



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Kod modułu                       |                                      |
| Nazwa modułu                     | <b>Materiałoznawstwo elektryczne</b> |
| Nazwa modułu w języku angielskim | <b>Electric Materials Science</b>    |
| Obowiązuje od roku akademickiego | <b>2012/2013</b>                     |

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>Elektrotechnika</b>                                      |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b><br>(I stopień / II stopień)                |
| Profil studiów                   | <b>ogólnoakademicki</b><br>(ogólno akademicki / praktyczny) |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>niestacjonarne</b><br>(stacjonarne / niestacjonarne)     |
| Specjalność                      | <b>Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej</b>     |
| Jednostka prowadząca moduł       | <b>Katedra Urządzeń Elektrycznych i Techniki Świetlnej</b>  |
| Koordynator modułu               | <b>Dr inż. Zdzisław Paciorek</b>                            |
| Zatwierdził:                     |                                                             |

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                                      |                                                                    |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | <b>przedmiot obieralny</b><br>(podstawowy / kierunkowy / inny HES) |
| Status modułu                                        | <b>nieobowiązkowy</b><br>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)            |
| Język prowadzenia zajęć                              | <b>polski</b>                                                      |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | <b>Semestr VII</b>                                                 |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | <b>Semestr zimowy</b><br>(semestr zimowy / letni)                  |
| Wymagania wstępne                                    | <b>Inżynieria materiałowa,</b><br>(kody modułów / nazwy modułów)   |
| Egzamin                                              | <b>nie</b><br>(tak / nie)                                          |
| Liczba punktów ECTS                                  | <b>4</b>                                                           |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt  | inne     |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|----------|----------|
| w semestrze             | <b>16</b> | <b>–</b>  | <b>16</b>    | <b>–</b> | <b>–</b> |



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cel modułu</b> | Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności doboru materiałów spełniających zadane wymagania, poznanie układów i metod pomiaru właściwości materiałów, nabycie umiejętności przeprowadzania badań i pomiarów oraz interpretacji otrzymanych wyników.<br>(3-4 linijki) |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                        | Forma prowadzenia zajęć<br>(w/c/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| W_01          | Ma wiedzę w zakresie właściwości materiałów i zjawisk fizycznych zachodzących w materiałach pod wpływem różnych oddziaływań zewnętrznych. | wykład                                    | K_W04                               | T1A_W03<br>T1A_W04                 |
| W_02          | Ma wiedzę w zakresie układów i metod pomiaru własności materiałów i zasad doboru materiałów spełniających określone wymagania.            | wykład<br>laborat.                        | K_W10                               | T1A_W03<br>T1A_W04<br>T1A_W07      |
| U_01          | Potrafi powiązać wiedzę o materiałach z budową i zasadą działania podstawowych układów i elementów wykorzystywanych w elektrotechnice.    | wykład<br>laborat.                        | K_U15                               | T1A_U13                            |
| U_02          | Potrafi wykonywać i interpretować pomiary właściwości elektrycznych i magnetycznych materiałów stosowanych w elektrotechnice.             | laborat.                                  | K_U10                               | T1A_U08                            |
| U_03          | Potrafi dokonywać doboru materiałów spełniających wymagania w zakresie konstrukcji i eksploatacji urządzeń elektrycznych.                 | wykład<br>laborat.                        | K_U09                               | T1A_U07                            |

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia                                                                                                                           | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1          | Ogólne informacje o materiałach. Podział i ogólna charakterystyka materiałów elektrotechnicznych.                                            | W_01                                          |
| 2          | Ogólna charakterystyka materiałów przewodzących, izolacyjnych i magnetycznych. Własności i metody badań.                                     | W_01<br>W_02                                  |
| 3          | Materiały półprzewodzące i półprzewodnikowe. Struktura półprzewodników. Domieszkowanie półprzewodników                                       | W_01<br>U_01                                  |
| 4          | Otrzymywanie materiałów półprzewodnikowych. Wytwarzanie układów scalonych.                                                                   | W_01<br>U_01                                  |
| 5          | Półprzewodnikowe elementy bezzłączowe. Rozwiązania konstrukcyjne bezzłączowych czujników półprzewodnikowych. Wytwarzanie membran krzemowych. | W_01<br>U_01                                  |
| 6          | Złącze pn. Elementy elektroniczne złączowe i ich budowa.                                                                                     | W_01                                          |
| 7          | Półprzewodnikowe elementy optoelektroniczne. Wyświetlacze LCD i OLED. Ekrany dotykowe.                                                       | W_01<br>U_01                                  |
| 8          | Kolokwium zaliczające                                                                                                                        | W_01<br>W_02<br>U_01<br>U_03                  |



