

*Załącznik nr 4 do Zarządzenia Nr RD/Z.0201-2-3/2012*

### KARTA KURSU

|                 |   |  |   |
|-----------------|---|--|---|
| Nazwa           | Elektronika                             |  |   |
| Nazwa w j. ang. | Electronics                             |  |   |
| Kod             |   | Punktacja ECTS*  | 5 |
| Koordinator     | dr hab. inż. Piotr Kulinowski, prof. UP | Zespół dydaktyczny<br>dr inż. Wiktor Hudy<br>dr inż. Piotr Czaja<br>mgr inż. Piotr Migo<br>mgr Tomasz Heilig |   |

#### Opis kursu (cele kształcenia)

W ramach kursu elektronika studenci uzyskują podstawowe przygotowanie teoretyczne do samodzielnego studiowania. Poznają fizyczne podstawy elektroniki półprzewodników oraz własności diod złączonych, tranzystorów bipolarnych i unipolarnych. Podstawowym celem kursu jest zapoznanie studentów z układami prostowniczymi, wzmacniającymi, przerzutnikowymi i generatorami sygnałów elektrycznych. Studenci poznają także podstawy techniki cyfrowej i jej zastosowania w cyfrowych układach liczących, rejestrach, dekodernach, obwodach pamięci RAM/ROM i mikrokontrolerach. Kurs prowadzony jest w języku polskim.

#### Warunki wstępne

|              |  |
|--------------|--|
| Wiedza       | - znajomość pojęć i twierdzeń dotyczących teorii równań, układów równań, liczb zespolonych<br>- podstawowe prawa i zależności matematyczne dotyczące obwodów prądu stałego i przemiennego                      |
| Umiejętności | - umiejętność rozwiązywania równań algebraicznych, układów równań<br>- umiejętność rozwiązywania zadań w dziedzinie liczb zespolonych<br>- umiejętność obliczania rozkładu napięć i rozkładu prądów w obwodzie |
| Kursy        | Matematyka , Fizyka  |

#### Efekty kształcenia

|        |                             |                                     |
|--------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza | Efekt kształcenia dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|--------|-----------------------------|-------------------------------------|

|  |  |                            |
|--|--|----------------------------|
|  | W01 Posiada wiedzę dotyczącą podstawowych pojęć z elektroniki. Zna podstawowe rodzaje przyrządów półprzewodnikowych. Ma wiedzę dotyczącą rodzajów i zastosowań układów prostowniczych. Posiada wiedzę w zakresie zasilania urządzeń elektronicznych. Rozumie zasady działania wzmacniaczy operacyjnych. Zna klasy i parametry wzmacniaczy akustycznych. Rozumie różnice i zastosowania układów generacyjnych. Ma podstawową wiedzę o układach cyfrowych. | K_W08                      |
|  | W02 Zna metody projektowania układów elektronicznych. Posiada wiedzę niezbędną do analizy zasady działania wybranych układów elektronicznych. Zna zasady poprawnego i bezpiecznego stosowania przyrządów pomiarowych i przepisy BHP.   | K_W06, K_W08, K_W10, K_W16 |
|  | W03 Rozumie zasady działania przyrządów pomiarowych stosowanych w pomiarach elektronicznych. Wie jak połączyć układ pomiarowy zestawu dydaktycznego. Ma wiedzę o przygotowaniu dokumentacji. Posiada wiedzę z podstaw elektroniki analogowej, cyfrowej.  | K_W08, K_W10, K_W16, K_W11 |

|              | Efekt kształcenia dla kursu  | Odniesienie do efektów kierunkowych      |
|--------------|--|--|
| Umiejętności | U01 Rozpoznaje symbole elementów elektronicznych. Umie przeprowadzić analizę działania układu elektronicznego. Potrafi obliczać parametry układów elektronicznych.   | K_U05, K_U09, KU10, K_U11, K_U12         |
|              | U02 Umie stosować zasady BHP w trakcie pomiarów elektrycznych.   | K_U21                                    |
|              | U03 Potrafi zaprojektować stanowisko pomiarowe do przeprowadzenia analizy działania układu elektronicznego. Odpowiednio dobiera przyrządy pomiarowe do układu pomiarowego i umie przeprowadzić pomiary. Potrafi opracować wyniki pomiarowe i przygotować dokumentację. | K_U01, K_U06, K_U08, K_U09, K_U12, K_U15 |

| Kompetencje społeczne | Efekt kształcenia dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | K01 Współpracuje z kolegami podczas rozwiązywania problemów z elektroniki.<br>K02 Zauważa dynamicznie zmieniające się trendy i rozwiązania w projektowaniu układów elektronicznych<br>K03 Przestrzega zasad etyki w pracy projektowo-inżynierskiej. Przestrzega zasad BHP w pracach badawczo- pomiarowych. Przystępując do prac pomiarowych potrafi określić zakres i kolejność niezbędnych czynności | K_K03, K_K04, K_K06<br><br>K_K01, K_K07, K_K08<br><br>K_K01, K_K04, K_K05, K_K08 |
|--|---|--|

| Organizacja   |            |                     |  |   |  |    |  |   |  |   |   |
|---------------|------------|---------------------|--|---|--|----|--|---|--|---|---|
| Forma zajęć   | Wykład (W) | Ćwiczenia w grupach |  |   |  |    |  |   |  |   |   |
|               |            | A                   |  | K |  | L  |  | S |  | P | E |
| Liczba godzin | 30         | 15                  |  |   |  | 30 |  |   |  |   |   |
|               |            |                     |  |   |  |    |  |   |  |   |   |

### Opis metod prowadzenia zajęć

Na zajęcia składa się wykład i ćwiczenia audytoryjne oraz laboratoryjne. W ramach ćwiczeń audytoryjnych studenci rozwiązują zadania obliczeniowe. Poznają symbole elementów elektronicznych i analizują zasadę działania układu elektronicznego. Nadzorowana przez prowadzącego ćwiczenia samodzielna praca studentów poprzedzona jest omówieniem zasady działania układu elektronicznego i prezentacją przykładu obliczeniowego. W trakcie ćwiczeń laboratoryjnych studenci poznają w praktyce zasady działania i użytkowanie przyrządów pomiarowych stosowanych w laboratoriach elektronicznych. Wyznaczają charakterystyki prądowo napięciowe przyrządów półprzewodnikowych oraz charakterystyki częstotliwościowe wzmacniaczy. Zajęcia prowadzone są w języku polskim.

### Formy sprawdzania efektów kształcenia

|     | E – learning | Gry dydaktyczne | Ćwiczenia w szkole | Zajęcia terenowe | Praca laboratoryjna | Projekt indywidualny | Projekt grupowy | Udział w dyskusji | Referat | Praca pisemna (esej) | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Inne |
|-----|--------------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------|----------------------|---------------|-----------------|------|
| W01 |              |                 |                    |                  |                     |                      |                 |                   |         |                      | x             | x               | X    |
| W02 |              |                 |                    |                  |                     |                      |                 | x                 | x       |                      |               |                 | X    |
| W03 |              |                 |                    |                  |                     |                      |                 |                   |         |                      | x             | x               | X    |
| U01 |              |                 |                    |                  | x                   |                      |                 | x                 | x       |                      |               |                 | X    |
| U02 |              |                 |                    |                  | x                   |                      |                 | x                 |         |                      |               |                 | X    |

|     |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |  |  |   |
|-----|--|--|--|--|---|--|---|---|---|---|--|--|---|
| U03 |  |  |  |  | X |  |   | X |   |   |  |  | X |
| K01 |  |  |  |  |   |  | X | X |   |   |  |  |   |
| K02 |  |  |  |  | X |  |   | X | X |   |  |  |   |
| K03 |  |  |  |  | X |  |   | X |   | X |  |  |   |

|                |   |
|----------------|---|
| Kryteria oceny | Ocena z ćwiczeń jest oceną z kolokwium ustnego lub pisemnego. |
|----------------|---|

|       |  |
|-------|--|
| Uwagi |  |
|-------|--|

#### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Rodzaje półprzewodników. Złącze p-n. Tranzystory bipolarne i unipolarne. Układy polaryzacji tranzystorów. Zastosowania diod i tranzystorów w technice. Wzmacniacze tranzystorowe. Wzmacniacz operacyjny i komparator napięcia. Układy prostownicze i zasilacze napięcia stabilizowanego. Chemiczne źródła energii elektrycznej stosowane w elektronice. Podstawowe układy wzmacniające tranzystora bipolarnego i unipolarnego. Wzmacniacz operacyjny i jego zastosowania. Wzmacniacze mocy i wzmacniacze akustyczne. Układy wzmacniające ze sprzężeniem zwrotnym oraz wzmacniacze selektywne. Wybrane generatory LC i RC, przerzutniki: monostabilny, bistabilny i astabilny. Komparator napięcia i jego zastosowania. Podstawy techniki cyfrowej - bramki logiczne, przerzutniki. Cyfrowe układy liczące, rejestry, dekodery. Mikrokontrolery, pamięci RAM, EEROM. Zasady projektowania wybranych układów elektronicznych. Wprowadzenie do laboratorium układów elektronicznych – przepisy BHP. Poznanie zasad działania i poprawnego stosowania przyrządów pomiarowych. Wyznaczanie charakterystyk diod warstwowych i tranzystorów bipolarnych. Badanie układów stabilizacji napięcia. Pomiary parametrów wzmacniaczy operacyjnych. Pomiary parametrów i wyznaczenie charakterystyki amplitudowo - częstotliwościowej wzmacniacza małej częstotliwości. Pomiary parametrów i wyznaczenie charakterystyki amplitudowo - częstotliwościowej filtrów aktywnych. Badanie generatorów napięć odkształconych i napięć sinusoidalnie zmiennych. Badanie bramek TTL, przerzutnika, licznika, multipleksa, demultipleksa, enkodera.

#### Wykaz literatury podstawowej

- Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki. cz. 1 i 2, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1995
- Skomorowski M.: Podstawy układów cyfrowych, Wydawnictwo UJ, Kraków 1997
- Soclof S.: Zastosowania analogowych układów scalonych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1991
- Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 1987.
- A.Borkowski: Układy scalone w stabilizatorach napięcia stałego, WNT, Warszawa 1985.

#### Wykaz literatury uzupełniającej

- Luciński J.: Układy tyrystorowe, WNT 1972
- J.Pieńkos: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych, WkiŁ, Warszawa 1980.
- Elektronika Praktyczna, AVT, Warszawa 2003-2012.
- Elektronika dla wszystkich, AVT, Warszawa 2003-2012.
- Angielskojęzyczne instrukcje serwisowe sprzętu elektronicznego.

#### Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

|  |  |     |
|--|--|-----|
| Ilość godzin zajęć w kontakcie z prowadzącymi              | Wykład   | 30  |
|  | Ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne  | 45  |
|  | Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym  | 12  |
| Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi    | Lektura w ramach przygotowania do zajęć  | 25  |
|  | Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu | 15  |
|  | Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)                                | -   |
|  | Przygotowanie do egzaminu  | 25  |
| Ogółem bilans czasu pracy                                  |  | 152 |
| Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika |  | 5   |