

### **KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|                                  |                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| Kod modułu                       |                                                 |
| Nazwa modułu                     | <b>Podstawy Elektroniki – laboratorium</b>      |
| Nazwa modułu w języku angielskim | <b>Fundamentals of Electronics - Laboratory</b> |
| Obowiązuje od roku akademickiego | <b>2013/2014</b>                                |

### **A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|                                  |                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>          |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b>                          |
| Profil studiów                   | <b>ogólnoakademicki</b>                   |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>studia stacjonarne</b>                 |
| Specjalność                      | <b>wszystkie</b>                          |
| Jednostka prowadząca moduł       | <b>Katedra Automatyki i Robotyki</b>      |
| Koordynator modułu               | <b>Prof. dr hab. inż. Myczuda Zynowij</b> |
| Zatwierdził:                     |                                           |

### **B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|                                                      |                              |
|------------------------------------------------------|------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | <b>przedmiot kierunkowy</b>  |
| Status modułu                                        | <b>przedmiot obowiązkowy</b> |
| Język prowadzenia zajęć                              | <b>polski</b>                |
| Usytuowanie modułu w planie studiów – semestr        | <b>czwarty</b>               |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | <b>semestr letni</b>         |
| Wymagania wstępne                                    | <b>Podstawy Elektroniki</b>  |
| Egzamin                                              | <b>nie</b>                   |
| Liczba punktów ECTS                                  | <b>1</b>                     |

| <b>Forma prowadzenia zajęć</b> | <b>wykład</b> | <b>ćwiczenia</b> | <b>laboratorium</b> | <b>projekt</b> | <b>inne</b> |
|--------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------|-------------|
| <b>w semestrze</b>             | <b>-</b>      | <b>-</b>         | <b>15</b>           | <b>-</b>       | <b>-</b>    |

## C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

|                   |                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cel modułu</b> | Zapoznanie studentów z działaniem podstawowych, analogowych układów elektronicznych oraz z metodami pomiarów wielkości elektrycznych w układach elektronicznych przy pomocy multimetrów i oscyloskopów. |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                | Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>U_01</b>   | potrafi posługiwać się elektronicznymi przyrządami do pomiaru wielkości elektrycznych w tym oscyloskopu                                                           | laboratorium                           | K_U14<br>K_U22                      | T1A_U09<br>T1A_U11<br>InzA_U01                                   |
| <b>U_02</b>   | potrafi zbadać działanie prostego układu elektronicznego i wyznaczyć jego parametry na podstawie pomiarów wielkości elektrycznych w charakterystycznych punktach. | laboratorium                           | K_U02<br>K_U09<br>K_U14<br>K_U22    | T1A_U02<br>T1A_U08<br>T1A_U09<br>T1A_U11<br>InzA_U01<br>InzA_U02 |
| <b>U_03</b>   | potrafi dobrać wartości elementów prostego układu elektronicznego dla uzyskania zadanych parametrów                                                               | laboratorium                           | K_U09<br>K_U14                      | T1A_U08<br>T1A_U09<br>InzA_U01<br>InzA_U02                       |
| <b>U_04</b>   | potrafi opracować dokumentację dotyczącą przeprowadzonych badań                                                                                                   | laboratorium                           | K_U03                               | T1A_U03                                                          |
| <b>K_01</b>   | potrafi współdziałać i pracować w grupie.                                                                                                                         | laboratorium                           | K_K04                               | T1A_K03<br>T1A_K04                                               |

