|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 13. | Przedmiot: | I/IM2012/35/13/au |
| **Automatyka i układy cyfrowe** |
| Semestr | Liczba tygodniw semestrze | Liczba godzin w tygodniu | Liczba godzin w semestrze | ECTS |
| A | C | L | A | C | L |
| V | 15 | 2 |  | 2 | 30 |  | 30 | 4 |

**I. Cele kształcenia**

Celem kształcenia jest opanowanie podstawowej wiedzy z automatyki i technika cyfrowej pozwalającej na identyfikację, dobór cyfrowych i analogowych sterowania i układów regulacji automatycznej

**II. Wymagania wstępne**

Zakres szkoły średniej.

**III. Efekty kształcenia i szczegółowe treści kształcenia**

Efekty kształcenia, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

|  |  |
| --- | --- |
| **Efekty kształcenia semestr I**  | **Kierunkowe** |
| **EK1** | Ma podstawową wiedzę w zakresie działanie przetworników analogowo-cyfrowych (AC) i cyfrowo-analogowych (CA); podstawowych systemów liczbowych i kodów cyfrowych. | K\_W03 |
| **EK2** | Posiada umiejętność wykorzystania działania przetworników analogowo-cyfrowych (AC) i cyfrowo-analogowych (CA); podstaw systemów liczbowych i kodów cyfrowych. | K\_U08; K\_U09 |
| **EK3** | Ma podstawową wiedzę teoretyczną w zakresie działanie układów cyfrowych | K\_W03 |
| **EK4** | Posiada umiejętności z zakresu analizy i syntezy działanie układów cyfrowych | K\_U11 |
| **EK5** | Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki dotyczącej modelowania układów sterowania oraz podstawowa wiedzę dotycząca automatyki.  | K\_W01;  |
| **EK6** | Posiada umiejętności modelowania układów sterowania  | K\_U09; K\_U12 |
| **EK7** | Ma podstawową wiedzę dotyczącą układów regulacji automatycznej i ich struktury  | K\_W03 |
| **EK8** | Posiada umiejętność analizy działania, regulacji automatycznej  | K\_U11 |
| **EK9** | Posiada umiejętność analizy działania, pomiaru parametrów oraz wyznaczania charakterystyk podstawowych obwodów i urządzeń automatyki. | K\_U08 |

