażowych. Metodologia projektowania. Obliczenia projektowe. Dobór przewodów i zabezpieczeń. Opis techniczny. Omówienie programów wspomagających projektowanie (CAD, DIALux).

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* etapy projektowania sieci i instalacji niskiego napięcia oraz instalacji fotowoltaicznych, oświetleniowych, techniki oraz programy komputerowe wspomaganego procesu projektowania i zarządzania projektami.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* zaprojektować sieć elektroenergetyczną oraz instalację elektryczną fotowoltaiczną i oświetleniową przy użyciu programów CAD korzystając z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów pracując indywidualnie i w zespole.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* określać priorytety mające na celu znalezienie skutecznego rozwiązania postawionego zadania.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:* SP\_P7S\_WG4, SP\_P7S\_WK1, SP\_P7S\_UW1, SP\_P7S\_UO2, SP\_P7S\_UW6, SP\_P7S\_UU1, SP\_P7S\_KK2.

Liczba ECTS: 6.

## **7. Przepisy budowy i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych powyżej 1 kV**

*Cel kształcenia i treści merytoryczne:* zapoznanie z zagadnieniami związanymi z budową i eksploatacją instalacji i urządzeń elektroenergetycznych o napięciu nominalnym powyżej 1 kV. Terminologia. Układy sieci. Elektroenergetyczne linie napowietrzne i kablowe. Stacje i rozdzielnie elektroenergetyczne. Transformatory. Ochrona przeciwporażeniowa. Zasady postępowania w razie awarii, pożaru lub zagrożenia bezpieczeństwa ludzi i ruchu urządzeń przyłączonych do sieci elektroenergetycznej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* zasady doboru maszyn elektrycznych na potrzeby instalacji energetycznych, zasady działania rynku energii oraz przedsiębiorstw branży energetycznej.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w energetyce, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:* SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_WG6, SP\_P7S\_UW4, SP\_P7S\_KR1.

Liczba ECTS: 6.

## **9. Ochrona odgromowa i przeciwpzepięciowa**

*Cel kształcenia i treści merytoryczne:* zaznajomienie z zagrożeniami, zasadami i metodami zewnętrznej ochrony odgromowej i przepięciowej związanej ze zjawiskami atmosferycznymi.

Zasady ogólne ochrony odgromowej. Środki ochrony. Kryteria ochrony obiektów. Zagrożenie piorunowe. Zarządzanie ryzykiem. Urządzenia piorunochronne zewnętrzne i wewnętrzne. Ograniczanie przepięć w instalacji elektrycznej. System ochrony.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* obowiązujące zasady ochrony środowiska związane z technologiami stosowanymi w energetyce.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* zastosować w praktyce zasady bezpieczeństwa związane z pracą przy urządzeniach elektroenergetycznych, dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w energetyce, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy i procesy.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* zrozumienia ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na otaczające środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:* SP\_P7S\_WG5, SP\_P7S\_UW3, SP\_P7S\_UW4, SP\_P7S\_KK2.

Liczba ECTS: 2.

## **10. Pomiary elektroenergetyczne**

*Cel kształcenia i treści merytoryczne:* zapoznanie z zasadami i metodyką przeprowadzania odbiorczych i okresowych pomiarów instalacji w obiektach budowlanych. Badanie układów jedno i trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych z zastosowaniem wyłączników ochronnych różnicowoprądowych. Badanie zabezpieczeń przed skutkami zwarć i przeciążeń. Pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Pomiary rezystancji izolacji instalacji elektrycznych, silników, kabli i stanowisk pracy. Badania instalacji odgromowej. Pomiary rezystancji uziemień. Aparatura kontrolno-pomiarowa. Pomiary i ocena natężenia oświetlenia elektrycznego. Badania pól magnetycznych i elektrycznych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* metody i zasady prowadzenia pomiarów odbiorczych i okresowych instalacji w obiektach budowlanych.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* wykonać pomiary odbiorcze i okresowe z zachowaniem odpowiedniej procedury i zasad bezpieczeństwa związanych z pracą przy urządzeniach elektroenergetycznych, posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* współdziałania i pracowania w grupie, przyjmując w niej różne role.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:* SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_UW3, SP\_P7S\_UK1, SP\_P7S\_KO1.

Liczba ECTS: 3.

### PLAN STUDIÓW PODYPLOMOWYCH

Nazwa studiów podyplomowych: „Eksplatacja urządzeń elektroenergetycznych o napięciu do 15 kV”

Wymiar kształcenia (sem.): **2 semestry**

Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji podyplomowych: **40**

Lp.	Nazwa przedmiotu/zajęć	Forma i wymiar zajęć dydaktycznych			Forma zaliczenia przedmiotu/sposób weryfikacji efektów uczenia się <sup>2</sup>	Punkty ECTS
		Rodzaj zajęć <sup>1</sup>	Zajęcia teoretyczne (godz.)	Zajęcia praktyczne (godz.)		
<b>Semestr I</b>						
1	Miernictwo i podstawy elektrotechniki	wykłady/ćwiczenia	16	8	zal. oc.	6
2	Ogólne zasady eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych	wykłady	8	-	zal. oc.	2
3	Maszyny i napęd elektryczny	wykłady/ćwiczenia	8	12	zal. oc.	5
4	Przepisy budowy i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych do 1 kV	wykłady	16	-	zal. oc.	4
5	Bezpieczeństwo i organizacja prac elektroenergetycznych	wykłady	16	-	zal. oc.	4
<b>Semestr II</b>						
6	Jakość energii elektrycznej	wykłady	8	-	zal. oc.	2
7	Podstawy projektowania instalacji i sieci elektroenergetycznych	wykłady/ćwiczenia	16	8	zal. oc.	6
8	Przepisy budowy i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych powyżej 1 kV	wykłady	24	-	zal. oc.	6
9	Ochrona odgromowa i przeciwprzebieciowa	wykłady	8	-	zal. oc.	2
10	Pomiary elektroenergetyczne	wykłady/ćwiczenia	4	8	zal. oc.	3
Łączna liczba godzin:		x	124	36	Łączna liczba punktów ECTS:	<b>40</b>
		<b>160</b>				

Okres zaliczeniowy na studiach podyplomowych: rok akademicki.

Objaśnienia:

<sup>1</sup>Wykłady/ćwiczenia.

<sup>2</sup> Symbole formy zaliczenia: zal. – zaliczenie bez oceny, zal. oc. – zaliczenie na ocenę, egz. – egzamin.”