

DIPLOMA EXAM TOPICS  
in effect since 2022/2023

**Main field of study: Control Engineering and Robotics**

**Specialization: Robotics (ARR)**

**Education level: second-level studies**

**Form of studies: full-time studies**

Main field of studies topics: Zagadnienia kierunkowe:

1. Komputerowe modelowanie wielkości losowych.
2. Podejście parametryczne i nieparametryczne w identyfikacji systemów.
3. Zadania i metody optymalizacji nieliniowej.
4. Optymalizacja globalna – cele i metody (techniki) optymalizacji.
5. Sztuczne sieci neuronowe: rodzaje, architektury, strategie uczenia, zastosowania.
6. Koncepcja wirtualizacji systemów technicznych oraz jej rola w automatyzacji procesów.
7. Stabilność w układach nieliniowych i metody jej analizy.
8. Zadania i algorytmy sterowania układów nieliniowych.

Specialization topics (ARR):

1. Zagadnienia sterowania odpornego i adaptacyjnego: problem, fundamentalne modele i twierdzenia, wybrane algorytmy sterowania.
2. Zagadnienia projektowe robota społecznego.
3. Algorytmy sterowania robotów manipulacyjnych w zależności od stopnia znajomości dynamiki obiektu.
4. Formalizmy modelowania systemów zdarzeniowych.
5. Ograniczenia holonomiczne, nieholonomiczne I i II rzędu: charakterystyka, własności, przykłady.
6. Przeszukiwanie z wykorzystaniem heurystyk.
7. Probabilistyczna reprezentacja wiedzy i związane z nią metody podejmowania decyzji.
8. Indukcyjne metody maszynowego uczenia się.
9. Robotyczne środowiska programistyczne dedykowane systemom rozproszonym.
10. Planowanie ruchu robotów manipulacyjnych i mobilnych: zadania i metody.
11. Metody budowania map i lokalizacji robotów mobilnych.
12. Automatyczny system rozpoznawania sceny robota: zadania, narzędzia.

DIPLOMA EXAM TOPICS  
in effect since 2022/2023

**Main field of study: Control Engineering and Robotics**

**Specialization: Electronic Control Systems (AEU)**

**Education level: second-level studies**

**Form of studies: full-time studies**

Main field of studies topics:

Zagadnienia kierunkowe:

1. Komputerowe modelowanie wielkości losowych.
2. Podejście parametryczne i nieparametryczne w identyfikacji systemów.
3. Zadania i metody optymalizacji nieliniowej.
4. Optymalizacja globalna – cele i metody (techniki) optymalizacji.
5. Sztuczne sieci neuronowe: rodzaje, architektury, strategie uczenia, zastosowania.
6. Koncepcja wirtualizacji systemów technicznych oraz jej rola w automatyzacji procesów.
7. Stabilność w układach nieliniowych i metody jej analizy.
8. Zadania i algorytmy sterowania układów nieliniowych.

Specialization topics (AEU):

1. Wymień i scharakteryzuj podstawowe elementy elektroniczne automatyki przemysłowej (podstawowe własności, zastosowania).
2. Metody dekompozycji tensora – modele, algorytmy i zastosowania.
3. Czujniki temperatury - rodzaje, konstrukcja, właściwości.
4. Omów główne rodzaje peryferiów mikrokontrolerów jednoukładowych.
5. Źródła światła koherentnego i niekoherentnego, klasyfikacja, detektory światła.
6. Urządzenia i algorytmy robotyki - percepcja, sterowanie, nawigacja.
7. Metaheurystyki w problemach automatyki i robotyki.
8. Wymień i opisz zasadę działania podstawowych elementów półprzewodnikowych mocy. Podaj ich podstawowe zastosowania.
9. Omów trzy mechanizmy synchronizacji i wymiany danych pomiędzy wątkami stosowane w systemach operacyjnych czasu rzeczywistego.
10. Omów i scharakteryzuj interfejsy komunikacyjne wykorzystywane w środowisku przemysłowym.
11. Sterowniki programowalne – budowa, parametry, możliwości.
12. Wzmacniacze operacyjne w układach wejściowych elementów automatyki przemysłowej (podstawowe parametry, konfiguracje, realizowane operacje na sygnałach wejściowych, zastosowanie).

DIPLOMA EXAM TOPICS  
in effect since 2022/2023

**Main field of study: Control Engineering and Robotics**  
**Specialization : Embedded Robotics (AER)**  
**Education level: second-level studies**  
**Form of studies: full-time studies**

Main field of studies topics:

1. Computer modeling of random variables.
2. Parametric and non-parametric approach to system identification.
3. Goals, tasks and methods of optimization.
4. Use of modal logic (LTL) and Büchy automata in automatic verification.
5. Artificial neural networks: types, architectures, learning strategies, applications.
6. The concept of technical systems virtualization and its role in process automation.
7. Stability in nonlinear systems and methods of its analysis.
8. Control objectives and algorithms for nonlinear systems.

Specialization topics (AER):

1. Robotic programming frameworks - distributed system design.
2. Formalisms for modeling Discrete Event Systems.
3. Programming environments, debugging tools and techniques used for embedded systems.
4. Describe microcontroller peripherals useful in embedded systems for robots.
5. Methods for mobile robot localization and mapping.
6. Motion planning for holonomic systems: task formulation, methods.
7. Motion planning for nonholonomic systems: task formulation, methods.
8. Design issues unique to socially interactive robots.
9. Probabilistic knowledge representation and methods for making decisions.
10. Inductive machine learning algorithms.
11. Accelerometers and gyroscopes: types and principles of operation.
12. Robustness of adaptive control systems, deployment of formally described control strategies to embedded controllers through automatic code generation.