

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Nazwa w języku polskim: | Inteligentne systemy pomiarowe |
| Nazwa w języku angielskim: | Smart Metering |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Automatyka i Robotyka |
| Specjalność (jeżeli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | ARR042504 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU): | 30 | | 15 | | |
| Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS): | 30 | | 30 | | |
| Forma zaliczenia: | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X): | | | | | |
| Liczba punktów ECTS: | 1 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P): | | | 1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK): | 0.70 | | 0.70 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki (moc, energia, czynna, bierna, kompensacja mocy, współczynnik mocy, napięcie, natężenie prądu).
2. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki w zakresie do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z wiedzą nt. inteligentnych systemów pomiarowych.
 C2. Zapoznanie studenta z wiedzą nt. automatyzacji i informatyzacji sektora elektroenergetycznego.
 C3. Nabycie praktycznej wiedzy w zakresie bezpieczeństwa cyfrowego inteligentnych sieci.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie kierunku informatyzacji sektora elektroenergetycznego oraz promowanych nowych technologii,
 PEK_W02 Posiada wiedzę o przetwarzaniu danych pomiarowych.
 PEK_W03 Zna poszczególne koncepcje i rozwiązania oraz promowane wizje inteligentnych sieci elektroenergetycznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi skonfigurować inteligentny licznik energii.
 PEK_U02 Potrafi interpretować zmienność generacji energii przez odnawialne źródła energii.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|----------------------|---|----------------|
| Forma zajęć - wykład | | liczba godzin: |
| Wy1 | Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia, omówienie struktury sektora elektroenergetycznego w Polsce, przedstawienie zmian legislacyjnych, definicja podstawowych pojęć. | 2 |
| Wy2 | Przedstawienie charakterystyki systemów elektroenergetycznych: podstawowe pojęcia i zjawiska, straty energii, jakość energii, usługi systemowe. | 2 |
| Wy3 | Zarządzanie popytem. | 2 |
| Wy4 | Generacja rozproszona, odnawialne źródła energii, zasobniki energii, mikrosieci, opomiarowanie netto, integracja rozproszonych źródeł z siecią elektroenergetyczną. | 2 |
| Wy5 | Wprowadzenie do terminu: inteligentne sieci elektroenergetyczne, omówienie różnych definicji, cech charakterystycznych, struktury, wizji; rola prosumenta. | 2 |
| Wy6 | Inteligentny system pomiarowy: zaawansowana infrastruktura pomiarowa AMI, system nadrzędny i system przetwarzania danych pomiarowych MDM. | 2 |
| Wy7 | Inteligentny system pomiarowy: technologie komunikacyjne i sieci domowe HAN. | 2 |
| Wy8 | Zarządzanie danymi | 2 |
| Wy9 | Zaawansowane systemy dystrybucyjne. | 2 |
| Wy10 | Zaawansowane systemy przesyłowe. | 2 |
| Wy11 | Zarządzanie zasobami/aktywami, | 2 |
| Wy12 | Inteligentne stacje elektroenergetyczne | 2 |
| Wy13 | Bezpieczeństwo cyfrowe inteligentnych sieci. | 2 |
| Wy14 | Właściciel danych pomiarowych, ochrona prywatności | 2 |
| Wy15 | Supersieci, kolokwium | 2 |
| suma godzin: | | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | liczba godzin: |
|----------------------------|---|----------------|
| La1 | Wprowadzenie | 1 |
| La2 | Badanie wpływu energii z ogniw słonecznych na sieć elektroenergetyczną | 2 |
| La3 | Szacowanie opłacalności instalowania ogniw słonecznych | 2 |
| La4 | Określanie wpływu masowego wykorzystania ogniw słonecznych na maksymalne obciążenia krajowego systemu elektroenergetycznego | 2 |
| La5 | Dobór taryfy oraz wybór przedsiębiorstwa obrotu energią elektryczną do charakteru obciążenia | 2 |
| La6 | Analiza współpracy systemu odczytowego z licznikami energii | 2 |
| La7 | Badanie inteligentnego licznika energii elektrycznej. | 2 |
| La8 | Podsumowanie, | 2 |
| suma godzin: | | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład informacyjny |
| N2. Prezentacje multimedialne |
| N3. Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA | | |
|---|-------------------------------|---|
| Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i> | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1(W) | PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 | kolokwium w formie pisemnej lub ustnej |
| P(W) | P=F1 | |
| F1(L) | PEK_U01 PEK_U02 | Aktywność na zajęciach laboratoryjnych |
| F2(L) | PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01 | Ocena sprawozdań z wykonanych badań |
| P(L) | P = 0,4F1 + 0,6F2 | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Billewicz K. – Smart Metering. Inteligentny system pomiarowy, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN 2011
 [2] Billewicz K. – Smart Grids. Inteligentne sieci elektroenergetyczne, Radom, IMD Anna Korba, 2015

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Radosław Nalepa,

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **ARR042504 - Inteligentne systemy pomiarowe** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy) | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|---|-------------------|---|-------------------------------|
| PEK_W01 | K1AIR_ASE_W05 | C.1 C.2 C.3 | Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15 | N.1 N.2 |
| PEK_W02 | K1AIR_ASE_W05 | C.1 C.2 C.3 | Wy6 Wy8 Wy11 | N.1 N.2 |
| PEK_W03 | K1AIR_ASE_W05 | C.1 C.2 | Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15 | N.1 N.2 |
| PEK_U01 | K1AIR_ASE_U05 | C.1 C.2 | La6 La7 | N.3 |
| PEK_U02 | K1AIR_ASE_U05 | C.2 | La2 La3 La4 La5 | N.3 |
| PEK_K01 | K1AiR_K01 | C.1 C.2 C.3 | Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15 La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 | N.1 N.2 N.3 |