

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Module name: Identification of denamic systems

Academic year: 2019/2020 Code: ZSDA-3-0058-s ECTS credits: 4

Faculty of: Szkoła Doktorska AGH

Field of study: Szkoła Doktorska AGH Speciality: —

Study level: Third-cycle studies Form and type of study: Full-time studies

Lecture language: Polski i Angielski Profile of education: Academic (A) Semester: 0

Course homepage: —

Responsible teacher: prof. dr hab. inż. Stepinski Tadeusz (tstepin@agh.edu.pl)

### Module summary

W ramach modułu student powinien uzyskać podstawową wiedzę teoretyczną w dziedzinie metod opisu matematycznego systemów liniowych, ciągłych i dyskretnych w czasie w dziedzinie częstotliwości przy zastosowaniu transformat Fouriera, Laplace'a oraz transformaty-Z. Ponadto powinien się zapoznać z podstawowymi metodami identyfikacji liniowych systemów: modeli nieparametrycznych i parametrycznych modeli ARMA. Powinien uzyskać umiejętność programowania wybranych algorytmów identyfikacji w Matlabie.

### Description of learning outcomes for module

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Connections with FLO	Method of learning outcomes verification (form of completion)
Skills: he can			
M_U001	Potrafi przeprowadzić estymacje paramtrów modelu	SDA3A_U01	Report, Examination
M_U002	potrafi zweryfikowac i przeprowadzić walidacje modelu	SDA3A_U01	Report, Examination
Knowledge: he knows and understands			
M_W001	Podstawowa wiedza z zakresu modelowania układów automatyki	SDA3A_W02	Examination
M_W002	Podstawowa wiedza z zakresu eksperymentu identyfikacyjnego	SDA3A_W03	Examination

## Number of hours for each form of classes

Suma	Form of classes										
	Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
40	26	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## FLO matrix in relation to forms of classes

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Form of classes										
		Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Skills: he can												
M_U001	Potrafi przeprowadzić estymację parametrów modelu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi zweryfikować i przeprowadzić walidację modelu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Knowledge: he knows and understands												
M_W001	Podstawowa wiedza z zakresu modelowania układów automatyki	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Podstawowa wiedza z zakresu eksperymentu identyfikacyjnego	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	40 h
Preparation for classes	10 h
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	16 h
Realization of independently performed tasks	24 h
Examination or Final test	2 h
Summary student workload	92 h
Module ECTS credits	4 ECTS

## Additional information

## Module content

### Lectures

#### Podstawowe pojęcia z zakresu identyfikacji

Podstawowe określenia i definicje sygnałów i systemów liniowych. Reprezentacja liniowych układów dynamicznych ciągłych w dziedzinie czasu i częstotliwości przy pomocy równań różniczkowych oraz transformat Furiera i Laplace'a. Modelowanie liniowych układów dyskretnych przy pomocy równań różnicowych oraz transformaty Z. Podstawy projektowania filtrów analogowych i cyfrowych. Podstawy analizy sygnałów losowych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Eksperyment w procesie identyfikacji, eksperyment czynny i bierny. Nieparametryczna identyfikacja systemów. Opis parametryczny ARMA systemów i estymacja parametrów modeli. Wstęp do analizy sygnałów niestacjonarnych.

### Auditorium classes

-

### Teaching methods and techniques:

Lectures: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Auditorium classes: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

### Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Zaliczone ćwiczenia na podstawie obecności i sprawozdań

Egzamin pisemny i poprawkowy ustny

### Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Lectures:

- Attendance is mandatory: Yes

- Participation rules in classes: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Auditorium classes:

- Attendance is mandatory: Yes

- Participation rules in classes: Studenci uczestniczą w zajęciach wykonując ćwiczenia pogłębiające wiedzę i umiejętności nt programowania oisu sygnałów i systemów w Matlabie.

### Method of calculating the final grade

Ocena z egzaminu

### Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Obowiązkowe odrabianie ćwiczeń laboratoryjnych

Kollokwium poprawkowe i egzamin poprawkowy teoretyczny pisemny lub ustny.

### Prerequisites and additional requirements

Wymagana wiedza z zakresu matematyki, fizyki oraz układów automatyki i robotyki

### **Recommended literature and teaching resources**

O. Alkin, Signals and systems, CRC Press, 2014

D. J. Ewins, Modal Testing: Theory and Practice, Research Studies Press, Hertfordshire, UK 2000

Uhl. T.: Komputerowo wspomagana identyfikacja modeli konstrukcji mechanicznych. WNT, Warszawa 1997

Bendat J., Piersol A.: Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych. PWN, Warszawa 1976.

Soderstrom T., Stoica P.: Identyfikacja systemów. PWN, Warszawa 1997.

### **Scientific publications of module course instructors related to the topic of the module**

Additional scientific publications not specified

### **Additional information**

None