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

| Nr zajęć lab. | Treści kształcenia                                                                                                                                                                                          | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1.            | Zajęcia wprowadzające. Instruktaż obsługi aparatury laboratoryjnej (multimetry, oscyloskopy, generatory). Instruktaż BHP.                                                                                   | U_01                                          |
| 2             | Badanie układów prostowników niesterowanych i sterowanych. Powielacz napięcia.                                                                                                                              | U_01<br>U_02<br>U_03<br>U_04<br>K_01          |
| 3             | Badanie stabilizatorów napięcia o działaniu ciągłym i impulsowym.                                                                                                                                           | U_01<br>U_02<br>U_03<br>U_04<br>K_01          |
| 4             | Tranzystory bipolarne w podstawowych układach elektronicznych. Wzmacniacz jednostopniowy sygnałów zmiennych, wzmacniacz wielostopniowy, sterowanie przekaźnika elektromagnetycznego kluczem tranzystorowym. | U_01<br>U_02<br>U_03<br>U_04<br>K_01          |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 5 | Przeciwny wzmacniacz mocy ze wzmacniaczem różnicowym w stopniu sterującym.                                                                                                                                                                                  | U_01<br>U_02<br>U_03<br>U_04<br>K_01 |
| 6 | Zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych w liniowych układach elektronicznych. Wzmacniacz sumujący, filtr jednobiegunowy, filtr aktywny z wielokrotnym sprzężeniem zwrotnym.                                                                                   | U_01<br>U_02<br>U_03<br>U_04<br>K_01 |
| 7 | Zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych w nieliniowych układach elektronicznych. Wzmacniacz ze zmiennym wzmocnieniem, układ logarytmujący, wzmacniacz ze strefą nieczułości i nasyceniem, prostownik precyzyjny, przerzutnik Schmitta, komparatory okienkowe. | U_01<br>U_02<br>U_03<br>U_04<br>K_01 |
| 8 | Zaliczenie.                                                                                                                                                                                                                                                 | -                                    |

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu              | Metody sprawdzania efektów kształcenia                                                                                                                      |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U_01<br>do<br>U_04<br>K_01 | Poprawność wykonania ćwiczenia laboratoryjnego – protokoły z przeprowadzonych badań, sprawozdania. Ocena aktywności studenta podczas wykonywania ćwiczenia. |

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                                                                                                  |                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                     | Rodzaj aktywności                                                                                                                                                                | obciążenie studenta  |
| 1                   | Udział w wykładach                                                                                                                                                               |                      |
| 2                   | Udział w ćwiczeniach                                                                                                                                                             |                      |
| 3                   | Udział w laboratoriach                                                                                                                                                           | 15h                  |
| 4                   | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)                                                                                                                                    | 4h                   |
| 5                   | Udział w zajęciach projektowych                                                                                                                                                  |                      |
| 6                   | Konsultacje projektowe                                                                                                                                                           |                      |
| 7                   | Udział w egzaminie                                                                                                                                                               |                      |
| 8                   | Udział w zaliczeniu końcowym                                                                                                                                                     | 1h                   |
| 9                   | <b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                                                                           | <b>20h</b><br>(suma) |
| 10                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b><br>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta) | <b>0,7 ECTS</b>      |
| 11                  | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                                                                                                                        |                      |
| 12                  | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń                                                                                                                                         |                      |
| 13                  | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium                                                                                                                                       |                      |
| 14                  | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów                                                                                                                                    | 6h                   |
| 15                  | Wykonanie sprawozdań                                                                                                                                                             | 3h                   |
| 15                  | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium                                                                                                                              | 1h                   |
| 17                  | Wykonanie projektu lub dokumentacji                                                                                                                                              |                      |
| 18                  | Przygotowanie do egzaminu                                                                                                                                                        |                      |
| 19                  |                                                                                                                                                                                  |                      |
| 20                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>                                                                                                                                 | <b>10h</b>           |

|    |                                                                                                                                                     |                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|    |                                                                                                                                                     | (suma)          |
| 21 | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>            | <b>0,3 ECTS</b> |
| 22 | <b>Summaryczne obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                        | <b>30h</b>      |
| 23 | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>                                                                 | <b>1 ECTS</b>   |
| 24 | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b><br><i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>                        | <b>30h</b>      |
| 25 | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | <b>1 ECTS</b>   |

## E. LITERATURA

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykaz literatury              | [1]. J.Pawłowski – <i>Podstawowe układy elektroniczne – Nieliniowe układy analogowe</i> . WKŁ 1979.<br>[2]. W.Nowakowski – <i>Podstawowe układy elektroniczne – Układy impulsowe</i> . WKŁ 1982<br>[3]. A.Filipkowski – <i>Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe</i> . WNT 2003<br>[4]. J.Baranowski, G.Czajka – <i>Układy elektroniczne. Cz.2 – Układy analogowe nieliniowe i impulsowe</i> . WNT 1998<br>[5]. W.Marciniak – <i>Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone</i> . WNT 1984<br>[6]. M.Nadachowski, Z.Kulka – <i>Analogowe układy scalone</i> . WKŁ 1980<br>[7]. P.Górecki – <i>Wzmacniacze operacyjne – podstawy, aplikacje, zastosowania</i> . BTC 2002 |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu | <a href="http://www.cltm.tu.kielce.pl/~mcabaj">http://www.cltm.tu.kielce.pl/~mcabaj</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |