

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność:</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Ochrona środowiska</b>	<b>Kod przedmiotu: 2030-EE-EN-1N-6SG-OS</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy obieralny</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: VI</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 15 w tym: Wykład: 7 Ćwiczenia: 8</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 2</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>				

**Informacje szczegółowe****Cele przedmiotu****C1** zrozumieć procesy, zjawiska i interakcje występujące w środowisku**C2** przyswoić przebieg procesów krótko- i długoterminowych zachodzących w środowisku**C3** przyswoić powiązania między zjawiskami globalnymi a antropopresją**Wymagania wstępne  
w zakresie wiedzy, umiejętności,  
kompetencji społecznych**

1. Posiadać podstawową wiedzę o środowisku

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
<b>EU1</b>	wyjaśnia istotę rozwoju zrównoważonego i przedstawia aspekty przyrodnicze, prawne i ekonomiczne ochrony środowiska	<b>C1, C3</b>	<b>K_W01, K_U02</b>
<b>EU2</b>	klasyfikuje i analizuje podstawowe rodzaje zanieczyszczeń atmosfery ze źródeł naturalnych i antropogenicznych,	<b>C1, C2, C3</b>	<b>K_W02, K_U01</b>
<b>EU3</b>	opisuje i wyjaśnia mechanizm efektu cieplarnianego, kwaśnych deszczy, smogów i ubytku ozonu w ozonosferze	<b>C1, C2, C3</b>	<b>K_W01, K_U02</b>
<b>EU4</b>	wymienia i ocenia podstawowe metody usuwania zanieczyszczeń gazowych i pyłowych	<b>C1, C3</b>	<b>K_W02, K_U01</b>
<b>EU5</b>	zna zanieczyszczenia wód i podstawowe wskaźniki oceny ich czystości, fizycznej chemicznej i mikrobiologicznej	<b>C1, C2, C3</b>	<b>K_W01, K_U02</b>
<b>EU6</b>	definiuje ścieki i opisuje metody mechaniczne i biologiczne ich oczyszczania	<b>C1</b>	<b>K_W02, K_U01</b>
<b>EU7</b>	klasyfikuje odpady, zna sposoby postępowania z nimi	<b>C1, C2</b>	<b>K_W01, K_U02</b>
<b>EU8</b>	zna rodzaje degradacji litosfery i pedosfery oraz umie je wyjaśnić oraz opisywać sposoby ich ograniczenia	<b>C1, C2</b>	<b>K_W02, K_U01</b>

**Treści programowe**

<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>7</b>	
<b>TP1</b>	Historia ochrony Środowiska	<b>1</b>	<b>EU1</b>
<b>TP2</b>	Współczesne inicjatywy na rzecz ochrony środowiska – rozwój zrównoważony	<b>1</b>	<b>EU1</b>
<b>TP3</b>	Ochrona atmosfery – efekt cieplarniany, dziura ozonowa, kwaśne deszcze, smog kwaśny i fotochemiczny	<b>1</b>	<b>EU2, EU3, EU4</b>
<b>TP4</b>	Ochrona hydrosfery – zanieczyszczenia wód, eutrofizacja, środki techniczne, ekonomiczne i prawne w ochronie wód	<b>1</b>	<b>EU5, EU6</b>
<b>TP5</b>	Ochrona kopalni i litosfery: rodzaje oddziaływań na litosferę, trwałość użytkowania zasobów kopalni	<b>1</b>	<b>EU7, EU8</b>
<b>TP6</b>	Ochrona gleb: typy degradacji, zagrożenia gleb w Polsce	<b>1</b>	<b>EU8</b>
<b>TP7</b>	Ochrona lasów: zagrożenia lasów, sposoby i środki ochrony lasów	<b>1</b>	<b>EU1</b>
	<b>Ćwiczenia</b>	<b>8</b>	
<b>TP1</b>	Wpływ zanieczyszczeń środowiska i hałasu na zdrowie człowieka	<b>2</b>	<b>EU1</b>

<b>TP2</b>	Elementy toksykologii – trucizny i toksyny, radioaktywność, eliminowanie zanieczyszczeń z ustroju	<b>2</b>	<b>EU7, EU5</b>	
<b>TP3</b>	Przedsięwzięcia i środki techniczne w ochronie środowiska – koncepcja czystych technologii	<b>2</b>	<b>EU1, EU6</b>	
<b>TP4</b>	Metody ograniczania antropopresji na środowisko	<b>2</b>	<b>EU2, EU3, EU4</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	X	X	X	X
<b>EU2</b>	X	X	X	X
<b>EU3</b>	X	X	X	X
<b>EU4</b>	X	X	X	X
<b>EU5</b>	X	X	X	X
<b>EU6</b>	X	X	X	X
<b>EU7</b>	X	X	X	X
<b>EU8</b>	X	X	X	X
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
F1. Sprawdzanie umiejętności podczas ćwiczeń F2. Dyskusja podczas ćwiczeń F3. Korekta prowadzenia wykładów				
<b>P – podsumowujące</b>				
P1. Dyskusja podsumowująca na ćwiczeniach P2. Sprawdzian, prezentacja, aktywność na zajęciach P3. Zaliczenie pisemne/ustne				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie pisemne</b>			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>15</b>				
2. Przygotowanie się do zajęć: <b>35</b>				
<b>SUMA: 50 godzin</b>				
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
1. Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., <i>Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska</i> , Cz.1. Ochrona środowiska. WNT Warszawa 2007				
2. Red. Kurnatowska A., <i>Ekologia. Jej związki z różnymi dziedzinami wiedzy</i> , Wydawnictwa Naukowe PWN. Warszawa – Łódź 1999				
3. Kozak D., Chmiel B., Niecko J., <i>Ochrona Środowiska</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie – Skłodowskiej. Lublin 1999				
<b>Uzupełniająca:</b>				

<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>
Brak

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Zabezpieczenia i automatyka elektroenergetyczna</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-6S-ZIAE</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: VI</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 37 w tym: Wykład: 22 Laboratorium: 15</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 4</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: mgr inż. Krystyna Baran Laboratorium: mgr inż. Krystyna Baran adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>				

**Informacje szczegółowe****Cele przedmiotu**

- C1.** Przystwoić wiedzę z zakresu budowy, działania i funkcjonowania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej funkcjonującej w stacjach elektroenergetycznych
- C2.** Zdobyć umiejętność obliczania nastawień zabezpieczeń
- C3.** Opanować umiejętność doboru zabezpieczeń dla linii i transformatorów

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**

1. Znajomość podstaw elektroenergetyki
2. Znajomość podstaw maszyn elektrycznych
3. Znajomość urządzeń elektrycznych

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
<b>EU1</b>	Ma podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania elektroenergetyki.	<b>C1</b>	<b>K_W01, K_W02</b>
<b>EU2</b>	Ma podstawową wiedzę z zasady działania transformatorów, przekładników, aparatury łączeniowej	<b>C1</b>	<b>K_W02, K_W05</b>
<b>EU3</b>	Umie uzasadnić dobór zabezpieczenia dla linii i transformatora	<b>C2, C3</b>	<b>K_W02, K_W05</b>
<b>EU4</b>	Umie dobrać parametry techniczne przekładnika prądowego, napięciowego zasilającego zabezpieczenie	<b>C2, C3</b>	<b>K_W06</b>
<b>EU5</b>	Umie dobrać parametry nastawienia zabezpieczenia dla transformatora, linii	<b>C2, C3</b>	<b>K_W06, K_W07</b>
<b>EU6</b>	Umie współpracować w środowisku przemysłowym w zakresie doboru i funkcjonowania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz stosować zasady bezpiecznej organizacji pracy	<b>C2, C3</b>	<b>K_U03, K_U11</b>
<b>EU7</b>	Potrafi analizować i rozumieć pozatechniczne skutki i aspekty działań inżynierskich, w tym ekonomiczne i dotyczące bezpieczeństwa osób postronnych	<b>C1</b>	<b>K_K01, K_K02</b>

**Treści programowe**

<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>22</b>	
<b>TP1</b>	Zjawiska zwarciove w sieciach średnich napięć	<b>2</b>	<b>EU1</b>
<b>TP2</b>	Zadania i wymagania stawiane elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej	<b>2</b>	<b>EU2</b>
<b>TP3</b>	Przełączniki i urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3</b>
<b>TP4</b>	Zabezpieczenia maszyn i transformatorów	<b>2</b>	<b>EU3, EU5</b>
<b>TP5</b>	Zabezpieczenia linii elektroenergetycznych średnich napięć	<b>2</b>	<b>EU3, EU5</b>
<b>TP6</b>	Zabezpieczenia linii elektroenergetycznych 110 kV	<b>2</b>	<b>EU3, EU4, EU5</b>
<b>TP7</b>	Zabezpieczenia sieci z rozproszonymi źródłami energii	<b>2</b>	<b>EU3, EU4, EU6</b>
<b>TP8</b>	Automatyka elektroenergetyczna w stacjach	<b>2</b>	<b>EU4, EU5, EU6</b>
<b>TP9</b>	Obliczanie nastawień zabezpieczeń dla linii SN	<b>2</b>	<b>EU5, EU6</b>
<b>TP10</b>	Obliczanie nastawień zabezpieczeń dla linii 110 kV	<b>2</b>	<b>EU5, EU6</b>
<b>TP11</b>	Współpraca zabezpieczeń z lokalnym systemem sterowania i nadzoru pracy stacji	<b>2</b>	<b>EU7</b>
	<b>Laboratorium</b>	<b>15</b>	
<b>TP1</b>	Omówienie ćwiczeń	<b>2</b>	<b>EU1, EU2</b>
<b>TP2</b>	Badanie zabezpieczeń nadprądowych	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4,</b>

<b>TP3</b>	Badanie zabezpieczeń podnapięciowych	<b>2</b>	<b>EU5, EU6, EU7</b> <b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7</b>	
<b>TP4</b>	Badanie zabezpieczeń częstotliwościowych	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7</b>	
<b>TP5</b>	Zabezpieczenia transformatorów	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7</b>	
<b>TP6</b>	Badanie zabezpieczeń czasowych	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4</b>	
<b>TP7</b>	Automatyka SPZ	<b>1</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7</b>	
<b>TP8</b>	Zabezpieczenia linii	<b>1</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6</b>	
<b>TP9</b>	Uzupełnienie zaliczeń. Wystawianie ocen końcowych.	<b>1</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym.</li> <li>2. Sala laboratoryjna ze stanowiskami wyposażonymi w zabezpieczenia, urządzenia pomiarowe, przewody łączeniowe.</li> <li>3. Praca w grupach: łączenie obwodów, wykonywanie pomiarów, interpretacja wyników, wyciąganie wniosków.</li> <li>4. Dyskusja nad realizowanymi rozwiązaniami i opracowanymi sprawozdaniami.</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	X	X	X	X
<b>EU2</b>	X	X	X	X
<b>EU3</b>	X	X	X	X
<b>EU4</b>	X	X	X	X
<b>EU5</b>	X	X	X	X
<b>EU6</b>	X	X	X	X
<b>EU7</b>	X	X	X	X
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Analiza przykładowych rozwiązań zagadnień (ćwiczenia laboratoryjne) <b>F2.</b> Analiza konkretnych rozwiązań zagadnień (sprawdzian praktyczny) <b>F3.</b> Dyskusja podczas wykładu i laboratoriów <b>F4.</b> Sprawdzanie umiejętności podczas laboratoriów <b>F5.</b> Korekta prowadzenia wykładów i laboratoriów				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Dyskusja podsumowująca podczas laboratoriów <b>P2.</b> Sprawdzian praktyczny <b>P3.</b> Zaliczenie i egzamin pisemny/ustny				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny</b>			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>37</b>
2. Przygotowanie się do zajęć: <b>63</b>
<b>SUMA: 100 godzin</b>
<b>Literatura</b>
<b>Podstawowa:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Synal B., Rojewski W., Dzierżanowski W., <i>Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieceniowa</i>, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003</li><li>2. Żydanowicz J., <i>Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieceniowa</i>, WNT, Warszawa 1991</li><li>3. Winkler W., Wiszniewski A., <i>Automatyka Zabezpieceniowa w Systemach Elektroenergetycznych</i>, WNT, Warszawa 1999</li></ol>
<b>Uzupełniająca:</b>
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>
Brak

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>		<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Wytwarzanie energii elektrycznej</b>		<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-6S-WEEL</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>		<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: VI</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 36 w tym: Wykład: 15 Ćwiczenia: 15</b>		<b>Liczba punktów ECTS: 3</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: mgr inż. Krystyna Baran adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>					
<b>Informacje szczegółowe</b>					
<b>Cele przedmiotu</b>					
<b>C1.</b> Przystwoić wiedzę z zakresu teoretycznych i praktycznych problemów związanych z wytwarzaniem energii elektrycznej					
<b>C2.</b> Opanować wiedzę z zakresu różnych typów elektrowni					
<b>C3.</b> Zdobyć umiejętności prowadzenia obliczeń energetycznych układów technologicznych elektrowni ciepłych					
<b>C4.</b> Zdobyć umiejętności oceny efektywności układów elektrowni ciepłych					
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych</b>		1. Znajomość matematyki i fizyki na poziomie matury podstawowej 2. Znajomość podstaw termodynamiki technicznej			
<b>Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych</b>					
<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>		
<b>EU1</b>	Potrafi wyjaśnić przemiany energetyczne elektrowni parowych i gazowych	<b>C1,C2</b>	<b>K_W02, K_W08</b>		
<b>EU2</b>	Umie interpretować problematykę skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej oraz efekty techniczne i ekonomiczne kogeneracji	<b>C2, C3</b>	<b>K_W02, K_W08</b>		
<b>EU3</b>	Umie wyjaśnić wytwarzanie energii elektrycznej w różnych typach elektrowni wodnych i ich roli w systemie elektroenergetycznym	<b>C2, C3, C4</b>	<b>K_W02, K_W03</b>		
<b>EU4</b>	Potrafi dokonywać obliczeń stechiometrycznych i energetycznych spalania paliw stałych i gazowych	<b>C2, C3, C4</b>	<b>K_U09, K_U10, K_K02</b>		
<b>EU5</b>	Umie obliczać energetyczne obiegi ciepłe elektrowni i elektrociepłowni i określać ich sprawność	<b>C3, C4</b>	<b>K_U09, K_U11, K_U12, K_K02</b>		
<b>EU6</b>	Umie identyfikować i opisywać problemy związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii	<b>C1</b>	<b>K_W02, K_W03, K_W08</b>		
<b>Treści programowe</b>					
<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>		
	<b>Wykłady</b>	<b>15</b>			
<b>TP1</b>	Układ technologiczny konwencjonalnej elektrowni ciepłej parowej; podstawowe i pomocnicze urządzenia energetyczne; realizowane przemiany energetyczne	<b>1</b>	<b>EU1,EU2</b>		
<b>TP2</b>	Obliczenia stechiometryczne i energetyczne spalania paliw konwencjonalnych	<b>2</b>	<b>EU3, EU4</b>		
<b>TP3</b>	Para wodna jako czynnik termodynamiczny; wykres T-s oraz i-s	<b>1</b>	<b>EU3</b>		
<b>TP4</b>	Obieg cieplny Rankine'a, poprawa sprawności teoretycznej obiegu; sprawność wytwarzania energii elektrycznej	<b>2</b>	<b>EU5</b>		
<b>TP5</b>	Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych; typy reaktorów energetycznych; obiegi wtórne elektrowni jądrowych	<b>2</b>	<b>EU4, EU5</b>		
<b>TP6</b>	Turbiny gazowe; obieg Braytona-Joule'a; obliczenia energetyczne turbozespołów gazowych; kombinowane układy gazowo-parowe	<b>2</b>	<b>EU4</b>		
<b>TP7</b>	Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła; turbozespoły ciepłownicze parowe gazowe; wykorzystanie w Kogeneracji układów gazowo-parowych i silników tłokowych zasilanych paliwem gazowym	<b>2</b>	<b>EU4, EU5</b>		
<b>TP8</b>	Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach wodnych; rodzaje turbin wodnych; rola elektrowni	<b>2</b>	<b>EU5, EU6</b>		

	pompowo-szczytowych w systemie elektroenergetycznym			
<b>TP9</b>	Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w elektrowniach – turbiny wiatrowe; ogniwa fotowoltaiczne i układy heliologiczne; spalanie biomasy i paliw pochodnych	<b>1</b>	<b>EU6</b>	
<b>Ćwiczenia</b>		<b>15</b>		
<b>TP1</b>	Obliczenia stechiometryczne spalania paliw stałych i ciekłych	<b>2</b>	<b>EU4</b>	
<b>TP2</b>	Obliczenia energetyczne procesu spalania, wyznaczanie sprawności kotła	<b>2</b>	<b>EU4</b>	
<b>TP3</b>	Obliczenia obiegów cieplnych konwencjonalnych bloków energetycznych, wyznaczanie sprawności obiegu cieplnego i sprawności wytwarzania energii elektrycznej	<b>4</b>	<b>EU4, EU5</b>	
<b>TP4</b>	Obliczenia energetyczne obiegu wtórnego elektrowni jądrowej z reaktorem PWR	<b>1</b>	<b>EU4, EU5</b>	
<b>TP5</b>	Obliczenia energetyczne sprężarek i turbin gazowych; wyznaczanie parametrów pracy turbozespołów gazowych i układów gazowo-parowych	<b>2</b>	<b>EU4</b>	
<b>TP6</b>	Obliczenia układów ciepłowniczych realizujących skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej	<b>3</b>	<b>EU2, EU5</b>	
<b>TP7</b>	Wyznaczanie podstawowych parametrów pracy hydrozespołu	<b>1</b>	<b>EU3</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym 2. Sala ćwiczeniowa z tablicami 3. Praca w grupach, dyskusja nad realizowanymi rozwiązaniami				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU2</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU3</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU4</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU5</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU6</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Analiza przykładowych rozwiązań zadań oraz zadań do samodzielnego wykonania <b>F2.</b> Analizy konkretnych spraw (sprawdzian praktyczny) <b>F3.</b> Dyskusja podczas ćwiczeń <b>F4.</b> Sprawdzanie umiejętności podczas ćwiczeń <b>F5.</b> Korekta prowadzenia wykładów i lub ćwiczeń				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Dyskusja podsumowująca na ćwiczeniach <b>P2.</b> Sprawdzian <b>P3.</b> Zaliczenie i egzamin pisemny/ustny				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny</b>			



<b>Obciążenie pracą studenta</b>
<b>Forma aktywności</b>
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>30</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>45</b> <p style="text-align: center;"><b>SUMA: 75 godzin</b></p>
<b>Literatura</b>
<b>Podstawowa:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Paska J., <i>Wytwarzanie energii elektrycznej</i>, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005</li><li>2. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., <i>Elektrownie</i>, WNT, Warszawa 2006</li><li>3. Lewandowski W., <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i>, WNT, Warszawa 2006</li><li>4. Majewski R., Szafran R., <i>Zbiór zadań z procesów energetycznych w wytwarzaniu energii elektrycznej</i>, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 1992</li></ol>
<b>Uzupełniająca:</b>
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>
Brak

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Sieci i systemy elektroenergetyczne</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-6S-SISE</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: VI</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 34 w tym: Wykład: 8 Ćwiczenia: 8 Projekt: 18</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 3</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: mgr inż. Krystyna Baran Ćwiczenia: mgr inż. Krystyna Baran Projekt: mgr inż. Krystyna Baran adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>				