### 2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

| Nr zajęć lab. | Treści kształcenia                                                                                                                               | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1             | Zajęcia wprowadzające, omówienie regulaminu i szkolenie BHP. Kolokwium z I serii ćwiczeń                                                         | W_02,<br>U_01,<br>U_02,<br>U_03               |
| 2             | Badanie rezystywności skrośnej i powierzchniowej materiałów elektroizolacyjnych stałych                                                          | W_02,<br>U_01,<br>U_02,<br>U_03               |
| 3             | Badanie materiałów magnetycznie twardych                                                                                                         | W_02,<br>U_01,<br>U_02,<br>U_03               |
| 4             | Badanie materiałów elektroizolacyjnych ciekłych                                                                                                  | W_02,<br>U_01,<br>U_02,<br>U_03               |
| 5             | Kolokwium z II serii ćwiczeń. Badanie przenikalności dielektrycznej i współczynnika strat dielektrycznych materiałów elektroizolacyjnych stałych | W_02,<br>U_01,<br>U_02,<br>U_03               |
| 6             | Badanie własności statycznych materiałów magnetycznie miękkich                                                                                   | W_02,<br>U_01,<br>U_02,<br>U_03               |
| 7             | Badanie izolacji papierowo-olejowej                                                                                                              | W_02,<br>U_01,<br>U_02,<br>U_03               |
| 8             | Kolokwium zaliczające                                                                                                                            | W_02,<br>U_01,<br>U_02,<br>U_03               |

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia<br>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W_01          | Kolokwium testowe (wykład)                                                                                                                                  |
| W_02          | Kolokwium testowe (wykład), kolokwium ustne (laboratorium)                                                                                                  |
| U_01          | Kolokwium testowe (wykład), kolokwium ustne (laboratorium)                                                                                                  |
| U_02          | Kolokwium ustne (laboratorium)                                                                                                                              |
| U_03          | Kolokwium testowe (wykład), kolokwium ustne (laboratorium)                                                                                                  |



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                                                                                                  |                     |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                     | Rodzaj aktywności                                                                                                                                                                | obciążenie studenta |
| 1                   | Udział w wykładach                                                                                                                                                               | 16                  |
| 2                   | Udział w ćwiczeniach                                                                                                                                                             |                     |
| 3                   | Udział w laboratoriach                                                                                                                                                           | 16                  |
| 4                   | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)                                                                                                                                    | 4                   |
| 5                   | Udział w zajęciach projektowych                                                                                                                                                  |                     |
| 6                   | Konsultacje projektowe                                                                                                                                                           |                     |
| 7                   | Udział w egzaminie                                                                                                                                                               |                     |
| 8                   |                                                                                                                                                                                  |                     |
| 9                   | Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego                                                                                                  | 36<br>(suma)        |
| 10                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego<br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 1,44                |
| 11                  | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                                                                                                                        | 16                  |
| 12                  | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń                                                                                                                                         |                     |
| 13                  | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium                                                                                                                                       | 16                  |
| 14                  | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów                                                                                                                                    | 16                  |
| 15                  | Wykonanie sprawozdań                                                                                                                                                             | 16                  |
| 15                  | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium                                                                                                                              |                     |
| 17                  | Wykonanie projektu lub dokumentacji                                                                                                                                              |                     |
| 18                  | Przygotowanie do egzaminu                                                                                                                                                        |                     |
| 19                  |                                                                                                                                                                                  |                     |
| 20                  | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta                                                                                                                                        | 64<br>(suma)        |
| 21                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy<br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>                                                | 2,56                |
| 22                  | Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                                                                                                             | 100                 |
| 23                  | Punkty ECTS za moduł<br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>                                                                                                     | 4                   |
| 24                  | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym<br><i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>                                                            | 64                  |
| 25                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym<br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>                                     | 2,56                |

### E. LITERATURA

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykaz literatury              | 1. Blicharski M.: <i>Wstęp do inżynierii materiałowej</i> . WNT, Warszawa 2003<br>2. Z. Celiński: <i>Materiałoznawstwo elektrotechniczne</i> . Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2005<br>3. Paciorek Z., Strykowski S.: <i>Laboratorium materiałoznawstwa elektrycznego</i> . Wyd. I, Politechnika Świętokrzyska, skrypt nr 373, Kielce, 2001 |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |