



**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**

---

(Uczelnia)

**WYDZIAŁ ELEKTRONIKI**

---

(Wydział)

**KARTY INFORMACYJNE  
PRZEDMIOTÓW**

**ENERGETYKA**  
**studia stacjonarne II stopnia**

**TREŚCI SPECJALISTYCZNE**

SPECJALNOŚĆ:

**ELEKTROENERGETYKA**

---

## Spis treści

Sterowanie systemami elektroenergetycznymi.....	3
Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze .....	7
Programowalne układy sterowania .....	11
Tory prądowe i układy stykowe .....	14
Pomiary w elektroenergetyce .....	18
Projekt problemowy w elektroenergetyce.....	22
Seminaria przeddyplomowe.....	25
Seminaria dyplomowe .....	27
Praca dyplomowa.....	30
Praktyka zawodowa (specjalistyczna) .....	32

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Sterowanie systemami elektroenergetycznymi	Electrical Energy Control
Kod przedmiotu:	WELDECSM-SSE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 28/+, C -/-, L -/-, P -/-, S 16/+ razem: 44 godz., 3 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika – znajomość praw obowiązujących w trójfazowych obwodach elektrycznych prądu przemiennego, praca i modelowanie elektroenergetycznej sieci przesyłowej. Podstawy metrologii- umiejętności pomiaru wielkości metrologicznych w obwodach elektrycznych Metody numeryczne- metody rozwiązywania liniowych i nieliniowych układów równań, metody numeryczne całkowania równań różniczkowych	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	dr inż. Zbigniew Zdun	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Struktura systemu elektroenergetycznego (SEE). Modelowanie matematyczne linii, transformatorów i sieci przesyłowej. Obliczenia rozptyłowe i symulacja pracy systemu elektroenergetycznego. Systemy regulacji napięcia i częstotliwości. Operatywne nadzorowanie i sterowanie pracą SEE. Systemy SCADA, EMS estymacja wektora stanu. Stabilność napięciowa i mocowa. Zakłócenia pracy SEE, stabilność dynamiczna.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wербalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint</p> <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. STRUKTURA SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO / 2 godz./ Ogólna struktura SEE, jednostki wytwórcze (generatory transformatory blokowe), układy elektrowni, jednostki przesyłowe (linie 400, 220, 110 kV), układy stacji sieciowych, transformatory sieciowe.</li> <li>2. POKAZ KOMPUTEROWY / 2 godz./ Symulacje pracy SEE – właściwości krajowej sieci przesyłowej: elektrownie, linie przesyłowe,</li> </ol>	

	<p>autotransformatory, elektrownie wiatrowe, połączenia prądu stałego, elektrownie szczytowo-pompowe, stacje GIS, baterie kondensatorów i dławiki, praca linii 400 kV.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. MODELE ELEKTRYCZNE ELEMENTÓW SEE DLA STANÓW USTALONYCH I DYNAMICZNYCH/ 2 godz./ Impedancje zgodne i zerowe: linii napowietrznych, transformatorów dwuuzwojeniowych i trójuzwojeniowych, generatorów (prześciowa, podprześciowa).</li> <li>4. PRACA LINII PRZESYŁOWYCH, TRANSFORMATORÓW I GENERATORÓW / 2 godz./ Obliczenia przepływu mocy w liniach, moc naturalna linii, wykresy wektorowe pracy linii i transformatora, wykresy kołowe generatorów.</li> <li>5. MODEL ADMITANCYJNY ELTROENERGETYCZNEJ SIECI PRZESYŁOWEJ / 2 godz./ Model admitancyjny. Równanie mocowo-napięciowe sieci przesyłowej, sformułowanie zadania obliczania rozptyłów mocy, metody numeryczne rozwiązywania liniowych i nieliniowych układów równań.</li> <li>6. OBLICZENIA ROZPŁYWOWE / 2 godz./ Metoda Newtona i Stotta. Technika macierzy rzadkich.</li> <li>7. OPERATYWNE KIEROWANIE I NADZOROWANIE PRACY SEE / 2 godz./ Hierarchiczna struktura kierowania pracą KSE, zadanie dyspozytorów, narzędzia pracy dyspozytorów, systemy SCADA.</li> <li>8. SYSTEMY EMS / 2 godz. / Wymagania systemów EMS. Analiza bezpieczeństwa pracy SEE.</li> <li>9. ESTYMACJA WEKORA STANU / 2 godz./ Pomiar, usuwanie grubych błędów, inwersja uogólniona, metoda MIT.</li> <li>10. SYSTEMY REGULACJI NAPIĘCIA / 2 godz. / Systemy regulacji napięcia generatorów, regulacja napięcia zaczepami transformatorów, kompleksowa regulacja napięcia w KSE: systemy ARNE, ARST, przesuwniki fazowe.</li> <li>11. SYSTEMY REGULACJI MOCY I CZESTOTLIWOŚCI / 2 godz. / Regulacja pierwotna, ARCM, LFC, połączenia międzynarodowe, rola rynku bilansującego.</li> <li>12. STABILNOŚCI NAPIĘCIOWA I MOCOWA / 2 godz. / Analiza maksymalnych przesyłów mocy czynnej. Krzywe nosowe.</li> <li>13. ZAKŁUCENIA W SEE / 2 godz. / Metoda obliczania prądów zwarcia w SEE (zwarcie trójfazowe, jednofazowe, dwufazowe). Automatyki systemowe: SPZ, SZR, APKO, SCO, stabilizatory systemowe.</li> <li>14. STABILNOŚĆ DYNAMICZNA / 2 godz. / Metoda równych pól, całkowanie równań dynamiki</li> </ol> <p><b>Seminaria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. OBLICZANIE ROZPŁYWÓW MOCY W SIECI PRZESYŁOWEJ / 4 godz./ Macierz admitancyjna, moce węzłowe, metody iterowania napięć węzłowych, obliczenia przepływów mocy w liniach i transformatorach</li> <li>2. OBLICZANIE PRĄDÓW ZWARCIA W SIECI PRZESYŁOWEJ / 4 godz./ Modele elementów SEE do obliczeń zwarciovych. Macierz admitancyjna zwarciova, obliczenia prądów zwarc symetrycznych i niesymetrycznych</li> <li>3. ANALIZA PRACY SIECI PRZESYŁOWEJ Z WYKORZYSTANIEM MODELU KOMPUTEROWEGO SEE / 4 godz./ Badanie wpływu zmian obciążenia na</li> </ol>
--	---

