Zał. nr 4 do ZW

|  |
| --- |
| WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM……………… KARTA PRZEDMIOTUNazwa w języku polskim *Elektronika przemysłowa*Nazwa w języku angielskim Industrial electronicsKierunek studiów (jeśli dotyczy): ElektronikaSpecjalność (jeśli dotyczy): Aparatura Elektroniczna **Stopień studiów i forma: I / ~~II~~ stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\***  **Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny / ogólnouczelniany~~ \***  **Kod przedmiotu EKES602**  **Grupa kursów ~~TAK~~ / NIE\*** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | **30** |  |  |  |  |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | **60** |  |  |  |  |
| Forma zaliczenia | **zaliczenie na ocenę/**  **~~Egzamin~~** | Egzamin / zaliczenie na ocenę\* | Egzamin / zaliczenie na ocenę\* | Egzamin / zaliczenie na ocenę\* | Egzamin / zaliczenie na ocenę\* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) |  |  |  |  |  |
| Liczba punktów ECTS | 2 |  |  |  |  |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom  o charakterze praktycznym (P) | 0 |  |  |  |  |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 2 |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**   1. K1EKA\_W23 2. K1EKA\_W40 3. K1EKA\_U20 |

|  |
| --- |
| **CELE PRZEDMIOTU**  C1. Nabycie wiedzy o wymaganiach stawianych urządzeniom elektroniki przemysłowej i specjalnej.  C2. Nabycie przeglądowej wiedzy o zakłóceniach, bezpieczeństwie i systemach normalizacji przemysłowej w tym EMC i R&TTE.  C3. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu optymalizacji sprawności urządzeń elektroniki przemysłowej i specjalnej.  C4. Nabycie wiedzy o systemach modelowania i testowania rozwiązań technicznych oraz ocenie studium wykonalności projektu.  C5. Nabycie wiedzy z zakresu modelowania urządzeń do pomiarów wielkości fizycznych, stosowanych w elektronice przemysłowej oraz przykładach ich realizacji praktycznej.  C6. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu zdalnej kontroli i telemetrii przemysłowej.  C7. Nabycie podstawowej wiedzy o problemach inżynierii elektronicznej w transporcie, medycynie, budownictwie, inżynierii sanitarnej i publicznej, systemach bezpieczeństwa i in.  C8. Nabycie podstawowej wiedzy o inżynierii jakości oraz walidacji rozwiązań technicznych.  C9. Nabycie wiedzy z zakresu zarządzania produktem, planowania, rozwoju produktu, oceny ryzyka, strategii i kosztów. |

\*niepotrzebne skreślić

|  |
| --- |
| PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA  1. **I. Z zakresu wiedzy: Ma przeglądową wiedzę dotyczącą zagadnień planowania, projektowania, oceny technicznej i normalizacji stosowanej w elektronicznej aparaturze przemysłowej. Potrafi dobierać narzędzia projektowe i metody analizy danych w celu rozwiązania konkretnych problemów technicznych związanych z procesem projektowania elektronicznej aparatury przemysłowej i specjalnej.**   PEK\_W01 – Potrafi formułować potrzeby i wymagania stawiane elektronicznym urządzeniom przemysłowym a także scharakteryzować typowe zagrożenia występujące w procesie produkcyjnym.  PEK\_W02 – Potrafi objaśnić pojęcie procesu produkcyjnego i krótko scharakteryzować jego elementy składowe w odniesieniu do metodologii stosowanej przy przemysłowym projektowaniu aparatury elektronicznej.  PEK\_W03 – Potrafi dokonać poglądowej oceny studium wykonalności projektu i oszacowania kosztów.  PEK\_W04 – Potrafi wytłumaczyć pojęcie zarządzania produktem oraz podać przykład harmonogramu i planu produkcyjnego.  PEK\_W05 – Potrafi objaśnić pojęcie inżynierii jakości oraz zaproponować metody walidacji rozwiązań konstrukcyjnych zadanego problemu technicznego.  PEK\_W06 – Posiada przeglądową wiedzę o systemach normalizacji przemysłowej.  PEK\_W07 – Posiada podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa użytkowania i ochrony urządzeń wrażliwych  PEK\_W08 – Potrafi zidentyfikować źródła zakłóceń EMI w odniesieniu do elektronicznej aparatury przemysłowej oraz wymienić metody ich ograniczania.  PEK\_W09 – Potrafi rozróżnić i krótko scharakteryzować typy układów zasilania stosowanych w elektronicznej aparaturze przemysłowej i specjalnej, wskazać ich wady i zalety oraz zdefiniować obszar możliwych zastosowań z uwzględnieniem zagadnień sprawności energetycznej.  PEK\_W10 – Potrafi wymienić i opisać typowe problemy konstrukcyjne występujące w inżynierii elektronicznej przemysłowej i specjalnej  PEK\_W11 – Potrafi wymienić i opisać typowe problemy konstrukcyjne występujące w inżynierii elektronicznej osobistej i użytkowej  PEK\_W12 – Posiada przeglądową wiedzę o systemach zdalnej kontroli, nadzoru produkcyjnego i telemetrii przemysłowej i specjalnej.  PEK\_W13 – Potrafi zaproponować model projektowanego systemu oraz podać przykłady funkcjonalnych testów pre-produkcyjnych a także rozróżniać charakter zjawisk fizycznych podlegających pomiarom i ocenie w typowych aplikacjach aparatury przemysłowej oraz zaproponować ich modele fizyko-matematyczne.  PEK\_W14 – Potrafi wybrać adekwatne do potrzeb narzędzie projektowania pozwalające na tworzenie modeli elektronicznej aparatury specjalnej a także scharakteryzować wzorce projektowe współczesnych systemów elektroniki przemysłowej  PEK\_W15 – Potrafi sformułować przykład strategii rozwoju produktu oraz dokonać oceny ryzyka wdrożeniowego. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TREŚCI PROGRAMOWE** | | |
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Sprawy organizacyjne, warunki zaliczenia, wymagania stawiane elektronicznym urządzeniom przemysłowym | 2 |
| Wy2 | Proces produkcyjny, etapy projektowania elektronicznej aparatury przemysłowej typowe zagrożenia występujące w procesie produkcyjnym. | 2 |
| Wy3 | Studium wykonalności projektu i metodyka kosztorysowania | 2 |
| Wy4 | Harmonogramowanie, planowanie produkcyjne i zarządzanie procesem produkcyjnym. Strategia rozwoju produktu. | 2 |
| Wy5 | Inżynieria jakości. Metody walidacji rozwiązań technicznych – walidacja lokalna, produkcyjna i globalna | 2 |
| Wy6 | Systemy normalizacji przemysłowej EMC i R&TTE | 2 |
| Wy7 | Bezpieczeństwo użytkowania i ochrona urządzeń wrażliwych – przeciwprzepięciowa, przeciwzakłóceniowa i in. | 2 |
| Wy8 | Emisyjność elektromagnetyczna urządzeń elektronicznych – identyfikacja, pomiar, metody minimalizacji | 2 |
| Wy9 | Zasilanie w obwodach elektronicznej aparatury przemysłowej i specjalnej – optymalizacja sprawności urządzeń | 2 |
| Wy10 | Wybrane problemy inżynierii elektronicznej w medycynie, elektronice użytkowej i osobistej | 2 |
| Wy11 | Wybrane problemy inżynierii elektronicznej w transporcie, budownictwie, inżynierii sanitarnej i publicznej, systemach bezpieczeństwa i in. | 2 |
| Wy12 | Zaawansowane systemy zdalnej kontroli i telemetrii przemysłowej – systemy AMI | 2 |
| Wy13 | Modelowanie systemów elektroniki przemysłowej oraz metodologia testowania funkcjonalnego. Środowiskowe zjawiska fizykochemiczne – identyfikacja, ocena i modelowanie. | 2 |
| Wy14 | Wzorce projektowe i narzędzia analizy systemów elektroniki przemysłowej i specjalnej. | 2 |
| Wy15 | Ocena ryzyka wdrożeniowego. Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
|  | Suma godzin | **30** |