**Informacje szczegółowe**

<b>Cele przedmiotu</b>
<b>C1.</b> Przystwoić wiedzę z zakresu przesyłu i rozdziału energii elektrycznej
<b>C2.</b> Zdobyć umiejętności z zakresu analizy stanów ustalonych i niestabilnych w systemie elektroenergetycznym
<b>C3.</b> Zdobyć wiedzę oraz umiejętności z zakresu regulacji w systemie elektroenergetycznym

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość matematyki i fizyki w zakresie programu studiów inżynierskich na kierunku Elektrotechnika</li> <li>2. Znajomość podstaw elektroenergetyki</li> <li>3. Znajomość struktury i konfiguracji sieci</li> </ol>
---	---

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
<b>EU1</b>	Umie formułować i stosować aparat matematyczny oraz metody rozwiązywania typowych prostych zadań z zakresu elektrotechniki	<b>C1, C2</b>	<b>K_W01, K_W02</b>
<b>EU2</b>	Umie identyfikować i opisywać podstawowe problemy z dziedziny regulacji napięcia	<b>C1, C2, C3</b>	<b>K_W01, K_W03</b>
<b>EU3</b>	Umie identyfikować i opisywać podstawowe problemy z dziedziny regulacji mocy czynnej i biernej, częstotliwości	<b>C1, C2, C3</b>	<b>K_W03, K_W04, K_W05</b>
<b>EU4</b>	Potrafi wyjaśniać podstawowe założenia i problemy związane z gospodarką mocą czynną i bierną	<b>C1, C2, C3</b>	<b>K_W02, K_W03</b>
<b>EU5</b>	Umie interpretować analizy stanów ustalonych w systemach elektroenergetycznych	<b>C1, C2</b>	<b>K_W02</b>
<b>EU6</b>	Potrafi interpretować analizy stanów niestabilnych w systemach elektroenergetycznych	<b>C1, C2</b>	<b>K_W02</b>
<b>EU7</b>	Umie interpretować i oszacować, ocenić wyniki obliczeń związanych z analizą fragmentów systemu elektroenergetycznego	<b>C1, C2, C3</b>	<b>K_W04</b>
<b>EU8</b>	Umie posługiwać się symbolami, oznaczeniami schematów, korzystać z katalogów aparatury elektroenergetycznej	<b>C1, C2, C3</b>	<b>K_W03, K_W05</b>

**Treści programowe**

<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>8</b>	
<b>TP1</b>	Wiadomości ogólne o pracy systemów elektroenergetycznych	<b>1</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU7, EU8</b>
<b>TP2</b>	Regulacja napięcia, mocy biernej, regulacja mocy czynnej i częstotliwości	<b>1</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU7, EU8</b>
<b>TP3</b>	Gospodarka mocą czynną i bierną	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU7, EU8</b>
<b>TP4</b>	Analiza stanów ustalonych w systemach elektroenergetycznych	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU7, EU8</b>
<b>TP5</b>	Stany niestabilne w systemach elektroenergetycznych – stabilność systemów	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU6, EU7, EU8</b>
	<b>Ćwiczenia</b>	<b>8</b>	
<b>TP1</b>	Wykonywanie obliczeń sieciowych w oparciu o rozptył mocy	<b>2</b>	<b>EU3, EU4, EU6</b>
<b>TP2</b>	Obliczenia z zakresu badania stabilności	<b>2</b>	<b>EU3, EU4, EU6</b>

<b>TP3</b>	Wykonywanie obliczeń sieciowych w oparciu o rozptył prądów	<b>2</b>	<b>EU3, EU4, EU6</b>	
<b>TP4</b>	Wykonywanie obliczeń związanych z regulacją napięcia	<b>2</b>	<b>EU3, EU4, EU6</b>	
<b>Projekt</b>		<b>18</b>		
<b>TP1</b>	Zasady projektowania, omówienie podstawowych elementów projektu	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7, EU8</b>	
<b>TP2</b>	Symbole graficzne i oznaczenia schematów urządzeń i aparatów elektrycznych na rysunkach	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7, EU8</b>	
<b>TP3</b>	Analiza istniejącego projektu ze szczególnym uwzględnieniem omawianych elementów składowych – symbole i oznaczenia schematów	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7, EU8</b>	
<b>TP4</b>	Omówienie zasad „czytania” schematów elektrycznych	<b>3</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7, EU8</b>	
<b>TP5</b>	Omówienie zasad korzystania z katalogów aparatury elektroenergetycznej oraz DTR	<b>3</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7, EU8</b>	
<b>TP6</b>	Omówienie podstawowych układów automatyki stosowanych w projektach elektroenergetycznych	<b>3</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7, EU8</b>	
<b>TP7</b>	Omówienie programów wspomagających projektowanie	<b>3</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7, EU8</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sala wykładowa z wyposażeniem multimedialnym</li> <li>2. Sala do ćwiczeń i projektów</li> <li>3. Stawiska komputerowe z odpowiednim oprogramowaniem</li> <li>4. Normy i przepisy</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	X	X	X	X
<b>EU2</b>	X	X	X	X
<b>EU3</b>	X	X	X	X
<b>EU4</b>	X	X	X	X
<b>EU5</b>	X	X	X	X
<b>EU6</b>	X	X	X	X
<b>EU7</b>	X	X	X	X
<b>EU8</b>	X	X	X	X
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Dyskusja podczas wykładów, ćwiczeń i projektu <b>F2.</b> Analiza i diagnoza konkretnych przypadków <b>F3.</b> Sprawdzanie umiejętności podczas ćwiczeń i projektu <b>F4.</b> Praca w grupach				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Dyskusja podsumowująca na wykładzie <b>P2.</b> Zaliczenie pisemne z ćwiczeń <b>P3.</b> Projekt, sprawdzian, kolokwium <b>P4.</b> Egzamin pisemny/ustny				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>egzamin</b>			

<b>Obciążenie pracą studenta</b>
<b>Forma aktywności</b>
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>34</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>41</b> <b>SUMA: 75 godzin</b>
<b>Literatura</b>
<b>Podstawowa:</b> 1. Bernas S., <i>Systemy elektroenergetyczne</i> , WNT, Warszawa 1996 2. Kremens Z., <i>Analiza systemów elektroenergetycznych</i> , WNT, Warszawa 1996 3. Strojny J., Strzałka J., <i>Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych</i> , AGH 2001 4. Wiatr J., Orzechowski M., <i>Poradnik projektowania i wykonawstwa</i> , MEDIUM 2010
<b>Uzupełniająca:</b> 1. Praca zbiorowa, <i>Poradnik inżyniera elektryka</i> , WNT, Warszawa 2007
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>
Brak

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Stacje i rozdzielnie elektroenergetyczne</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-6S-SIRE</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: VI</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 34 w tym: Wykład: 8 Ćwiczenia: 8 Projekt: 18</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 3</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko:</b> Wykład: dr inż. Andrzej Purczyński Ćwiczenia: mgr inż. Dominik Wojtaszczyk Projekt: dr inż. Andrzej Purczyński adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:				

**Informacje szczegółowe****Cele przedmiotu**

C1. Przyswoić wiedzę na temat stacji słupowych i małogabarytowych

C2. Nabyć podstawowe umiejętności z zakresu budowy, funkcjonowania stacji i rozdzielni elektroenergetycznych

C3. Nabyć podstawowe umiejętności projektowania stacji słupowych i małogabarytowych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**

1. Znajomość zagadnień podstaw elektroenergetyki, maszyn elektrycznych i urządzeń elektrycznych

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
EU1	potrafi uzasadnić wybrany układ połączeń stacji ee.	C1, C2	K_W02, K_W05
EU2	umie dobrać parametry techniczne przekładnika prądowego, napięciowego średniego napięcia	C2, C3	K_W06
EU3	potrafi dobrać parametry techniczne wyłącznika średniego napięcia	C2, C3	K_W06
EU4	umie przygotować założenia projektowe dla stacji ee.	C1, C2, C3	K_W07
EU5	umie przygotować prezentację komputerową opracowania projektu technicznego małogabarytowej stacji elektroenergetycznej	C1, C2, C3	K_U03
EU6	potrafi współpracować w środowisku przemysłowym w zakresie funkcjonowania stacji ee. oraz stosować zasady bezpiecznej organizacji pracy	C1, C2, C3	K_U11
EU7	umie analizować i rozumieć pozatechniczne skutki i aspekty działań inżynierskich, w tym ekonomiczne i dotyczące bezpieczeństwa osób postronnych	C1, C2, C3	K_K01, K_K02

**Treści programowe**

<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>8</b>	
TP1	Urządzenia automatyki stacji	2	EU2, EU3, EU4
TP2	Komputerowe lokalne systemy sterowania i nadzoru pracą stacji elektroenergetycznej	2	EU3, EU4, EU5
TP3	Ochrona przeciwporażeniowa w stacjach elektroenergetycznych	2	EU6, EU7
TP4	Zasady projektowania stacji elektroenergetycznych słupowych i małogabarytowych	2	EU1, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7
	<b>Ćwiczenia</b>	<b>8</b>	
TP1	Założenia i zasady doboru układów połączeń stacji ee.	1	EU1
TP2	Obliczanie i dobór przekładników prądowych dla SN	2	EU2
TP3	Obliczanie i dobór przekładników napięciowych dla SN	2	EU2
TP4	Obliczanie i dobór wyłącznika średniego napięcia	2	EU3
TP5	Obliczenia i określenie potrzeb własnych stacji	1	EU4, EU6, EU7
	<b>Projekt</b>	<b>18</b>	
TP1	Określenie wytycznych projektowych dla stacji elektroenergetycznych słupowych i małogabarytowych	2	EU4
TP2	Dobór urządzeń automatyki stacji i ochrony przeciwporażeniowej w stacjach elektroenergetycznych	4	EU6, EU7

<b>TP3</b>	Określenie zadań i możliwości systemu sterowania i nadzoru pracą stacji elektroenergetycznej	<b>4</b>	<b>EU6, EU7</b>	
<b>TP4</b>	Dobór wyposażenia stacji elektroenergetycznej: przekładników prądowych i napięciowych, wyłączników itp.	<b>4</b>	<b>EU2, EU3</b>	
<b>TP5</b>	Prezentacja komputerowa opracowanego projektu	<b>4</b>	<b>EU5</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
1. Sala z wyposażeniem multimedialnym 2. Sala audytorijne do ćwiczeń 3. Normy i przepisy				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	X	X	X	X
<b>EU2</b>	X	X	X	X
<b>EU3</b>	X	X	X	X
<b>EU4</b>	X	X	X	X
<b>EU5</b>		X	X	X
<b>EU6</b>		X	X	X
<b>EU7</b>		X	X	X
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
F1. Dyskusja podczas ćwiczeń, projektu i wykładów F2. Analiza i diagnoza konkretnych rozwiązań F3. Sprawdzanie umiejętności podczas ćwiczeń, projektów i wykładów				
<b>P – podsumowujące</b>				
P1. Dyskusja podsumowująca na wykładzie P2. Zaliczenie pisemne P3. Projekt, aktywność na zajęciach P4. Egzamin				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>egzamin</b>			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>34</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>41</b> <b>SUMA: 75 godzin</b>				
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
1. Beldowski T., Markiewicz H., <i>Stacje i urządzenia elektroenergetyczne</i> , WNT, Warszawa 1998. 2. Kamińska A., <i>Urządzenia i stacje elektroenergetyczne</i> , Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000 3. Markiewicz H., <i>Urządzenia elektroenergetyczne</i> , WNT, Warszawa 2001				
<b>Uzupełniająca:</b>				
1. Dołęga W., <i>Stacje elektroenergetyczne</i> , Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007				

**Inne przydatne informacje o przedmiocie:**

Brak

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Inżynieria łączenia obwodów elektrycznych</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-6S-ILOE</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: VI</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 16 w tym: Wykład: 8 Ćwiczenia: 8</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 2</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: dr inż. Andrzej Purczyński Ćwiczenia: mgr inż. Dominik Wojtaszczyk adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>				

**Informacje szczegółowe****Cele przedmiotu**

- C1.** Uzyskanie wiedzy o zagrożeniach przetężeniowych i przepięciowych podczas łączenia obwodów w różnych warunkach pracy układów elektroenergetycznych
- C2.** Pozyskanie umiejętności analizy i oceny przepięć oraz przetężeń w układach elektroenergetycznych
- C3.** Pozyskanie umiejętności obliczeń parametrów łączeniowych w zakłóceńskich warunkach pracy układów elektroenergetycznych
- C4.** Nabycie umiejętności korzystania z metod rachunku operatorowego do wyznaczania charakterystyk napięciowych i prądowych podczas wykonywania łączeń w obwodach elektroenergetycznych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość podstaw rachunku operatorowego</li> <li>2. Orientacja w przebiegu fizycznych zjawisk łączeniowych</li> <li>3. Zaliczenie wykładów i ćwiczeń z semestru V</li> </ol>
---	---

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
<b>EU1</b>	Ma niezbędną wiedzę do rozwiązywania szczególnych przypadków procesów łączeniowych, np. łączenia układów pojemnościowych	<b>C1, C2, C3</b>	<b>K_W04</b>
<b>EU2</b>	Zna podstawowe metody i narzędzia matematyczne stosowane do analizy i obliczania parametrów napięcia powrotnego podczas wyłączania zwarc w wybranych układach elektroenergetycznych	<b>C2, C3, C4</b>	<b>K_W06</b>
<b>EU3</b>	Potrafi wykorzystywać metody analityczne i algorytmizację obliczeń do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu techniki łączenia obwodów elektroenergetycznych w warunkach zwarciovych	<b>C3, C4</b>	<b>K_U09</b>
<b>EU4</b>	Potrafi zidentyfikować i sformułować zadanie inżynierskie z zakresu wyznaczania parametrów łączeniowych	<b>C1, C2</b>	<b>K_U14</b>

**Treści programowe**

<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>8</b>	
<b>TP1</b>	Łączenie prądów zwarciovych w obwodach jednofazowych	<b>1</b>	<b>EU1, EU3</b>
<b>TP2</b>	Łączenie prądów zwarciovych w obwodach trójfazowych	<b>1</b>	<b>EU1,EU3</b>
<b>TP3</b>	Proces wyłączania przy zwarciu odległym	<b>1</b>	<b>EU3, EU4</b>
<b>TP4</b>	Wyłączanie w warunkach opozycji faz	<b>1</b>	<b>EU3, EU4</b>
<b>TP5</b>	Załączanie i wyłączanie prądów pojemnościowych	<b>2</b>	<b>EU3, EU4</b>
<b>TP6</b>	Załączanie transformatorów nieobciążonych	<b>1</b>	<b>EU3,EU4</b>
<b>TP7</b>	Procesy łączeniowe w układach bezstykowych	<b>1</b>	<b>EU1</b>
	<b>Ćwiczenia</b>	<b>8</b>	
<b>TP1</b>	Obliczanie przebiegów napięcia powrotnego przy zwarciu na zaciskach wyłącznika	<b>2</b>	<b>EU2</b>
<b>TP2</b>	Wyznaczanie parametrów prądu podczas załączania baterii kondensatorów	<b>2</b>	<b>EU2</b>
<b>TP3</b>	Wyznaczanie przebiegu napięcia powrotnego spodziewanego podczas zwarcia	<b>2</b>	<b>EU2</b>
<b>TP4</b>	Obliczanie parametrów napięć powrotnych podczas zwarcia z zastosowaniem techniki cyfrowej	<b>1</b>	<b>EU2</b>



<b>TP5</b>	Obliczanie napięć powrotnych w układach z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym	<b>1</b>	<b>EU2</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sale wykładowa i do ćwiczeń z wyposażeniem audiowizualnym</li> <li>2. Prezentacje z wykorzystaniem przeźroczy, zdjęć i filmów</li> <li>3. Pokaz przykładowych rozwiązań</li> <li>4. Oprogramowanie do przeprowadzania testów</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	X	X	X	X
<b>EU2</b>	X	X	X	X
<b>EU3</b>	X	X	X	X
<b>EU4</b>	X	X	X	X
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Wyniki testów i sprawdzianów <b>F2.</b> Analiza konkretnych rozwiązań zagadnień łączeniowych <b>F3.</b> Praca w grupach nad złożonymi zadaniami <b>F4.</b> Dyskusja nad wybranymi zagadnieniami technicznymi <b>F5.</b> Ocena stopnia przygotowania do ćwiczeń				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Ocena aktywności na zajęciach <b>P2.</b> Zaliczenie na ocenę <b>P3.</b> Sprawdzian, zaliczenie, egzamin, test komputerowy <b>P4.</b> Analiza wyników testów				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>egzamin</b>			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>16</b></li> <li>2. Przygotowanie się do zajęć: <b>34</b></li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>SUMA: 50 godzin</b></p>				
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dzierzbicki S., <i>Wysokonapięciowe aparaty łączeniowe. Zasady działania</i>, WNT, Warszawa 1962</li> <li>2. Ciok Z., <i>Procesy łączeniowe w układach elektroenergetycznych</i>, WNT, Warszawa 1983</li> <li>3. Maksymiuk J., <i>Aparaty elektryczne</i>, WNT, Warszawa 1992</li> <li>4. Królikowski C., <i>Inżynieria łączenia obwodów elektrycznych wielkich mocy</i>, Wyd. Pol. Pozn. 1998</li> </ol>				
<b>Uzupełniająca:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Królikowski C., Boruta Z., Kamińska-Pranke A., <i>Technika łączenia obwodów elektroenergetycznych</i>, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1992</li> <li>2. Rachovskij V. I., <i>Fizyčeskije osnovy komutacji elektriczeskovo toka v vakuumie</i>, Izd. Nauka, Moskva 1970</li> <li>3. Lafferty J.M., <i>Vacuum arcs. Theory and Application</i>, John Wiley &amp; Sons Inc. 1980</li> <li>4. Wróblewski Z., <i>Badania i symulacja cyfrowa wybranych właściwości łączników próżniowych</i>, Ofic. Wyd. Pol.</li> </ol>				

Wrocław. 2005

**Inne przydatne informacje o przedmiocie:**

Materiały pomocnicze do wykładów są umieszczane w Internecie na stronie wykładowcy o adresie:  
<http://www.purand.pl/instud2.htm>

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-6SG-PUUE</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy obieralny</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: VI</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 15 w tym: Wykład: 7 Ćwiczenia: 8</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 2</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: mgr inż. Krystyna Baran adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>				

**Informacje szczegółowe****Cele przedmiotu**

**C1.** Przystwoić wiedzę oraz umiejętności z zakresu przemian elektrotermicznych, elektrświelnych, elektrochemicznych

**C2.** Opanować wiedzę oraz umiejętności z zakresu wykorzystania energii elektrycznej do nagrzewania materiałów przewodzących i izolacyjnych, oświetlenia i realizacji procesów elektrolizy i galwanizacji

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**

1. Znajomość matematyki i fizyki na poziomie matury podstawowej
2. Znajomość podstaw z teorii obwodów elektrycznych

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
<b>EU1</b>	Potrafi opisywać nagrzewanie rezystancyjne, indukcyjne, pojemnościowe oraz przepływ ciepła drogą przewodzenia, konwekcji i promieniowania	<b>C1, C2</b>	<b>K_W03, K_W04</b>
<b>EU2</b>	Umie identyfikować i opisywać promieniowanie widzialne, parametry źródeł światła, procesy elektrochemiczne	<b>C1, C2</b>	<b>K_W03, K_W04</b>
<b>EU3</b>	Umie obliczać oporowe elementy grzejne, wyznaczać parametry podgrzewania indukcyjnego i pojemnościowego	<b>C2</b>	<b>K_U04, K_U09</b>
<b>EU4</b>	Potrafi obliczać oświetlenie i dobrać źródła światła	<b>C2</b>	<b>K_U04, K_U09</b>
<b>EU5</b>	Umie wyznaczyć efekty przepływu prądu elektrycznego w procesach elektrochemicznych	<b>C2</b>	<b>K_U04, K_U09</b>

**Treści programowe**

<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>7</b>	
<b>TP1</b>	Podstawy termodynamiki- przekazywanie ciepła drogą przewodzenia, konwekcji i promieniowania w ciałach stałych, ciekłych, gazach	<b>2</b>	<b>EU1, EU2</b>
<b>TP2</b>	Nagrzewanie rezystancyjne, indukcyjne, pojemnościowe, obliczanie elementów grzejnych, wyznaczanie parametrów pracy urządzeń grzewczych	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3,</b>
<b>TP3</b>	Promieniowanie widzialne; żarowe i luminescencyjne źródła światła; wielkości charakteryzujące jakość oświetlenia	<b>1</b>	<b>EU4</b>
<b>TP4</b>	Zasady obliczania oświetlenia i doboru źródeł światła	<b>1</b>	<b>EU4</b>
<b>TP5</b>	Przemiany elektrochemiczne i ich wykorzystanie; podstawowe obliczenia procesów elektrochemicznych	<b>1</b>	<b>EU5</b>
	<b>Ćwiczenia</b>	<b>8</b>	
<b>TP1</b>	Obliczenia przepływu ciepła drogą przewodzenia, konwekcji, promieniowania	<b>1</b>	<b>EU1, EU4</b>
<b>TP2</b>	Obliczenia oporowych elementów grzejnych, wyznaczanie parametrów pracy pieców indukcyjnych i pojemnościowych układów grzejnych	<b>2</b>	<b>EU3, EU4</b>
<b>TP3</b>	Obliczanie wielkości charakteryzujących promieniowanie widzialne; parametry źródeł światła	<b>2</b>	<b>EU2, EU4</b>
<b>TP4</b>	Projektowanie oświetlenia metodami punktową i sprawności oświetlenia	<b>2</b>	<b>EU2, EU4</b>
<b>TP5</b>	Wykorzystanie praw Faraday'a do obliczania procesów elektrolizy i galwanizacji	<b>1</b>	<b>EU2, EU5</b>

**Narzędzia dydaktyczne:**

<ol style="list-style-type: none"> <li>Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym</li> <li>Sala ćwiczeniowa z tablicami</li> <li>Praca w grupach, dyskusja nad realizowanymi rozwiązaniami</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
Efekt uczenia się	Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
EU1	X	X	X	X
EU2	X	X	X	X
EU3	X	X	X	X
EU4	X	X	X	X
EU5	X	X	X	X
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Analiza przykładowych rozwiązań zadań oraz zadań do samodzielnego wykonania <b>F2.</b> Analizy konkretnych spraw (sprawdzian praktyczny) <b>F3.</b> Dyskusja podczas ćwiczeń <b>F4.</b> Sprawdzanie umiejętności podczas ćwiczeń <b>F5.</b> Korekta prowadzenia wykładów i lub ćwiczeń				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Dyskusja podsumowująca na ćwiczeniach <b>P2.</b> Sprawdzian, aktywność na zajęciach <b>P3.</b> Zaliczenie pisemne				
<b>Skala ocen</b>				
Ocena:	Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie</b>			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>15</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>35</b> <p style="text-align: center;"><b>SUMA: 50 godzin</b></p>				
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>Hauser J., <i>Elektrotechnika Podstawy elektrotermii techniki świetlnej</i>, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006</li> <li>Zagan W., <i>Podstawy techniki świetlnej</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005</li> <li>Adamska J., Handke A., Misiurewicz K., <i>Przemiany energii elektrycznej</i>, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1994</li> <li>Masny J., Teresiak Z., <i>Przemiany energii elektrycznej</i>, WNT, Warszawa 1985</li> </ol>				
<b>Uzupełniająca:</b>				
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>				
Brak				

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>		<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Elektrownie i energetyka przemysłowa</b>		<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-5S-EIEPR</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>		<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: V</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 23 w tym: Wykład: 15 Ćwiczenia: 8</b>		<b>Liczba punktów ECTS: 2</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: mgr inż. Krystyna Baran adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców</b>					
<b>Informacje szczegółowe</b>					
<b>Cele przedmiotu</b>					
<b>C1.</b> Przystwoić wiedzę z zakresu podstawowych urządzeń energetycznych w elektrowniach					
<b>C2.</b> Opanować wiedzę z zakresu potrzeb własnych elektrowni parowych					
<b>C3.</b> Zdobyć umiejętności obliczania parametrów urządzeń energetycznych					
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych</b>		1. Znajomość matematyki i fizyki na poziomie matury podstawowej 2. Znajomość podstaw termodynamiki technicznej			
<b>Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych</b>					
<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>		
<b>EU1</b>	Zna budowę , parametry pracy, zasadę działania oraz podstawy regulacji energetycznych kotłów parowych i turbin	<b>C1,C2</b>	<b>K_W02, K_W05</b>		
<b>EU2</b>	Umie identyfikować w układach technologicznych bloki energetyczne i konwencjonalne elektrownie parowe	<b>C1, C2</b>	<b>K_W02, K_W05</b>		
<b>EU3</b>	Umie wyjaśnić zagadnienia związane z wytwarzaniem , przesyłem i użytkowaniem ciepła przez odbiorców przemysłowych i komunalnych	<b>C1, C2</b>	<b>K_W02, K_W08</b>		
<b>EU4</b>	Potrafi obliczać parametry pracy różnych urządzeń energetycznych i wyznaczania ich efektywności	<b>C3</b>	<b>K_U01, K_U09, K_U10</b>		
<b>EU5</b>	Umie obliczać hydrauliczne i cieplne rurociągi parowe i wodne	<b>C1, C2 ,C3</b>	<b>K_U01, K_U09, K_U10</b>		
<b>EU6</b>	Umie wyznaczać zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania pomieszczeń	<b>C1, C2, C3</b>	<b>K_U01, K_U09, K_U10</b>		
<b>Treści programowe</b>					
<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>		
	<b>Wykłady</b>	<b>15</b>			
<b>TP1</b>	Klasyfikacja kotłów parowych, powierzchnie ogrzewalne –cyrkulacja w parowniku , instalacje paleniskowe kotłów opalanych paliwem stałym; regulacja podstawowych parametrów pracy, charakterystyki energetyczne kotła	<b>2</b>	<b>EU1, EU2</b>		
<b>TP2</b>	Klasyfikacja turbin parowych, teoria pracy stopnia akcyjnego i reakcyjnego; straty w turbinie , wyznaczanie sprawności wewnętrznej i mechanicznej	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3,</b>		
<b>TP3</b>	Budowa turbin parowych , układ olejowy; regulacja turbin charakterystyki energetyczne	<b>1</b>	<b>EU3</b>		
<b>TP4</b>	Układy nawęglania i odpopielania elektrowni cieplnej ; gospodarka wodna, układy chłodzenia skraplaczy turbinowych; układ elektryczny elektrowni	<b>1</b>	<b>EU5</b>		
<b>TP5</b>	Potrzeby energetyczne odbiorców przemysłowych i komunalnych, stosowane nośniki ciepła; układy technologiczne ciepłowni i elektrociepłowni	<b>2</b>	<b>EU4, EU5</b>		
<b>TP6</b>	Transformacja parametrów nośników ciepła rurociągów (stacje redukcyjno-schładzające, wymienniki ciepła),akumulacja ciepła w zasobnikach ; gospodarka skroplinami	<b>2</b>	<b>EU4</b>		
<b>TP7</b>	Obliczenia hydrauliczne i cieplne rurociągów; kompensacja wydłużeń, budowa i regulacja sieci cieplnych	<b>2</b>	<b>EU4, EU5</b>		
<b>TP8</b>	Właściwości powietrza wilgotnego , wykres i-x;	<b>1</b>	<b>EU5, EU6</b>		

	zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania pomieszczeń, stosowane systemy grzewcze			
<b>TP9</b>	Wentylacja i klimatyzacja pomieszczeń- wyznaczenie zapotrzebowania powietrza, systemy wentylacji naturalnej i mechanicznej, praca centrali klimatyzacyjnej latem i zimą	<b>1</b>	<b>EU6</b>	
<b>TP10</b>	Proces suszenia , obliczenia energetyczne suszarki konwekcyjnej	<b>1</b>	<b>EU6</b>	
	<b>Ćwiczenia</b>	<b>8</b>		
<b>TP1</b>	Bilanse masowy i energetyczny stacji redukcyjno-schładzającej , akumulacja ciepła w zasobnikach pary i gorącej wody	<b>2</b>	<b>EU4</b>	
<b>TP2</b>	Obliczenia energetyczne i termo kinetyczne wymienników ciepła; obliczenia odwadniaczy	<b>2</b>	<b>EU4</b>	
<b>TP3</b>	Obliczenia hydrauliczne rurociągów ; wyznaczenie strat ciepła w rurociągach	<b>1</b>	<b>EU4, EU5</b>	
<b>TP4</b>	Wyznaczanie parametrów powietrza wilgotnego	<b>1</b>	<b>EU4, EU5</b>	
<b>TP5</b>	Wyznaczanie zapotrzebowania ciepła do ogrzewania pomieszczeń , obliczenia parametrów pracy centrali klimatyzacyjnej	<b>1</b>	<b>EU4</b>	
<b>TP6</b>	Obliczanie parametrów pracy suszarki konwekcyjnej, wyznaczenie efektywności energetycznej	<b>1</b>	<b>EU2, EU5,EU6</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym</li> <li>2. Sala ćwiczeniowa z tablicami</li> <li>3. Praca w grupach, dyskusja nad realizowanymi rozwiązaniami</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU2</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU3</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU4</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU5</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU6</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Analiza przykładowych rozwiązań zadań oraz zadań do samodzielnego wykonania <b>F2.</b> Analizy konkretnych spraw (sprawdzian praktyczny) <b>F3.</b> Dyskusja podczas ćwiczeń <b>F4.</b> Sprawdzanie umiejętności podczas ćwiczeń <b>F5.</b> Korekta prowadzenia wykładów i lub ćwiczeń				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Dyskusja podsumowująca na ćwiczeniach <b>P2.</b> Sprawdzian, aktywność na zajęciach <b>P3.</b> Zaliczenie pisemne/ustne				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				