	<p>stan pracy sieci przesyłowej. Badanie pewności pracy sieci przesyłowej. Analiza pracy równoległej transformatorów.</p> <p>4. STEROWANIE PRZEPŁYWAMI MOCY W SIECI PRZESYŁOWEJ / 4 godz./ Sterowanie przepływem mocy w transformatorze. Modelowanie regulacji mocy i częstotliwości.</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. KUJSZCZYK S. I ZESPÓŁ. Elektroenergetyczne układy przesyłowe, WNT 1987</li> <li>2. BERNAS S. Systemy elektroenergetyczne, WNT 1985</li> <li>3. KACEJKO P., MACHWSKI J. Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT 2002</li> <li>4. MACHOWSKI J. Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego, OWP PW 2007</li> <li>5. KOŻUCHOWSKI J. I ZESPOŁ, Informatyka, sterowanie i zarządzanie w elektroenergetyce, PWN 1979</li> <li>6. HELLMAN W., SZCZERBA Z. Regulacja częstotliwości i napięcia w systemie elektroenergetycznym, WNT 1978</li> <li>7. PRACA ZBIOROWA: Poradnik Inżyniera Elektryka, tom 3, rozdział 8, WNT 2011</li> </ol> <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. KREMENS Z., SOBIERACJSKI M. Analiza systemów elektroenergetycznych, 1996</li> <li>2. WINKLER W., WISZNIEWSKI A. Automatyka zabezpieczeń w systemach elektroenergetycznych, WNT 2004</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma poszerzoną wiedzę w zakresie projektowania układów pracy eksploatacji i sterowania systemami elektroenergetycznymi w tym sieciami przesyłowymi/ K_W04</p> <p>W2 / Ma wiedzę w zakresie modelowania, analizy i sterowania systemami elektroenergetycznymi ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień związanych z pracą w punktach dyspozytorskich / W06</p> <p>W3 / Ma wiedzę w zakresie metod i technik zbierania danych pomiarowych charakteryzujących efektywność i niezawodność systemów elektroenergetycznych i sieci przemysłowych / K_W07</p> <p>U1 / Potrafi tworzyć modele matematyczne, wykorzystywać poznane modele i metody oraz symulacje komputerowe do analizy i oceny systemów elektroenergetycznych i sterowania pracą systemów elektroenergetycznych / K_U08</p> <p>U2 / Potrafi wykorzystując wiedzę z różnych dziedzin nauki dokonać analizy i oceny metod sterowania pracą systemów elektroenergetycznych w tym sieci przesyłowych również pod względem ekonomicznym stosując systemy pomiarowe typu SCADA oraz narzędzia programowe takie jak komputerowe do obliczenia mocy w sieciach przesyłowych /K_ U09</p> <p>U3/ Potrafi określić przydatność metod i narzędzi wykorzystywanych do oceny systemów elektroenergetycznych w ramach realizowanych zadań inżynierskich / K_U16</p> <p>K1 / Potrafi kontaktować się z współpracownikami i podporządkować się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania, jest zdolny do pracy twórczej oraz podejmowania decyzji i kierowanie zespołami pracowniczymi / K_K03</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Zaliczenie jest przeprowadzane w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest pozytywna ocena z zajęć seminaryjnych. Seminarium zaliczane jest na podstawie pozytywnej oceny przygotowanych prezentacji zawierających wyniki symulacji komputerowych oraz obecność na wszystkich zajęciach seminaryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W1 i W3 - sprawdzane jest w formie pisemnego egzaminu Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 i K1- sprawdzane jest w czasie zajęć seminaryjnych</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <b>zal</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <b>nzal</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 28</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 16</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 15</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 4</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 80 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 56 godz./ 1,5, ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 46 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze	Electrical distribution networks
Kod przedmiotu:	WELDECSM-ESR	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+, C 0/--, L 0/ -, P20/+-, S 0/ - razem: 40 godz., 3,0 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	1. Elektrotechnika: znajomość praw obowiązujących w obwodach elektrycznych i magnetycznych 2. Instalacje elektryczne: znajomość zasad doboru elementów instalacji elektrycznych	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	dr hab. inż. Stanisław Ziemianek	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	<p><b>Wykład:</b> Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze / dystrybucyjne, ich struktury, konfiguracje. Schematy zastępcze i modele z macierzą Y elementów sieci, modele stacji el-en. Straty i spadki napięć węzłowych, profile napięciowe sieci, moc bierna, kompensacja mocy biernej, regulacja napięcia. Prognozowanie poboru mocy (energii). Straty mocy i energii w sieciach dystrybucyjnych. Ograniczenia techniczne pracy sieci. Metody i środki kształtowania przepływów mocy, Prądy zwarciove. Dobór przewodów elektroenergetycznych. Praca punktu neutralnego sieci. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach o napięciu powyżej 1 kV.</p> <p><b>Projekt:</b> Wykonanie zadania projektowego z elektroenergetycznych sieci rozdzielczych w obiekcie przemysłowym.</p>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykład</b> /metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: 1. Wstęp / 2 godz. /</p>	

	<p>Ogólna charakterystyka sieci elektroenergetycznych w ramach systemu elektroenergetycznego. Struktury, konfiguracje sieci dystrybucyjnych.</p> <p>2. Modele matematyczne elementów sieci elektroenergetycznych / 2 godz. / Schematy zastępcze elementów sieci elektroenergetycznych i modele z macierzą admitancyjną węzłową elementów sieci, modele stacji elektroenergetycznych.</p> <p>3. Straty napięcia, spadki napięć i regulacja napięć węzłowych / 2 godz. / Straty napięć węzłowych, spadki napięć, metody i środki wpływania na poziomy napięć węzłowych – regulacja napięcia.</p> <p>4. Straty mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych / 2 godz. / Straty mocy czynnej i biernej (gałęziowe, wzdłużne, poprzeczne) i straty energii w elementach sieci i w sieciach elektroenergetycznych.</p> <p>5. Dobór przewodów elektroenergetycznych / 3 godz. / Kryteria doboru przewodów elektroenergetycznych, typy gałęzi sieciowych, właściwości, przekroje, ograniczenia.</p> <p>6. Sposoby połączenia punktu neutralnego sieci z ziemią / 3 godz. / Praca punktu neutralnego – warianty połączenia punktu neutralnego sieci z ziemią, właściwości, wady i zalety poszczególnych rozwiązań.</p> <p>7. Moc bierna w sieciach elektroenergetycznych / 2 godz. / Specyfika przepływów mocy biernych w sieciach elektroenergetycznych (moce gałęziowe, węzłowe), metody i środki kształtowania (tonizowania) przepływów mocy biernych, kompensacja mocy biernej.</p> <p>8. Ustalanie obciążeń sieci elektroenergetycznych / 2 godz. / Prognozowanie poboru mocy (energii), przepływy gałęziowe, metody i środki kształtowania przepływów mocy, typowe obciążenia i ich wpływ na obciążenia poszczególnych gałęzi sieci elektroenergetycznych.</p> <p>9. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach o napięciu powyżej 1 kV / 1 godz. / Specyfika metod i środków ochrony przeciwporażeniowej w elementach obszarów sieci o napięciach znam. powyżej 1 kV.</p> <p>10. Podsumowanie, test zaliczeniowy. Podsumowanie, test zaliczeniowy / 1 godz. /</p> <p><b>Projekt</b> / metody dydaktyczne: wykorzystanie i pogłębianie zdobytej wiedzy, umiejętności, kompetencji, udział w dyskusji w trakcie rozwiązywania zadań projektowych: Wykonanie zadania projektowego z elektroenergetycznych sieci rozdzielczych w obiekcie przemysłowym.</p> <p>1. Proj Esr_1P: Ustalenie struktury elektroenergetycznej sieci rozdzielczej / 1 godz. / Ustalenie lokalizacji i mocy stacji transformatorowych SN/nn / 1 godz. /</p> <p>2. Proj Esr_2P: Ustalenie lokalizacji i opracowanie schematu zasadniczego GSZ / 3 godz. /</p> <p>3. Proj Esr_3P: Wykonanie projektu elektroenergetycznej sieci rozdzielczej zakładu przemysłowego przedstawionego na planie urbanistycznym / 2 godz. /</p> <p>4. Proj Esr_4P: Wykonanie projektu elektroenergetycznej sieci rozdzielczej zakładu przemysłowego przedstawionego na planie urbanistycznym (cd) / 2 godz. /</p> <p>5. Proj Esr_5P: Ustalenie obciążeń elementów sieci elektroenergetycznej / 2 godz. /</p> <p>6. Proj Esr_6P: Dobór linii zasilających / 2 godz. /</p>
--	--



	<p>7. Proj Esr_7P: Dobór łączników, oraz innych aparatów / 2 godz. /</p> <p>8. Proj Esr_8P: Obliczenie spadków napięć oraz strat mocy i energii w zaprojektowanej sieci / 2 godz. /</p> <p>9. Proj Esr_9P: Wykonanie schematów i planów zaprojektowanej sieci elektroenergetycznej / 3 godz. /</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b> Praca zbiorowa: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. Tom 1 i 2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2004.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b> M Poradnik inżyniera elektryka, t. IV, WNT, Warszawa 2005 r. I. Wasiak: Elektroenergetyka w zarysie. Przesył i rozdział energii elektrycznej. Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2010 r. S. Ziemianek: Stany ustalone w systemach elektroenergetycznych. OWPW, Warszawa 2014. K. Żmuda: Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. WPS, Gliwice 2014.</p>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / Student ma: poszerzoną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji, zasad działania oraz eksploatacji instalacji i sieci energetycznych / K_W04</p> <p><b>U1</b> / Student potrafi: integrować wiedzę z zakresu różnych dyscyplin nauki oraz stosować podejście systemowe w procesie oceny działania obiektów technicznych stosowanych w energetyce / K_U13</p> <p><b>U2</b> / Student potrafi: na podstawie założeń konstrukcyjnych wykonać projekt urządzenia, systemu lub procesu energetycznego używając współczesnych narzędzi do projektowania lub programowania / K_U17</p> <p><b>K1</b> / Student dostrzega: ma świadomość ważności rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K02</p> <p><b>K2</b> / Student potrafi: rozstrzygać problemy związane z wykonywaniem zawodu i podejmować kreatywne działania techniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia (testu). Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie: wykonanego projektu Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej Osiągnięcie efektu W1, U1, U2 - sprawdzane jest na zaliczeniu przedmiotu oraz na podstawie sprawozdań i sprawdzianów w czasie zajęć. Osiągnięcie efektu K1, K2 - sprawdzane jest podczas odbywających się zajęć audytoryjnych oraz dyskusji w trakcie wykładów (i ćwiczeń projektowych).</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

	<p>Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 20</li> <li>2. Udział w laboratoriach /</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach projektowych / 20</li> <li>4. Udział w seminariach /</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów /</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / .....</li> <li>9. Realizacja projektu / 18</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu /</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 10</li> <li>13. Udział w zaliczeniu /</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 80 godz./ 3 ECTS          Kształcenie umiejętności naukowych: 46 godz./ 1,5, ECTS          Udział Nauczyciela Akademickiego: 46 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Programowalne układy sterowania	Programmable control systems
Kod przedmiotu:	WELDECSM- PUS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/+, C 0/ +, L 28/ +, P 0/ +, S 0/ - razem: 46 godz., 3,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	nazwa przedmiotu / wymagania wstępne: Elektrotechnika/znajomość praw obowiązujących w obwodach elektrycznych. Automatyka/znajomość podstawowych zasad sterowania i regulacji.	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	dr hab. inż. Marek SUPRONIUK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Ogólna charakterystyka przemysłowych systemów cyfrowych PLC. Metodyka projektowania i programowania aplikacji programowalnych systemów sterowania przemysłowego. Podstawowe elementy normy IEC 61131-3. Składnia języka programowania sterowników PLC. Organizacja struktury systemu sterowania. Układy regulacji w systemach sterowania opartych na PLC. Protokoły komunikacyjne w sterownikach PLC. Współpraca z systemami SCADA.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> 1. Ogólne informacje dotyczące sterowników PLC /2h/Historia i rozwój sterowników PLC. Zasada działania i programowania sterownika, przegląd sterowników PLC wybranych producentów, 2. Budowa sterownika PLC /2h/ Jednostka centralna i jej parametry. Cykliczna realizacja programu. Układ zasilania. Moduły wejść i wyjść cyfrowych. 3. Budowa sterownika PLC cd /2h/ Moduły wejść i wyjść analogowych, elementy toru pomiarowego. Moduły specjalne. 4. Komunikacja w systemach sterowania ze sterownikami PLC /4h/ Systemy o wejściach i wyjściach rozproszonych. Topologie sieci. Media transmisyjne.	