|  |
| --- |
| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
| 1.Wykład konwersatoryjny z użyciem multimediów  2.Wykład problemowy i praca własna połączona ze studiami literaturowymi  3.Praca własna w ramach przygotowania do kolokwium zaliczeniowego |

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oceny** (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1 | PEK\_W02÷PEK\_W04PEK\_W10÷PEK\_W13 | Indywidualne opracowanie postawionego problemu - zaliczenie z ocenę |
| F2 | PEK\_W01,PEK\_W05,PEK\_W06÷PEK\_W09  PEK\_W14,PEK\_W15 | Kolokwium zaliczeniowe |
| P=(F1\*2+F2\*3)/5 | | |

|  |
| --- |
| **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA** |
| **literatura PODSTAWOWA:**   1. Hennel J., Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, WNT, Warszawa 2003 2. Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, WKŁ, 2006 3. Łunarski J., Zarządzanie jakością. Standardy i zasady, WNT, 2012 4. Chapra S.C., Applied numerical methods with MATLAB for engineers and scientists, McGraw-Hill, 2012   **literatura UZUPEŁNIAJĄCA:**   1. Elektronika – Magazyn Elektroniki Profesjonalnej, roczniki: 2003-2013 2. Wybrane normy EN – PN oraz ETSI 3. IEEE Transactions on Industrial Electronics – wybrane numery |
| **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)** |
| dr inż. Sylwester Nowocień ; *sylwester.nowocien@pwr.edu.pl* |

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

### Elektronika przemysłowa

### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika

### I SPECJALNOŚCI Aparatura elektroniczna

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** | K2EKA\_W09 | C1 | Wy1 | 1,2 |
| **PEK\_W02** | K2EKA\_W09 | C9 | Wy2 | 1,2 |
| **PEK\_W03** | K2EKA\_W09 | C9 | Wy3 | 1,2 |
| **PEK\_W04** | K2EKA\_W09 | C9 | Wy4 | 1,2 |
| **PEK\_W05** | K2EKA\_W09 | C8 | Wy5 | 1,2 |
| **PEK\_W06** | K2EKA\_W09 | C2 | Wy6 | 1,2 |
| **PEK\_W07** | K2EKA\_W09 | C2 | Wy7 | 1,2 |
| **PEK\_W08** | K2EKA\_W09 | C2 | Wy8 | 1,2 |
| **PEK\_W09** | K2EKA\_W09 | C3 | Wy9 | 1,2 |
| **PEK\_W10** | K2EKA\_W09 | C7 | Wy10 | 1,2 |
| **PEK\_W11** | K2EKA\_W09 | C7 | Wy11 | 1,2 |
| **PEK\_W12** | K2EKA\_W09 | C6 | Wy12 | 1,2 |
| **PEK\_W13** | K2EKA\_W09 | C5 | Wy13 | 1,2 |
| **PEK\_W14** | K2EKA\_W09 | C4 | Wy14 | 1,2 |
| **PEK\_W15** | K2EKA\_W09 | C9,C1 | Wy15 | 1,2,3 |

\*\* - z tabeli powyżej