|  |
| --- |
| **Metody i kryteria oceny** |
| **EK 1** | Ma podstawową wiedzę w zakresie działanie przetworników analogowo-cyfrowych (AC) i cyfrowo-analogowych (CA); podstawowych systemów liczbowych i kodów cyfrowych. |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1Zakres wierzy i jej rozumienie. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa wiedza z zakresu działanie przetworników AC i (CA); | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie działania przetworników AC i CA;  | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie działania przetworników AC i CA, oraz umiejętności ich omówienia i scharakteryzowania. | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie działania przetworników AC i CA, oraz umiejętności ich scharakteryzowania i omówienia oraz umiejętność wskazania możliwości ich wykorzystania w praktyce. |
| Kryterium 2Zakres wierzy i jej rozumienie. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa wiedza z zakresu podstaw systemów liczbowych i kodów cyfrowych. | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie podstaw systemów liczbowych i kodów cyfrowych.  | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie podstaw systemów liczbowych i kodów cyfrowych oraz umiejętności ich omówienia i scharakteryzowania. | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie podstaw systemów liczbowych i kodów cyfrowych oraz umiejętności ich scharakteryzowania i omówienia oraz umiejętność wskazania możliwości ich wykorzystania w praktyce. |
| **EK 2** | Posiada umiejętność wykorzystania działania przetworników analogowo-cyfrowych (AC) i cyfrowo-analogowych (CA); podstaw systemów liczbowych i kodów cyfrowych. |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1Umiejętność wykorzystania działanie przetworników analogowo-cyfrowych (AC) i cyfrowo-analogowych (CA); podstaw systemów liczbowych i kodów cyfrowych. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa umiejętność w zakresie wykorzystania przetworników AC i CA; | Opanowana podstawowa umiejętność zastosowania przetworników AC i CA . | Opanowana podstawowa umiejętność zastosowania przetworników AC i CA oraz umiejętność interpretacji otrzymanych wyników pracy układów. | Opanowana podstawowa umiejętność zastosowania przetworników AC i CA, umiejętność interpretacji otrzymanych wyników pracy układów oraz umiejętność analizy przykładów w praktyce. |
| Kryterium 2Umiejętność wykorzystania podstaw systemów liczbowych i kodów cyfrowych. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa umiejętność w zakresie wykorzystania podstaw systemów liczbowych i kodów cyfrowych. | Opanowana podstawowa umiejętność zastosowania podstawowych systemów liczbowych i kodów cyfrowych. | Opanowana podstawowa umiejętność zastosowania podstaw systemów liczbowych i kodów cyfrowych oraz umiejętność interpretacji otrzymanych wyników. | Opanowana podstawowa umiejętność zastosowania podstaw systemów liczbowych i kodów cyfrowych, umiejętność interpretacji otrzymanych wyników oraz umiejętność analizy przykładów w praktyce. |
| **EK 3** | Ma podstawową wiedzę teoretyczną w zakresie działanie układów cyfrowych. |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1Podstawowa wiedza teoretyczna w zakresie działanie podstawowych układów cyfrowych. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa wiedza z zakresu działanie układów cyfrowych.. | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie działanie układów cyfrowych. | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie działania układów cyfrowych oraz umiejętności ich omówienia i scharakteryzowania. | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie działania układów cyfrowych, umiejętność ich omówienia i scharakteryzowania oraz umiejętność wskazania możliwości ich wykorzystania w praktyce. |
| **EK 4** | Posiada umiejętności z zakresu analizy i syntezy działanie układów cyfrowych. |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1Umiejętności z zakresu analizy i syntezy podstawowych układów cyfrowych. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa umiejętność w zakresie analizy i syntezy układów cyfrowych. | Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie analizy i syntezy układów cyfrowych. | Opanowana podstawowa umiejętność analizy i syntezy układów cyfrowych oraz umiejętność interpretacji otrzymanych wyników pracy układów. | Opanowana podstawowa umiejętność analizy i syntezy układów cyfrowych oraz umiejętność interpretacji otrzymanych wyników pracy układów oraz umiejętność analizy przykładów praktycznych. |
| **EK 5** | Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki dotyczącej modelowania układów sterowania oraz podstawowa wiedzę dotycząca automatyki.. |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1Wiedza podstawowa z zakresu matematyki dotyczącej modelowania układów sterowania. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa wiedza z zakresu modelowania układów sterowania. | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie modelowania matematycznego układów sterowania. | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie modelowania matematycznego układów sterowania oraz umiejętności ich omówienia i scharakteryzowania. | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie modelowania matematycznego układów sterowania, umiejętności ich omówienia i scharakteryzowania oraz umiejętność wskazania możliwości ich wykorzystania w praktyce. |
| Kryterium 2Zakres wiedzy i jej rozumienie. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa wiedza dotycząca automatyki. | Opanowana podstawowa wiedza dotycząca automatyki. | Opanowana podstawowa wiedza dotycząca automatyki oraz umiejętności omówienia i scharakteryzowania problemów automatyki. | Opanowana podstawowa wiedza dotycząca automatyki, umiejętności omówienia i scharakteryzowania problemów automatyki oraz umiejętność wskazania możliwości ich wykorzystania opanowanej wiedzy w praktyce. |
| **EK 6** | Posiada umiejętności modelowania układów sterowania. |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1Umiejętność analizy działania układów sterowania. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa umiejętność w zakresie analizy działania układów sterowania. | Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie analizy działania układów sterowania. | Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie analizy działania układów sterowania oraz umiejętność interpretacji otrzymanych wyników. | Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie analizy działania układów sterowania, umiejętność interpretacji otrzymanych wyników oraz umiejętność analizy przykładów w praktyce. |
| **EK 7** | Ma podstawową wiedzę dotyczącą układów regulacji automatycznej i ich struktury.  |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1Podstawowa wiedza teoretyczna w zakresie układów regulacji automatycznej i ich struktury. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym Podstawowa wiedza teoretyczna w zakresie układów regulacji automatycznej i ich struktury. | Opanowana podstawowa wiedza teoretyczna w zakresie układów regulacji automatycznej i ich struktury. | Opanowana podstawowa teoretyczna w zakresie układów regulacji automatycznej i ich struktury oraz umiejętności ich omówienia i scharakteryzowania. | Opanowana podstawowa teoretyczna w zakresie układów regulacji automatycznej i ich struktury oraz umiejętności ich omówienia i scharakteryzowania oraz umiejętność wskazania możliwości ich wykorzystania w praktyce. |
| **EK 8** | Posiada umiejętność analizy działania, regulacji automatycznej.  |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1umiejętność analizy działania, układów regulacji automatycznej. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa umiejętność w zakresie analizy działania układów regulacji automatycznej. | Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie analizy działania układów regulacji automatycznej. | Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie analizy działania układów regulacji automatycznej oraz umiejętność interpretacji otrzymanych wyników | Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie analizy działania układów regulacji automatycznej, umiejętność interpretacji otrzymanych wyników oraz umiejętność analizy przykładów w praktyce. |
| **EK 9** | Posiada umiejętność analizy działania, pomiaru parametrów oraz wyznaczania charakterystyk podstawowych obwodów i urządzeń automatyki. |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1umiejętność analizy działania, pomiaru parametrów oraz wyznaczania charakterystyk podstawowych obwodów i urządzeń automatyki. | Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa umiejętność w zakresie analizy działania, pomiaru parametrów oraz wyznaczania charakterystyk podstawowych obwodów i urządzeń automatyki. | Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie analizy działania, pomiaru parametrów oraz wyznaczania charakterystyk podstawowych obwodów i urządzeń automatyki. | Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie analizy działania, pomiaru parametrów oraz wyznaczania charakterystyk podstawowych obwodów i urządzeń automatyki oraz umiejętność interpretacji otrzymanych wyników. | Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie analizy działania, pomiaru parametrów oraz wyznaczania charakterystyk podstawowych obwodów i urządzeń automatyki, umiejętność interpretacji otrzymanych wyników oraz umiejętność analizy przykładów w praktyce. |

**Szczegółowe treści kształcenia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Semestr v | Automatyka i układy cyfrowe | Audytoryjne | 30 godz. |

1. Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
2. Systemy liczbowe i kody cyfrowe.
3. Podstawowe funkcje logiczne, funktory układów logicznych.
4. Przerzutniki synchroniczne i asynchroniczne.
5. Synteza układów cyfrowych – realizacja funkcji logicznych, układów sekwencyjnych synchronicznych, układów asynchronicznych.
6. Złożone układy cyfrowe.
7. Teoria sterowani i regulacji – pojęcia podstawowe.
8. Równania stanu.
9. Podstawowe modele obiektów sterowania.
10. Stabilność układów automatyki.
11. Regulatory.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Semestr v | Automatyka i układy cyfrowe | Laboratoryjne | 30 godz. |

1. Podstawowe układy logiczne.
2. Realizacja funkcji logicznych, minimalizacja funkcji logicznych
3. Układy synchroniczne.
4. Układy asynchroniczne.
5. Identyfikacja obiektów automatyki.
6. Podstawowe układy regulacji automatycznej.
7. Regulatory PID.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bilans nakładu pracy studenta w semestrze V** | Godziny | **ECTS** |
| Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: wykłady | 30 |  |
| Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe | 30 |  |
| Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych | 4 |  |
| Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań  | 30 |  |
| Własna praca studenta: realizacja zadań projektowych | 10 |  |
| Własna praca studenta: przygotowanie do zaliczenia, egzaminu | x |  |
| **Łączny nakład pracy** | 104 | 4 |
| Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli:  | 64 | 2 |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym:  | 74 | 2 |

**IV. Literatura podstawowa**

1. *Synteza układów logicznych. Podręcznik*, T. Łuba, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005.
2. *Synteza układów cyfrowych*, T. Łuba (red.), Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2003.
3. *Logic Synthesis and Verification*, S. Hassoun, T. Sasao, R. Brayton (ed.), Kluwer Academic Publishers, 2002.
4. *Systemy komputerowe automatyki przemysłowej*, Niederliński A.,WNT, Warszawa 1985.
5. *Automatyka układy liniowe*, Laminet, T. WNT 1985.
6. *Komputerowe układy automatyki*, Orłowski H., WNT, Warszawa 1987,

**V. Literatura uzupełniająca**

1. *Układy scalone TTL w systemach cyfrowych*, Pieńkos J. Turczyński J, WKiŁ, 1986.
2. *Teoria sterowania i systemów*, Kaczorek T. Wydawnictwo Naukowe PWN 1999.

**VI. Prowadzący przedmiot**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Koordynator przedmiotu |  |  |
| dr inż. Piotr Majzner |  | ITM |
| Pozostałe osoby prowadzące zajęcia |  |  |
| dr inż. Marcin Mąka |  | ITM |