<b>Forma aktywności</b>
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>23</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>27</b> <p style="text-align: center;"><b>SUMA: 50 godzin</b></p>
<b>Literatura</b>
<b>Podstawowa:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., <i>Elektrownie</i>, WNT, Warszawa 2006</li><li>2. Szargut J., Ziębik A., <i>Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności – elektrociepłownie</i>, Wydawnictwo pracowni komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2007</li><li>3. Szargut J., Ziębik A., <i>Podstawy energetyki cieplnej</i>, PWN, W-wa, 1998</li><li>4. Turschmid R., <i>Kotłownie i elektrociepłownie przemysłowe</i>, Arkady, W-wa 1988</li></ol>
<b>Uzupełniająca:</b>
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>
Brak

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Sieci i systemy elektroenergetyczne</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-5S-SISE</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: V</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 23 w tym: Wykład: 15 Ćwiczenia: 8</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 3</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: dr inż. Andrzej Purczyński Ćwiczenia: mgr inż. Dominik Wojtaszczyk adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>				
<b>Informacje szczegółowe</b>				
<b>Cele przedmiotu</b>				
<b>C1.</b> Poszerzenie wiadomości z zakresu przesyłu i rozdziału energii elektrycznej				
<b>C2.</b> Poznanie problemów rozwoju i eksploatacji systemu elektroenergetycznego				
<b>C3.</b> Zaznajomienie się z metodami wyznaczania podstawowych charakterystyk technicznych systemu				
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych</b>	1. Znajomość podstaw elektroenergetyki, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej			
<b>Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych</b>				
<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>	
<b>EU1</b>	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń i niezawodności zasilania energią w systemach elektroenergetycznych	<b>C1</b>	<b>K_W05</b>	
<b>EU2</b>	Zna podstawowe metody i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu wyznaczania rozpyły prądów, spadków napięć i strat mocy w sieciach elektroenergetycznych	<b>C1, C3</b>	<b>K_W06</b>	
<b>EU3</b>	Ma podstawową wiedzę dotyczącą regulacji, nadzoru i zarządzania w systemie elektroenergetycznym	<b>C1, C2</b>	<b>K_W09</b>	
<b>EU4</b>	Potrafi wykorzystywać metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu elektroenergetyki	<b>C3</b>	<b>K_U09</b>	
<b>EU5</b>	Dostrzega aspekty systemowe i pozatechniczne przy formułowaniu i rozwiązywaniu problemów zasilania	<b>C2</b>	<b>K_U10</b>	
<b>EU6</b>	Rozumie pozatechniczne aspekty działań inżynierskich w zakresie rozwoju sieci i przeobrażeń w systemach elektroenergetycznych	<b>C2</b>	<b>K_K02</b>	
<b>Treści programowe</b>				
<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>	
	<b>Wykłady</b>	<b>15</b>		
<b>TP1</b>	Powstanie i rozwój sieci oraz systemów elektroenergetycznych	<b>1</b>	<b>EU1, EU2, EU3</b>	
<b>TP2</b>	Klasyfikacja i zadania sieci przesyłowych rozdzielczych i odbiorczych	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3</b>	
<b>TP3</b>	Rodzaje i charakterystyki odbiorców	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3</b>	
<b>TP4</b>	Budowa, struktura i konfiguracja sieci napowietrznych i kablowych	<b>3</b>	<b>EU1, EU2, EU3</b>	
<b>TP5</b>	Problemy eksploatacji sieci elektroenergetycznych	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU5, EU6</b>	
<b>TP6</b>	Wyznaczanie i ograniczanie strat sieciowych	<b>1</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5</b>	
<b>TP7</b>	Regulacja napięcia i częstotliwości	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5</b>	
<b>TP8</b>	Praca punktu neutralnego sieci	<b>1</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5</b>	
<b>TP9</b>	Podstawowe aspekty niezawodności urządzeń i systemu elektroenergetycznego	<b>1</b>	<b>EU3, EU5, EU6</b>	
	<b>Ćwiczenia</b>	<b>8</b>		
<b>TP1</b>	Wyznaczanie rozpyły prądów, spadków napięć i strat	<b>2</b>	<b>EU2, EU4</b>	



	mocy w sieciach promieniowych nN i SN			
<b>TP2</b>	Wyznaczanie rozptyłu prądów, spadków napięć i strat mocy w sieciach pierścieniowych nN i SN	<b>2</b>	<b>EU2, EU4</b>	
<b>TP3</b>	Wyznaczanie rozptyłu prądów, spadków napięć i strat mocy w sieciach węzłowych nN i SN	<b>2</b>	<b>EU2, EU4</b>	
<b>TP4</b>	Szacowanie wybranych parametrów niezawodnościowych układów elektroenergetycznych	<b>2</b>	<b>EU2, EU3, EU5, EU6</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sala wykładowa wyposażona w sprzęt audiowizualny</li> <li>2. Oprogramowanie testujące wiedzę faktograficzną</li> <li>3. Praca w grupach i dyskusja nad złożonymi zadaniami</li> <li>4. Ćwiczenia tablicowe</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU2</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU3</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU4</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU5</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU6</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Aktywność podczas zajęć (m. in. udział w pracach grupy, dyskusji, przygotowanie do ćwiczeń) <b>F2.</b> Wyniki testów komputerowych <b>F3.</b> Wyniki sprawdzianów ustnych i pisemnych oraz kolokwium <b>F4.</b> Korekta wykładów i ćwiczeń na podstawie analizy wyników				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Analiza błędów występujących w testach <b>P2.</b> Aktywność na zajęciach, sprawdzian, kolokwium <b>P3.</b> Test komputerowy				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie</b>			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>23</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>52</b>  <p style="text-align: center;"><b>SUMA: 75 godzin</b></p>				
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strojny J., Strzałka J., <i>Elektroenergetyka</i>, EUROPEX, Kraków 2003</li> <li>2. Marzecki J., <i>Rozdzielcze sieci elektroenergetyczne</i>, PWN, Warszawa 2001</li> <li>3. Paska J., <i>Niezawodność systemów elektroenergetycznych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005</li> </ol>				

4. Kochel M., Niestępski S., *Elektroenergetyczne sieci i urządzenia przemysłowe*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
5. Pod red. Dobrzańskiej I., *Prognozowanie w elektroenergetyce. Zagadnienia wybrane*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002

**Uzupełniająca:**

1. Bartodziej G., Tomaszewski M., *Polityka energetyczna i bezpieczeństwo energetyczne*, Nowa Energia, Racibórz 2009
2. Gulski E., Smit J.J., Maksymiuk J., *Zarządzanie zasobami sieci elektroenergetycznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004
3. Sozański J., *Niezawodność i jakość pracy systemu elektroenergetycznego*, WNT, Warszawa 1990
4. Marzecki J., *Elektroenergetyczne sieci miejskie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
5. Patterson W., *Przeobrażenia w elektroenergetyce*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1999
6. Kujarczyk S., Mińczuk A., Pasternakiewicz J., Kochel M., *Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004, tom 1 i 2

**Inne przydatne informacje o przedmiocie:**

Materiały uzupełniające do wykładów także na stronie: <http://www.purand.pl/instud2.htm>

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Stacje i rozdzielnie elektroenergetyczne</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-5S-SIRE</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: V</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 15 w tym: Wykład: 15</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 2</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: dr inż. Andrzej Purczyński adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>				

**Informacje szczegółowe****Cele przedmiotu**

**C1.** Przystwoić wiedzę z zakresu budowy, funkcjonowania stacji i rozdzielni elektroenergetycznych

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**

1. Znajomość zagadnień podstaw elektroenergetyki, maszyn elektrycznych i urządzeń elektrycznych

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
<b>EU1</b>	posiada podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania elektroenergetyki	<b>C1</b>	<b>K_W01, K_W02</b>
<b>EU2</b>	posiada podstawową wiedzę z zasady działania transformatorów, przekładników prądowych, napięciowych i aparatury łączeniowej	<b>C1</b>	<b>K_W02, K_W05</b>
<b>EU3</b>	potrafi uzasadnić wybrany układ połączeń stacji ee.	<b>C1</b>	<b>K_W02, K_W05</b>

**Treści programowe**

<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>15</b>	
<b>TP1</b>	Wiadomości wstępne ,pojęcia podstawowe, klasyfikacje podstawowe	<b>2</b>	<b>EU1</b>
<b>TP2</b>	Zasadnicze elementy stacji elektroenergetycznych	<b>3</b>	<b>EU2</b>
<b>TP3</b>	Układy połączeń stacji elektroenergetycznych	<b>3</b>	<b>EU3</b>
<b>TP4</b>	Typowe układy rozdzielni	<b>2</b>	<b>EU3</b>
<b>TP5</b>	Rozwiązania konstrukcyjne stacji i rozdzielni	<b>3</b>	<b>EU2, EU3</b>
<b>TP6</b>	Potrzeby własne stacji	<b>2</b>	<b>EU1</b>

**Narzędzia dydaktyczne:**

1. Sala z wyposażeniem multimedialnym
2. Normy i przepisy

**Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU2</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU3</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

**Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się****F – formujące**

- F1.** Dyskusja podczas wykładów  
**F2.** Analiza i diagnoza konkretnych wypadków  
**F3.** Sprawdzanie umiejętności podczas wykładów

**P – podsumowujące**

<b>P1.</b> Dyskusja podsumowująca na wykładzie	
<b>P2.</b> Aktywność na zajęciach	
<b>P3.</b> Zaliczenie pisemne	
<b>Skala ocen</b>	
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie</b>
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>15</b>	
2. Przygotowanie się do zajęć: <b>35</b>	
<b>SUMA: 50 godzin</b>	
<b>Literatura</b>	
<b>Podstawowa:</b>	
1. Bełdowski T., Markiewicz H., <i>Stacje i urządzenia elektroenergetyczne</i> , WNT, Warszawa 1998.	
2. Kamińska A., <i>Urządzenia i stacje elektroenergetyczne</i> , Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000	
3. Markiewicz H., <i>Urządzenia elektroenergetyczne</i> , WNT, Warszawa 2001	
<b>Uzupełniająca:</b>	
1. Dołęga W., <i>Stacje elektroenergetyczne</i> , Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007	
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>	
Brak	

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Projektowanie instalacji elektrycznych</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-5S-PIEL</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: V</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 28 w tym: Wykład: 12 Projekt: 16</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 4</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko:</b> Wykład: dr inż. Andrzej Purczyński Projekt: mgr inż. Krystyna Baran adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:				
<b>Informacje szczegółowe</b>				
<b>Cele przedmiotu</b>				
<b>C1.</b> Przystwoić wiedzę w zakresie projektowania instalacji elektrycznych				
<b>C2.</b> Wykształcić umiejętności samodzielnego projektowania instalacji elektrycznych				
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych</b>	1. Znajomość podstaw elektroenergetyki i urządzeń elektrycznych			
<b>Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych</b>				
<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>	
<b>EU1</b>	Samodzielnie wykonać projekt instalacji elektrycznej w oparciu o uzgodnienia z inwestorem, inspektorem nadzoru i zakładem energetycznym	<b>C1, C2</b>	<b>K_W05, K_W06, K_W07, K_U02, K_U03, K_U07, K_U19, K_K04</b>	
<b>Treści programowe</b>				
<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>	
	<b>Wykłady</b>	<b>12</b>		
<b>TP1</b>	Podstawy prawne procesu projektowania	<b>1</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP2</b>	Dokumentacja techniczna – forma projektu budowlanego	<b>1</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP3</b>	Zasady rysowania planów instalacji, schematów ideowych i montażowych	<b>1</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP4</b>	Metodologia projektowania	<b>2</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP5</b>	Obliczenia projektowe	<b>2</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP6</b>	Dobór zabezpieczeń	<b>2</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP7</b>	Opis techniczny	<b>1</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP8</b>	Projektowanie instalacji inteligentnych	<b>1</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP9</b>	Programy CAD wspomaganie projektowania instalacji	<b>1</b>	<b>EU1</b>	
	<b>Projekt</b>	<b>16</b>		
<b>TP1</b>	Przydział i objaśnienie zadań projektowych, określenie warunków technicznych przyłączenia	<b>1</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP2</b>	Planowanie wyposażenia obiektu i szacowanie mocy zapotrzebowanej	<b>1</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP3</b>	Dobór przyłącza	<b>2</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP4</b>	Projekt złącza kablowego	<b>2</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP5</b>	Opracowanie koncepcji schematu ideowego instalacji	<b>2</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP6</b>	Dobór rozdzielnic głównej i przygotowanie schematu montażowego rozdzielnic	<b>1</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP7</b>	Opracowanie planów instalacji	<b>2</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP8</b>	Projekt instalacji odgromowej i uziemienia	<b>2</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP9</b>	Przygotowanie opisu technicznego	<b>2</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP10</b>	Kompletowanie dokumentacji i ocena	<b>1</b>	<b>EU1</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
1. Sala z projektorem multimedialnym 2. Akty normatywne aktualnie obowiązujące				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			

uczenia się	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
EU1	X	X	X	X
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Pokaz z elementami prezentacji multimedialnych <b>F2.</b> Dyskusja realizowanych projektów <b>F3.</b> Sprawdzanie umiejętności podczas zajęć				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Dyskusja podsumowująca <b>P2.</b> Test, projekt, aktywność na zajęciach <b>P3.</b> Zaliczenie pisemne/ustne Na ocenę z projektowania składa się aktywność na zajęciach (20%) i ocena wykonanego projektu instalacji (80%). Nieobecność nieusprawiedliwiona na więcej niż 2 zajęciach będzie podstawą do niezaliczenia zajęć. Zaliczenie projektowania jest warunkiem koniecznym przystąpienia do zaliczenia wykładu. Na ocenę z wykładu składa się ocena z projektowania (50%) oraz ocena z testu otwartego lub pracy semestralnej, sprawdzających efekty kształcenia w zakresie zdobytej wiedzy (50%).				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie</b>			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>28</b>				
2. Przygotowanie się do zajęć: <b>72</b>				
<b>SUMA: 100 godzin</b>				
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
1. Markiewicz H., <i>Instalacje elektryczne</i> , WNT, Warszawa, wyd. 2 2000				
2. <i>Ustawa Prawo Budowlane, tekst jednolity</i>				
3. <i>Rozporządzenie w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, tekst jednolity</i>				
4. <i>Norma PN-IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych</i>				
<b>Uzupełniająca:</b>				
1.				
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>				
Brak				

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Inżynieria łączenia obwodów elektrycznych</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-5S-ILOE</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: V</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 15 w tym: Wykład: 7 Ćwiczenia: 8</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 2</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: dr inż. Andrzej Purczyński Ćwiczenia: mgr inż. Dominik Wojtaszczyk adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>				

**Informacje szczegółowe****Cele przedmiotu**

- C1.** Zorientowanie odnośnie trudności łączeniowych jakie mogą wystąpić w różnych obwodach elektroenergetycznych
- C2.** Nabycie umiejętności analizy i oceny przepieć występujących w procesach łączeniowych obwodów elektroenergetycznych
- C3.** Zdobycie wiedzy o głównych zjawiskach fizycznych zachodzących w łuku łączeniowym

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**

1. Znajomość podstaw elektroenergetyki i fizyki łuku elektrycznego
2. Opanowanie zasad rachunku operatorowego

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
<b>EU1</b>	Ma rozeznanie ogólne zasadniczych problemów związanych z łączeniem obwodów elektroenergetycznych	<b>C1</b>	<b>K_W03</b>
<b>EU2</b>	Ma niezbędną wiedzę z zakresu fizyki zjawisk łączeniowych	<b>C3</b>	<b>K_W04</b>
<b>EU3</b>	Zna podstawowe metody i narzędzia matematyczne stosowane do analizy i obliczania parametrów napięcia powrotnego w przerwach gaszeniowych wyłączników elektroenergetycznych	<b>C2</b>	<b>K_W06</b>
<b>EU4</b>	Potrafi wykorzystywać metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu techniki łączenia obwodów elektroenergetycznych w warunkach roboczych	<b>C2</b>	<b>K_U09</b>
<b>EU5</b>	Potrafi zidentyfikować i sformułować zadanie inżynierskie z zakresu wyznaczania parametrów łączeniowych	<b>C1, C2, C3</b>	<b>K_U14</b>

**Treści programowe**

<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>7</b>	
<b>TP1</b>	Podstawowe zjawiska i problemy łączeniowe obwodów elektroenergetycznych	<b>1</b>	<b>EU1, EU2</b>
<b>TP2</b>	Charakterystyczne przebiegi wytrzymałości powrotnej przerw gaszeniowych	<b>1</b>	<b>EU2, EU3</b>
<b>TP3</b>	Podstawowe właściwości składowych wymuszonej i swobodnych napięcia powrotnego	<b>1</b>	<b>EU3</b>
<b>TP4</b>	Warunki przerywania obwodu prądu stałego	<b>1</b>	<b>EU3</b>
<b>TP5</b>	Warunki przerywania obwodu prądu przemiennego	<b>1</b>	<b>EU3</b>
<b>TP6</b>	Procesy związane z wyłączaniem prądów roboczych	<b>1</b>	<b>EU2, EU5</b>
<b>TP7</b>	Wyłączanie małych prądów indukcyjnych	<b>1</b>	<b>EU4, EU5</b>
	<b>Ćwiczenia</b>	<b>8</b>	
<b>TP1</b>	Wyznaczanie charakterystyki dynamicznej łuku prądu przemiennego	<b>2</b>	<b>EU3, EU4</b>
<b>TP2</b>	Obliczanie prądu i napięcia łuku w obwodzie indukcyjnym	<b>2</b>	<b>EU3, EU4, EU5</b>
<b>TP3</b>	Wyznaczanie parametrów napięcia powrotnego w obwodzie jednoczęstotliwościowym	<b>2</b>	<b>EU3, EU4</b>
<b>TP4</b>	Wyznaczanie parametrów napięcia powrotnego w obwodzie dwuczęstotliwościowym	<b>1</b>	<b>EU3, EU4</b>
<b>TP5</b>	Dobór rezystancji w celu ograniczenia przepieć przy	<b>1</b>	<b>EU5</b>

wyłączeniu transformatora				
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sala wykładowa wyposażona w urządzenia audiowizualne</li> <li>2. Przekaz wiedzy z wykorzystaniem przeźroczy, zdjęć i filmów</li> <li>3. Prezentacja przykładowych rozwiązań</li> <li>4. Oprogramowanie do przeprowadzenia testów wiedzy</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	X	X	X	X
<b>EU2</b>	X	X	X	X
<b>EU3</b>	X	X	X	X
<b>EU4</b>	X	X	X	X
<b>EU5</b>		X	X	X
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Wyniki testów i sprawdzianów <b>F2.</b> Analiza konkretnych rozwiązań zagadnień łączeniowych <b>F3.</b> Praca w grupach nad złożonymi zadaniami <b>F4.</b> Dyskusja nad wybranymi zagadnieniami technicznymi <b>F5.</b> Ocena stopnia przygotowania do ćwiczeń				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Ocena aktywności na zajęciach <b>P2.</b> Sprawdzian, kolokwium, aktywny udział w zajęciach <b>P3.</b> Test komputerowy, zaliczenie				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie</b>			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>15</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>35</b>  <p style="text-align: center;"><b>SUMA: 50 godzin</b></p>				
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dzierzbicki S., <i>Wysokonapięciowe aparaty łączeniowe. Zasady działania</i>, WNT, Warszawa 1962</li> <li>2. Ciok Z., <i>Procesy łączeniowe w układach elektroenergetycznych</i>, WNT, Warszawa 1983</li> <li>3. Maksymiuk J., <i>Aparaty elektryczne</i>, WNT, Warszawa 1992</li> <li>4. Królikowski Cz., <i>Inżynieria łączenia obwodów elektrycznych wielkich mocy</i>, Wyd. Pol. Pozn. 1998</li> </ol>				
<b>Uzupełniająca:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Królikowski C., Boruta Z., Kamińska-Pranke A., <i>Technika łączenia obwodów elektroenergetycznych</i>, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1992</li> <li>2. Tajev I.S., <i>Elektricheskiye apparaty. Obszczaja teoria</i>, Izd. Energia, Moskwa 1977</li> <li>3. Lafferty J.M., <i>Vacuum arcs. Theory and Application</i>, John Wiley &amp; Sons Inc. 1980</li> <li>4. Kulas S., <i>Tory prądowe i układy zestykowe</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2008</li> </ol>				
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>				
Materiały pomocnicze do wykładów są umieszczane w Internecie na stronie wykładowcy o adresie:				





**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność: Elektroenergetyka</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Gospodarka elektroenergetyczna</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-EN-1N-5S-GE</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: V</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 23 w tym: Wykład: 15 Ćwiczenia: 8</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 3</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko:</b>				
<b>adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>				

**Informacje szczegółowe****Cele przedmiotu**

- C1** Zdobycie podstawowej wiedzy o roli energii w rozwoju ludzkości
- C2** Umiejętność analizy przepisów i aktów prawnych dotyczących energetyki
- C3** Zrozumienie organizacji krajowego systemu energetycznego
- C4** Umiejętność racjonalnego gospodarowania energią elektryczną w przedsiębiorstwach

**Wymagania wstępne  
w zakresie wiedzy, umiejętności,  
kompetencji społecznych**

1. Znajomość podstaw elektrotechniki

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
<b>EU1</b>	ocenić sytuację energetyczną świata i Polski	<b>C1</b>	<b>K_W04, K_U13</b>
<b>EU2</b>	wymienić akty prawne dotyczące energetyki, objaśnić funkcjonowanie krajowego systemu elektroenergetycznego	<b>C2, C3</b>	<b>K_W07, K_W08</b>
<b>EU3</b>	objaśnić strukturę sektora wytwarzania energii elektrycznej i sposoby pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	<b>C2, C3</b>	<b>K_W04</b>
<b>EU4</b>	wyjaśnić zasady funkcjonowania poszczególnych segmentów rynku energii	<b>C2, C3</b>	<b>K_W04</b>
<b>EU5</b>	analizować zmienność obciążenia elektrycznego i interpretować wyniki w aspekcie kosztów energii	<b>C3, C4</b>	<b>K_W04, K_U13</b>
<b>EU6</b>	wyznaczać straty mocy w urządzeniach elektrycznych i krytycznie ocenić otrzymane wyniki obliczeniowe	<b>C4</b>	<b>K_W04, K_U13</b>
<b>EU7</b>	wykonywać bilanse mocy biernej i ocenić wpływ współczynnika mocy na koszty energii elektrycznej	<b>C4</b>	<b>K_W04, K_U13</b>
<b>EU8</b>	ocenić energochłonność procesu produkcyjnego	<b>C4</b>	<b>K_U13, K_K06</b>
<b>EU9</b>	wykonywać i interpretować proste analizy efektywności inwestycji w elektroenergetyce	<b>C4</b>	<b>K_U12, K_K06</b>

**Treści programowe**

<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>15</b>	
<b>TP1</b>	Rola energii w rozwoju ludzkości. Światowe zapotrzebowanie na energię. Założenia europejskiej polityki energetycznej w zakresie efektywnego wykorzystania energii.	<b>1</b>	<b>EU1</b>
<b>TP2</b>	Krajowy System Elektroenergetyczny i jego podsystemy – podstawy prawne, struktura wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej w Polsce.	<b>2</b>	<b>EU2, EU3</b>
<b>TP3</b>	Obrót energią elektryczną. Rynek energii elektrycznej. Giełda energii elektrycznej.	<b>2</b>	<b>EU4</b>
<b>TP4</b>	Taryfy dla energii elektrycznej. Zasady rozliczeń, ceny i stawki opłat oraz warunki ich stosowania.	<b>2</b>	<b>EU2, EU3</b>

<b>TP5</b>	Zmienność obciążenia elektrycznego. Prognozowanie zapotrzebowania na energię.	<b>2</b>	<b>EU5</b>	
<b>TP6</b>	Niezawodność zasilania. Obliczanie mocy zapotrzebowanej dla zakładów przemysłowych.	<b>2</b>	<b>EU6</b>	
<b>TP7</b>	Straty mocy i energii w urządzeniach elektrycznych. Praca równoległa transformatorów.	<b>1</b>	<b>EU6</b>	
<b>TP8</b>	Gospodarka mocą bierną. Przyczyny i skutki niewłaściwego współczynnika mocy.	<b>1</b>	<b>EU7</b>	
<b>TP9</b>	Efektywność energetyczna urządzeń. Racjonalna gospodarka energią elektryczną.	<b>1</b>	<b>EU8</b>	
<b>TP10</b>	Podstawy obliczeń ekonomicznych w elektroenergetyce.	<b>1</b>	<b>EU9</b>	
<b>Ćwiczenia</b>		<b>8</b>		
<b>TP1</b>	Analiza zmienności obciążenia elektrycznego w różnych horyzontach czasowych.	<b>2</b>	<b>EU5</b>	
<b>TP2</b>	Rynkowe systemy rozliczeń w obrocie energią.	<b>1</b>	<b>EU4</b>	
<b>TP3</b>	Taryfy dla energii elektrycznej.	<b>1</b>	<b>EU4, EU5</b>	
<b>TP4</b>	Metody obliczania mocy zapotrzebowanej dla zakładów przemysłowych.	<b>1</b>	<b>EU5, EU7</b>	
<b>TP5</b>	Obliczanie strat mocy i energii w urządzeniach elektrycznych. Praca równoległa transformatorów.	<b>1</b>	<b>EU6</b>	
<b>TP6</b>	Gospodarka mocą bierną.	<b>1</b>	<b>EU7, EU8</b>	
<b>TP7</b>	Obliczenia ekonomiczne w elektroenergetyce.	<b>1</b>	<b>EU9</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym.</li> <li>2. Prezentacje z wykorzystaniem slajdów, zdjęć i filmów.</li> <li>3. Przykładowe dokumenty (Dzienniki Ustaw, Instrukcje, Taryfy, wzory dokumentów itp.)</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
Efekt uczenia się	Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
<b>EU1</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU2</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU3</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU4</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU5</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU6</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU7</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU8</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU9</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Prace badawcze – studia przypadku (projekty i prezentacje). <b>F2.</b> Analizy konkretnych spraw (sprawdzian praktyczny). <b>F3.</b> Dyskusja podczas ćwiczeń. <b>F4.</b> Sprawdzanie umiejętności podczas ćwiczeń. <b>F5.</b> Korekta prowadzenia wykładów i/lub ćwiczeń.				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Dyskusja podsumowująca na ćwiczeniach. <b>P2.</b> Test, projekt, prezentacja. <b>P2.</b> Zaliczenie pisemne/ustne.				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			

4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>23</b>	
2. Przygotowanie się do zajęć: <b>52</b>	
<b>SUMA: 75 godzin</b>	
<b>Literatura</b>	
<b>Podstawowa:</b>	
1. Warszawa 2015 Ziębik A., Szargut J., <i>Podstawy gospodarki energetycznej</i> , Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997	
2. Paska J., <i>Wytwarzanie energii elektrycznej</i> , Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005	
3. Paska J., <i>Ekonomika w elektroenergetyce</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007	
4. Ustawa z 10 kwietnia 1997 - Prawo Energetyczne oraz akty wykonawcze	
<b>Uzupełniająca:</b>	
1. Strony internetowe oraz biuletyny informacyjne i opracowania ministerstw i urzędów centralnych, instytucji współpracujących, serwisów statystycznych i informacyjnych o elektroenergetyce (np. CIRE)	
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>	
Celem zajęć jest nabycie podstawowej wiedzy o roli energii w rozwoju ludzkości, regulacjach prawnych i organizacji krajowego systemu energetycznego oraz racjonalnej gospodarce energią elektryczną w przedsiębiorstwach.	