	<p>Rodzaje transmisji, metody kodowania. Metody dostępu. Protokoły komunikacyjne.</p> <p>5. Programowanie sterowników PLC /4h/ Język schematów drabinkowych LD. Język funkcjonalnych schematów blokowych FBD. Bloki funkcyjne.</p> <p>6. Przykłady zastosowań sterowników PLC /2h/ Zasady doboru elementów układu sterowania. Zasady bezpieczeństwa a układach sterowania.</p> <p>7. Przykłady instalacji z zastosowaniem sterowników PLC. Podsumowanie materiału (kolokwium zaliczające /2h/.</p> <p><b>Laboratoria</b></p> <p>1. Wprowadzenie Logo8 /4h/ Konfiguracja sterownika, realizacja podstawowych projektów.</p> <p>2. Wprowadzenie Simatic S7 – 1200 /4h/ Konfiguracja sterownika, realizacja podstawowych projektów.</p> <p>3. Algebra Boole'a /4h/ programowanie wybranych rozwiązań z wykorzystaniem algebry Boole'a.</p> <p>4. Bloki funkcjonalne /4h/ programowanie wybranych rozwiązań z wykorzystaniem bloków funkcyjnych.</p> <p>5. Wejścia /wyjścia analogowe /4h/ programowanie wybranych rozwiązań z wykorzystaniem wejść oraz wyjść analogowych.</p> <p>6. Sterowanie silnikiem elektrycznym /4h/ programowanie wybranych rozwiązań do sterowania silnikiem elektrycznym.</p> <p>7. Pomiary w automatyce przemysłowej /4h/</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>1. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P.: Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ 2010</p> <p>2. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej; Wyd. BTC 2008</p> <p>3. Broel-Plater B.: Układy wykorzystujące sterowniki PLC – projektowanie algorytmów sterowania PWN, 2015</p> <p>4. Kaprzyk J. „Programowanie sterowników przemysłowych” WNT, Warszawa, 2005</p> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <p>1. KRÓL A.: S5/S7 Windows programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens, S5/S7 Windows demo : przykłady, Nakom, Poznań 2003,</p> <p>2. Świder J.: Metodyczny zbiór zadań laboratoryjnych i projektowych ze sterowania procesami technologicznymi : układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym (PLC), Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice, 2012</p> <p>3. Seta Z. : Wprowadzenie do zagadnień sterowania : wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC, Mikom Warszawa, 2002</p>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / posiada wiedzę w zakresie opisu algorytmów sterowania oraz możliwości wykorzystywania sterowników programowalnych PLC w systemach sterowania / K_W06</p> <p><b>U1</b> / potrafi samodzielnie dokonywać optymalnego wyboru urządzeń w systemach automatyki przemysłowej oraz potrafi samodzielnie konfigurować system starowania zbudowany na bazie sterowników PLC / K_U12</p> <p><b>K1</b> / potrafi uzasadnić dobór elementów w tym sterownika PLC w projektowanym systemie sterowania / K_K01</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: średniej z ocen za wykonanie sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych  Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej lub ustnej  Osiągnięcie efektu U1 i K1 - weryfikowane jest weryfikowane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych  Osiągnięcie efektu W1. - sprawdzane jest podczas zaliczenia wykładu</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 18</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 28</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / .....</li> <li>4. Udział w seminariach / .....</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / .....</li> <li>9. Realizacja projektu / .....</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 6</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 12</li> <li>13. Udział w egzaminie / .....</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3,5 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 72 godz./ 2,0 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 50 godz./ 2,0 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Tory prądowe i układy stykowe	The current carrying paths and contact systems
Kod przedmiotu:	WELDECSM-TPIUS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 24/+, C -/-, L -/-, P 20/+, S -/- <b>razem: 44 godz., 2,5 pkt. ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	WELDECSI-AE Wymagania wstępne: ma wiedzę i umiejętności określania podstawowych parametrów technicznych aparatów elektrycznych, zna budowę i ogólne zasady doboru och parametrów.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kulas	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Wstęp, klasyfikacja torów prądowych i układów stykowych. Narażenie napięciowe, obciążenia prądowe i nietypowe warunki pracy. Obciążalność prądowa ciągła i zwarciova. Obciążalność elektrodynamiczna. Zagadnienia łuku elektrycznego i napięcia powrotne. Analiza przebiegu ruchu styków podczas ich zamykania i po ich zderzeniu się. Zagadnienia związane z eksploatacją zestyków.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady/metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji PowerPoint. <b>Wykłady</b> 1. WSTĘP, PODSTAWOWE FUNKCJE TORÓW PRĄDOWYCH I UKŁADÓW STYKOWYCH / 2 godz./ Klasyfikacja torów prądowych i układów stykowych; przegląd wybranych ich konstrukcji. 2. NARAŻENIE NAPIĘCIOWE, OBCIĄŻENIA PRĄDOWE I WYBRANE NIETYPOWE WARUNKI PRACY / 2 godz./ Przepięcia: długotrwałe i łączeniowe i atmosferyczne; charakterystyczne obciążenia i przetężenia; korektura wysokościowa; praca przy innej częstotliwości od sieciowej. 3. ŹRÓDŁA CIEPŁA I SPOSOBY JEGO PRZEKAZYWANIA / 2 godz./ Rezystancja zestykowa; zjawiska naskórkowości i zbliżenia; sposoby przekazywania ciepła od ciał nagranych.	

	<p>4. WYZNACZANIE OBCIĄŻALNOŚCI PRĄDOWEJ CIĄGŁEJ I ZMIENNEJ W CZASIE / 2 godz./ Metody: analityczna, sieci ciepłej, lokalnych źródeł ciepła; obliczanie cieplne uzwojeń elektromagnesów; przykłady</p> <p>5. NAGRZEWANIE TORÓW PRĄDOWYCH I ZESTYKÓW W WARUNKACH ZWARCIOWYCH / 2 godz./ Obciążalność zwarciowa cieplna torów prądowych i zestyków; szepianie się zestyków; przykłady.</p> <p>6. OBCIĄŻALNOŚĆ ZWARCIOWA ELEKTRODYNAMICZNA TORÓW PRĄDOWYCH SZTYWNYCH / 2 godz./ Tory prądowe jednopaskowe i wielopaskowe układu trójbiegunowego; drgania torów wieloprądowych; wpływ zmienności prądów zwarciowych na oddziaływania elektrodynamiczne; przykłady</p> <p>7. SIŁY ELEKTRODYNAMICZNE W UKŁADACH STYKOWYCH / 2 godz./ Bilans sił działających w zestykach; wyznaczanie wartości sił sprężyn dociskających styczniki zestyku tulipanowego; przykłady</p> <p>8. ŁUK ELEKTRYCZNY / 2 godz./ Łuk elektryczny, jako idealna substancja łączeniowa; warunki bezłukowego załączania prądu; wpływ kąta styczności styków na czas palenia się łuku elektrycznego</p> <p>9. NAPIĘCIA POWROTNE / 2 godz./ Wytrzymałość elektryczna przerwy międzystykowej wyłącznika; składowe napięcia powrotnego; obwody jedno i dwuczęstotliwościowe</p> <p>10. ANALIZA PRZEBIEGU RUCHU STYKÓW PODCZAS ICH ZAMYKANIA / 2 godz./ Analiza zależności wartości prędkości schodzenia się styków od wartości kąta styczności styków; przykłady</p> <p>11. WŁAŚCIWOŚCI DYNAMICZNE RUCHU ZESTYKÓW PODCZAS ICH DRGAŃ / 2 godz./ Modele dynamiczne o jednym i dwu stopniach swobody; zastosowanie metody kineto- statycznej do analizy procesu zderzenia styków; przykłady</p> <p>12. ZACHOWANIE SIĘ ZESTYKÓW PODCZAS ICH EKSPLOATACJI / 2 godz./ Zestyki w warunkach przewodzenia prądów roboczych i zakłóceń; zużycie styków łączników. Podsumowanie</p> <p><b>Projekt</b></p> <p>1. Projekt i analiza obliczeniowa trójbiegunowego układu torów prądowych sztywnych / 2 godz./</p> <p>2. Projekt i analiza obliczeniowa szynoprzewodu / 2 godz./</p> <p>3. Projekt i analiza obliczeniowa nagrzewania toru prądowego odłącznika / 2 godz./</p> <p>4. Projekt i analiza obliczeniowa sił elektrodynamicznych w odłącznikach / 2 godz. /</p> <p>5. Projekt i analiza obliczeniowa natężenia pola elektrycznego w przestrzeni międzystykowej układu stykowego tulipanowego / 3 godz. /</p> <p>6. Projekt i analiza obliczeniowa obciążalności prądowej toru prądowego o różnych przekrojach i kształtach / 3 godz. /</p> <p>7. Projekt i analiza obliczeniowa obciążalności prądowej torów z wieloma zestykami / 2 godz. /</p> <p>8. Projekt i analiza obliczeniowa rezystancji zestyków wieloprądowych / 2 godz. /</p> <p>9. Projekt i analiza obliczeniowa procesu zderzenia się zestyków układu stykowego tulipanowego / 2 godz. /</p>
--	---

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MAKSYMIOUK J., NOWICKI J. Aparaty elektryczne i rozdzielnice wysokich i średnich napięć, OWPW, Warszawa 2014.</li> <li>2. AU A., MAKSYMIOUK J., POCHANKE Z. Podstawy obliczeń aparatów elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1982.</li> <li>3. KULAS S. Tory prądowe i układy zestykowe, OWPW, Warszawa 2008</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. KULAS S. Podstawy konstrukcji elektromechanicznych, OWPW, Warszawa 2012</li> <li>2. SLADE P. Electrical contacts, Marcel Dekker Inc., New York 1999</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Zna i rozumie podstawy budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych do przemiany energii, a także jej przejmowania i przenoszenia / K_W08</p> <p>W2 / Ma pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemu elektroenergetycznego / K_W09</p> <p>U1 / Potrafi formułować oraz weryfikować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi, dotyczącymi torów prądowych i układów stykowych / K_U10</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Przedmiot zaliczany jest na podstawie dwóch kolokwii cząstkowych, przeprowadzanych w formie pisemnej w trakcie trwania wykładów i zaliczenia projektu.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1 i W2- są sprawdzane podczas zaliczanie przedmiotu. Osiągnięcie efektów U1- sprawdzane są podczas rozwiązywania przykładów i dyskusji w trakcie wykładów oraz w trakcie projektowania.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>



<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 24</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w projekcie / 20</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 10</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 4</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 20 godz./ 0,5 ECTS                  Kształcenie umiejętności praktycznych: 20 godz./ 0,5 ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych: 52 godz./ 1,5 ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 46 godz./ 1,0 ECTS</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 70 godz./ 2,5 ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych: 52 godz./ 1,5, ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 46 godz./ 1,5 ECTS</p>
---	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Pomiary w elektroenergetyce	Measurements in the power industry
Kod przedmiotu:	WELDECSM-Pwe	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 0/ -, L 16/ +, P 0/ -, S 0/ -  razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Elektrotechnika / wymagania wstępne: znajomość pojęć, wielkości i praw elektrotechnicznych; Instalacje elektryczne / wymagania wstępne: znajomość instalacji elektrycznych; Podstawy miernictwa / wymagania wstępne: podstawowe umiejętności w zakresie opracowywania danych pomiarowych.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	dr hab. inż. Marek Suproniuk, mgr inż. Piotr Paziewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Zagadnienia związane z pomiarami odbiorczymi i eksploatacyjnymi okresowymi w instalacjach i urządzeniach elektroenergetycznych. Praktyczne wykonywanie pomiarów elektrycznych. Prawa, obowiązki i odpowiedzialność karna, użytkowników, zarządców, inwestorów, inspektorów i wykonawców pomiarów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Obowiązujące normy i aktualny stan prawny</b> (2 godziny): <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Normalizacja, aktualne normy, obowiązujące przepisy;</li> <li>1.2. Obowiązki inwestora, właściciela oraz użytkownika obiektu budowlanego;</li> <li>1.3. Obowiązki wykonawcy prac kontrolno-pomiarowych;</li> <li>1.4. Czasokresy wykonywania okresowych badań i pomiarów eksploatacyjnych.</li> </ol> </li> <li><b>Metody pomiarowe i układy do pomiarów zasadniczych wielkości elektrycznych</b> (2 godzina): <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Pomiary prądów z wykorzystaniem przekładników;</li> </ol> </li> </ol>	

	<p>2.2. Pomiary napięć z wykorzystaniem przekładników.</p> <p>3. <b>Metody i przyrządy wykorzystywane do badań odbiorczych i eksploatacyjnych okresowych urządzeń, instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej</b>(2 godziny):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Pomiary rezystancji przewodów i uzwojeń;</li><li>3.2. Pomiary rezystancji izolacji;</li><li>3.3. Pomiary rezystancji uziemień i rezystywność gruntu;</li><li>3.4. Pomiary impedancji pętli zwarciowej;</li><li>3.5. Badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;</li><li>3.6. Próbniki wytrzymałości elektrycznej izolacji.</li></ul> <p>4. <b>Badania i pomiary skuteczności środków ochrony przeciwporażeniowej</b> (2 godziny):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim;</li><li>4.2. Ochrona przed dotykiem pośrednim z zabezpieczeniami przetężeniowymi;</li><li>4.3. Ochrona przed dotykiem pośrednim z wyłącznikiem różnicowoprądowym w sieci TN-S, TT, IT;</li><li>4.4. Ochrona przez zastosowanie obniżonego napięcia w obwodach SELV i PELV;</li><li>4.5. Ochrona przez zastosowanie separacji elektrycznej.</li></ul> <p>5. <b>Badania i pomiary ochronne i eksploatacyjne okresowe urządzeń elektroenergetycznych</b> (2 godziny):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>5.1. Pomiary silników elektrycznych, łączników, rozłączników, odłączników, styczników, przekaźników, elektronarzędzi, spawarek, transformatorów, oświetlenia elektrycznego.</li></ul> <p>6. <b>Pomiary instalacji w obiektach specjalnych</b> (2 godziny):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>6.1. Pomiary rezystancji izolacji podłóg i ścian;</li><li>6.2. Pomiary instalacji w laboratoriach, przedszkolach, szkołach, pomieszczeniach z komputerami, obiektach zagrożonych wybuchem, hydroforniach, kotłowniach, obiektach opieki medycznej;</li><li>6.3. Pomiary instalacji teletechnicznych, zasilanych przez przetwornice i UPS'y, o napięciu nieprzekraczającym 24V.</li></ul> <p>7. <b>Zasady BHP przy wykonywaniu pomiarów</b> (1 godzina)</p> <p>8. <b>Zaliczenie wykładu</b> (1 godzina)</p> <p><b>Laboratoria / metody dydaktyczne:</b> kolokwium dopuszczające, wykonywanie pomiarów, opracowanie sprawozdania, zaliczanie każdego z ćwiczeń.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. <b>Pomiary w instalacjach elektrycznych:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Pomiar impedancji pętli zwarcia (4 godziny);</li><li>1.2. Pomiar rezystancji uziomu i rezystywności gruntu (4 godziny);</li><li>1.3. Badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w układach TT, IT oraz TN-C (4 godziny).</li><li>1.4. Badanie jakości energii zasilania i jej wpływu na eksploatację odbiorników elektrycznych (4 godziny).</li></ul>
--	---

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Władysław Orlik, Badania i pomiary elektroenergetyczne dla praktyków, Wydawnictwo KaBe, 2018, wydanie piąte.</li> <li>2. Fryderyk Łasak, Okresowe badania i pomiary elektryczne w przemyśle, Warszawa 2012.</li> <li>3. Cedro Michał Wilczkowski Daniel, Pomiary elektryczne i elektroniczne. Kwalifikacja EE.05, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ 2018.</li> <li>4. Krystyna Kuprasa, Wytyczne pomiary w elektroenergetyce, COSiW SEP Warszawa &amp; KS KRAK Kraków, 2007, wydanie 8.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Norma PN-HD 60364-6</li> <li>2. Zdobysław Flisowski, Technika wysokich napięć, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.</li> <li>3. Fryderyk Łasak, Wykonywanie odbiorczych i okresowych sprawdzeń instalacji niskiego napięcia oraz wykonywanie innych pomiarów. Zeszyty dla elektryków - nr 7 wyd. 5 zmienione i uzupełnione, 2020.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 - zna wymagania normalizacji dotyczące materiałów elektrotechnicznych / K_W07  W2 - zna budowę, zasadę działania oraz przeznaczenie aparatów elektrycznych stosowanych w instalacjach elektrycznych / K_W09  W3 - zna zasady doboru aparatów i urządzeń elektrycznych zapewniających bezpieczną eksploatację instalacji elektrycznych / K_W10  U1 - potrafi właściwie zamodelować, obliczyć i przeanalizować obwód jedno i trójfazowy / K_U12  K1 - umie współpracować w zespole z innymi uczestnikami i ma świadomość odpowiedzialności za przeprowadzone badania eksploatacyjne i ochronne instalacji elektrycznych / K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są zgodnie z regulaminem obowiązującym w laboratorium.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych.  Osiągnięcie efektu U1, U2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach.  Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.  Osiągnięcie efektu W1, W2, W3- sprawdzane jest podczas egzaminu i ćwiczeń rachunkowych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 14</li><li>2. Udział w laboratoriach / 16</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 4</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 10</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 50 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 30 godz./ 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>
---	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Projekt problemowy w elektroenergetyce	Problem project in the power industry
Kod przedmiotu:	WELDECSM-PPE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W -/ -, C -/ -, L -/ -, P 16/ +, S 4/ + razem: 20 godz., 1,5 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Seminarium przeddyplomowe / Student ma zaliczone seminarium przeddyplomowe i wybrany temat pracy dyplomowej	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	prof. dr hab. inż. Henryk Supronowicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Zajęcia polegają na samodzielnej, indywidualnej pracy przyszłego dyplomanta w laboratorium na temat ustalony przez kierownika pracy dyplomowej, tematem pracy może być również symulacja komputerowa wybranych zagadnień związanych z pracą dyplomową. Praca wykonywana będzie pod kierunkiem kierownika tematu pracy dyplomowej i przez niego oceniona. Laboratorium problemowe wraz z seminarium dyplomowym powinno przyspieszyć i zwiększyć zaangażowanie studentów w proces wykonywania prac dyplomowych magisterskich.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Seminaria</b></p> <p>Metody dydaktyczne: zajęcia seminaryjne - audytoryjna dyskusja animowana głównie przez dyplomantów na temat zagadnień związanych z realizowanymi zdaniami dyplomowymi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spotkanie informacyjne. Omówienie metodyki prowadzenia zajęć projektowych. Przedstawienie i omówienie celu i planu pracy dyplomantów w ramach zajęć projektowych. Sformułowanie indywidualnych problemów projektowych przez studentów / 2 godz. /</li> <li>2. Zaliczenie laboratorium problemowego. Prezentacja dokonań dyplomantów w ramach zajęć projektowych w postaci opisu i / lub krótkich prezentacji w obecności kierowników prac / 2 godz. /</li> </ol> <p><b>Projekt</b></p> <p>Metody dydaktyczne: samodzielna praca dyplomanta polegająca na rozwiązaniu i opracowaniu prezentacji bądź opisu zadanego problemu przez kierownika pracy. Zajęcia realizowane są w formie indywidualnych spotkań dyplomanta z kierownikiem pracy / 12 godz. /</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>zalecana literatura jest przedstawiana dyplomantowi przez kierownika pracy</p>
Efekty uczenia się:	<p>U1 / Potrafi ze zrozumieniem pozyskiwać i integrować informacje z literatury i internetowych baz danych (w tym ze źródeł w językach obcych), dokonywać ich interpretacji i weryfikacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi przygotować opracowanie naukowe i zredagować tekst prezentujący rezultaty badań / K_U03</p> <p>K1 / Potrafi przekazywać innym posiadaną wiedzę i umiejętności oraz informacje i opinie dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej / K_K01</p> <p>K2 / Potrafi rozstrzygać problemy związane z wykonywaniem zawodu i podejmować kreatywne działania techniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest przeprowadzane na podstawie sprawozdania z przeprowadzonych badań laboratoryjnych / symulacyjnych potwierdzonych przez kierownika pracy dyplomowej</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, K2 - weryfikowane jest na zajęciach projektowych. Osiągnięcie efektu U2, K1 - sprawdzane jest podczas seminariów.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p>

	<p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>z</b>al. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>n</b>zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 0</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 4</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 8</li> <li>9. Realizacja projektu / 16</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 10</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 38 godz./ 1,5 ECTS          Kształcenie umiejętności naukowych: 38 godz./ 1,5, ECTS          Udział Nauczyciela Akademickiego: 46 godz./ 1,5 ECTS</p>



**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

Nazwa modułu:	Seminaria przeddyplomowe	Undergraduate seminar
Kod modułu:	WELDECSM-SPd	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	związany z pracą dyplomową	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 8/+	razem: 8 godz., 1 pkt ECTS
Moduły wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew WATRAL, dr inż. Michał WIŚNIOŚ	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis modułu:	seminarium - dyskusja nad propozycjami tematów prac dyplomowych i form realizacji poszczególnych zadań.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informacje organizacyjno-porządkowe. Charakterystyka typów prac dyplomowych. Zasady pozyskiwania, gromadzenia i opracowywania wiedzy literaturowej. Pojęcie plagiatu i cytowania w świetle prawa autorskiego. /2</li> <li>2. Omawianie poszczególnych propozycji tematów prac dyplomowych. Dyskusja zakresów i form realizacji poszczególnych zadań dyplomowych. Konsultacje u autorów poszczególnych tematów prac dyplomowych. /4</li> <li>3. Deklaracje przez studentów realizacji tematów prac dyplomowych. /2</li> </ol>	
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Węglińska: Jak pisać pracę magisterską. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009,</li> <li>2. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl">http://www.wel.wat.edu.pl</a></li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Boć: Jak pisać pracę magisterską. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003</li> <li>2. J. Majchrzak, T. Mendel: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004</li> </ol>	

	<p>3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83</p> <p>4. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl">http://www.ee.pw.edu.pl</a></p> <p>5. T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/</a></p>
Efekty kształcenia:	<p>U01/ Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, integrować uzyskane informacje, oraz formułować i uzasadniać opinie w postaci autorskiej prezentacji/ K_U01</p> <p>U02/ Ma świadomość ważności wyboru tematu pracy dyplomowej, rozumie pozatechniczne aspekty jej wpływu na uzyskiwane kompetencje społeczne oraz odpowiedzialności związanej z podjętą decyzją. /K_U02</p> <p>U03/ Potrafi podjąć próbę rozwiązania kreatywnego zadania projektowego, argumentując przy tym szczegółowe zagadnienia techniczne posługując się poprawnym językiem technicznym, skłaniając słuchaczy do dyskusji K_U04, K01/ Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną. / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie deklaracji przez studenta tematu pracy dyplomowej i zatwierdzonego przez przyszłego kierownika (promotora). Ocena uogólniona. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej. Efekty U01, U02,U03, K01 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <p>1. Udział w seminariach / 8</p> <p>2. Przygotowanie do seminarium / 15</p> <p>3. Udział w konsultacjach / 10</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 33 / 1 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.=18 / 0,5 ECTS</p> <p>Zajęcia powiązane z działalnością naukową 1.+2.=23 / 0,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

Nazwa modułu:	Seminaria dyplomowe	Diploma seminars
Kod modułu:	WELDECSM-SD	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	związany z pracą dyplomową	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 20/+ <b>razem: 20 godz., 2 pkt ECTS</b>	
Moduły wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.	
Program:	Semestr: III Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew WATRAL	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis modułu:	Zasady, procedury i przebieg procesu dyplomowania, zasady pisania prac dyplomowych oraz podstawowe wymagania z nimi związane, zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania, opracowanie harmonogramów, indywidualne prezentacje cząstkowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wydanie treści zadań do prac dyplomowych. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych. Opracowanie harmonogramów / 2</li> <li>2. Zasady gromadzenia i opracowywania literatury. Zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania. Podstawowe metody cytowania prac. Zasady pisania prac dyplomowych, ich struktura, forma oraz podstawowe wymagania z nimi związane. / 2</li> <li>3. Indywidualne prezentacje celów prac poszczególnych dyplomantów zgodnie z kolejnymi punktami zadań. Kontrola bieżących postępów w realizacji prac. Kontrola stopnia przygotowania do realizacji kolejnych etapów prac. Konsultacje i pomoc merytoryczna. / 10</li> <li>4. Podstawowe informacje nt. przebiegu egzaminu dyplomowego. Metodyka przygotowywania się do egzaminu dyplomowego. / 2</li> <li>5. Finalna kontrola stanu realizacji prac. Kontrola przygotowania do egzaminu dyplomowego. /4</li> </ol>	

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Węglińska: Jak pisać pracę magisterską. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009,</li> <li>2. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl">http://www.wel.wat.edu.pl</a></li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Boć: Jak pisać pracę magisterską. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003</li> <li>2. J. Majchrzak, T. Mendel: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004</li> <li>3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83</li> <li>4. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl">http://www.ee.pw.edu.pl</a></li> <li>5. T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/</a></li> </ol>
Efekty kształcenia:	<p>W01 / aktualna wiedza w zakresie praktycznego zastosowania metod i narzędzi wspomagających rozwiązywanie zadań inżynierskich / K_W01, K_W03</p> <p>W02 / ma wiedzę dotyczącą zasad korzystania z obcych opracowań i publikacji / K_W13</p> <p>U01 / podstawową umiejętność logicznego formułowania zagadnień badawczych i ich opisywania / K_U01</p> <p>U02 / praktyczna umiejętność opracowania dokumentacji dotyczącej realizowanego zadania inżynierskiego oraz przygotowania omówienia wyników realizacji tego zadania / K_U03</p> <p>U03 / praktyczna umiejętność publicznego prezentowania własnych dokonań / K_U02, K_U04</p> <p>K01 / świadomość potrzeby ciągłego doksztalcania się i doskonalenia swoich kompetencji / K_K01</p> <p>K02 / świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz umiejętność ustalania priorytetów służących efektywnej realizacji otrzymanego zadania / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena prezentacji postępów w realizacji pracy dyplomowej.</p> <p>Efekty W01, W02, U01, U02, U03, K01, K02 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 0</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 20</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 28</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 50 godz./ 2 ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych: 50 godz./ 1,5, ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 22 godz./ 1,0 ECTS</p>
---	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Praca dyplomowa	Master's thesis
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-PDypl	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	Praca dyplomowa / +	razem: 20 pkt ECTS
Przedmioty wprowadzające:	Bezpośrednio związane z zadaniem pracy dyplomowej.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Jacek JAKUBOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego zgodnie z harmonogramem, sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wybór tematu pracy dyplomowej. Dokonanie przeglądu literatury dotyczącej postawionego problemu i zaproponowanie sposobu/sposobów jego rozwiązania. Przeprowadzenie stosownych eksperymentów lub prac przeglądowych, przeglądowo-projektowych i projektowych z wykorzystaniem dostępnych narzędzi oraz metod. Opracowanie wyników prac w formie wykresów, tabel, rysunków i opracowania tekstowego. Wykorzystanie przez studenta umiejętności zdobytych w trakcie studiów, pogłębienie umiejętności samodzielnej pracy i samokształcenia oraz rozwiązywania problemów technicznych. Zakres prac, które powinny być wykonane w okresie dyplomowania określa kalendarzowy plan wykonania pracy dyplomowej, który powinien być wykorzystany do monitorowania postępów w realizacji pracy studenta. Harmonogram jest opracowywany na potrzeby każdej pracy dyplomowej.	
Literatura:	<b>Podstawowa:</b> Zasady procesu dyplomowania na Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów,	

	<p>M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT,  <a href="http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf">http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf</a></p> <p><b>Uzupełniająca:</b>  M. Sydor, Wskazówki dla piszących prace dyplomowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 2014, skrypt elektroniczny  <a href="https://biblioteka.up.poznan.pl/biblioteka/sites/default/files/sydor_wskazowki_dyplomowe_2014.pdf">https://biblioteka.up.poznan.pl/biblioteka/sites/default/files/sydor_wskazowki_dyplomowe_2014.pdf</a></p> <p>T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny  <a href="https://greber.com.pl/wp-content/uploads/2016/11/Zasady-pisania-prac-dyplomowych.pdf">https://greber.com.pl/wp-content/uploads/2016/11/Zasady-pisania-prac-dyplomowych.pdf</a></p>
Efekty uczenia się:	<p><b>U1</b> / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, w tym w języku obcym, integrować uzyskane informacje, wyciągać wnioski i wyrażać na ten temat opinie / K_U01</p> <p><b>U2</b> / Potrafi opracować zwarte i rzetelne opracowanie naukowe prezentujące wyniki zrealizowanych badań z zachowaniem poszanowania prawa autorskiego / K_U03</p> <p><b>K1</b> / Ma świadomość odpowiedzialności za terminowość wykonywanej pracy / K_K03</p> <p><b>K2</b> / Jest gotów do podejmowania kreatywnych działań zmierzających do minimalizacji ryzyka i osiągnięcia celów realizowanej pracy / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie ocen wystawionych przez promotora i recenzenta, zawartych w sporządzanych przez nich recenzjach pracy dyplomowej. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie obu pozytywnych ocen.</p> <p>Efekty U1, K1 i K2 weryfikowane są przez promotora i recenzenta a efekt U2 jest weryfikowany w trakcie egzaminu dyplomowego i przez system antyplagiatowy.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia:  Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną nżal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 0</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /</li> <li>9. Realizacja projektu (dyplomowego) / 300</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 250</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 49</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 1</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 600 godz./ 20 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 400 godz./ 16 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 250 godz./ 10 ECTS</p>

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Praktyka zawodowa (specjalistyczna)	Professional practice (specialized)
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-PZawS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	ogólny	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	Praktyka / + razem: 2 tyg., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab inż. Jacek JAKUBOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Zapoznanie z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP i zakładowym regulaminem pracy, strukturą przedsiębiorstwa, dokumentacją normującą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny. Uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych. Zapoznanie z metodami osiągania wymaganej niezawodności i jakości produkcji oraz z rozwiązaniami techniki pomiarowej. Zapoznanie z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem oraz działalnością służb technicznych).	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Zajęcia praktyczne</b> / Pod kierunkiem opiekuna praktyki uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie struktury przedsiębiorstwa, zakresu jego działalności i zasad zarządzania oraz organizacji procesu produkcyjnego.</li> <li>2. Zapoznanie się z dokumentacją projektową i technologiczną.</li> <li>3. Współudział w wykonywaniu projektów.</li> <li>4. Zapoznanie z metodami osiągania wymaganej niezawodności i jakości.</li> <li>5. Współudział w produkcji w zakładach produkcyjnych (po przeszkoleniu BHP).</li> <li>6. Współudział w działalności usługowej zakładu.</li> <li>7. Zapoznanie się z rozwiązaniami techniki pomiarowej.</li> </ol>	



	<p>8. Zapoznanie się z sposobami realizacji zadań logistycznych przez zakład produkcyjny i powiązania z funkcjonowaniem węzłów logistycznych i dystrybucyjnych, współdziałających z nim.</p> <p>9. Zapoznanie się z infrastrukturą magazynową i transportową.</p> <p>10. Poznanie podstawowych zasad rozliczeń pracy.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa: Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.</p>
Efekty uczenia się:	<p><b>U1</b> / Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych w działalności inżynierskiej z zakresu energetyki, w tym również w języku obcym / K_U02</p> <p><b>U2</b> / Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i oceny (pod względem jakościowym, ekonomicznym, środowiskowym i prawnym) istniejących urządzeń, obiektów, systemów lub procesów w dziedzinie energetyki i samodzielnie określić źródła pozyskiwania dodatkowych informacji o nich / K_U05</p> <p><b>U3</b> / Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z energetyką - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności systemy, procesy i usługi oraz maszyny, urządzenia i obiekty oraz metody stosowane do ich ewaluacji / K_U16</p> <p><b>K1</b> / Jest gotów do podejmowania merytorycznych dyskusji dotyczących osiągnięć techniki w zakresie energetyki oraz pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z nim odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Warunkiem zaliczenia praktyki specjalistycznej jest realizacja zadań zgodnych z programem praktyki.</p> <p>Efekty uczenia się U1, U2, U3 i K1 są weryfikowane przez opiekuna praktyki na podstawie obserwacji zaangażowania studenta-praktykanta i wyników jego pracy.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 2 tygodnie/ 2 ECTS Udział nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia: 25 godz./ 1 ECTS</p>