

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

| <b>1. Nazwa przedmiotu: INDUSTRIAL NETWORKS AND DATABASES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                          | <b>2. Kod przedmiotu:</b>             |                         |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|
| <b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>4. Forma kształcenia: STUDIA II STOPNIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>5. Forma studiów: studia stacjonarne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>6. Kierunek studiów: MAKROKIERUNEK; WYDZIAŁ AEII</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>7. Profil studiów: ogólnoakademicki</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>8. Specjalność: MACROCOURSE – AUTOMATIC CONTROL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>9. Semestr: 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAu1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>11. Prowadzący przedmiot: dr inż. Janusz Hajda</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty wspólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>13. Status przedmiotu: obieralny</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>14. Język prowadzenia zajęć: angielski</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b><br>Computer programming, Microprocessor systems, Computer networks, Measurement systems, Control fundamentals, Operating systems, Programmable Controllers, Sensors and Actuators.<br>Student must be versed in the use and operation of personal computers and familiar with programming of Programmable Logic Controllers. Should know the basics of industrial measurements, sensors and actuators, and microprocessor systems.                      |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>16. Cel przedmiotu /Objectives of the course:</b><br>The aim of this lecture is to present an existing solution for industrial network system, to point at features crucial while designing and installing control networks or dedicated networks for building and home automation, energy management systems and measurement systems. Each networks are describe relate to ISO/OSI model of network. The aim of laboratory is a practical usage of basic industrial networks on programmable logic controllers. |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>17. Efekty kształcenia:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |                                       |                         |                                             |
| Nr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Opis efektu kształcenia                                                                                  | Metoda sprawdzenia efektu kształcenia | Forma prowadzenia zajęć | Odniesienie do efektów dla kierunku studiów |
| W1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Zna zakres stosowania i metody programowania wymiany danych w kilku podstawowych sieciach przemysłowych. | CL                                    | WM                      |                                             |
| W2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Zna podstawowe pojęcia: sieć przemysłowa, protokół komunikacyjny, system otwarty, model ISO              | CL, SP                                | WM                      |                                             |
| W3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Zna model ISO prezentowanych sieci przemysłowych i potrafi omówić poszczególne warstwy tego modelu       | CL, SP                                | WM                      |                                             |
| U1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Potrafi dobrać i skonfigurować sterownik PLC dla przykładowych sieci przemysłowych                       | CL                                    | L                       |                                             |
| U2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Potrafi napisać program na sterownik PLC realizujący komunikację w sieci przemysłowej                    | CL                                    | L                       |                                             |
| K1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Rozumie potrzebę doboru typu sieci przemysłowej do wymagań systemu sieciowego                            | CL                                    | L                       |                                             |
| K2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Potrafi ocenić ograniczenia wynikające z wyboru konkretnej sieci przemysłowej                            | CL                                    | L                       |                                             |

<sup>1</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                   |    |   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|--|
| K3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Rozumie potrzebę ciągłego śledzenia najnowszych rozwiązań komunikacyjnych stosowanych w przemyśle | CL | L |  |
| <b>18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                   |    |   |  |
| W. : 30    Ćw. : 0    L.: 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                   |    |   |  |
| <b>19. Treści kształcenia:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                   |    |   |  |
| <b>Wykład / Course description</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                   |    |   |  |
| <p>Industrial networks are a very important part of the modern control systems. Sensor buses, device buses, field buses and data buses connect PLCs to the meters, sensors, remote input/output modules, other controllers, PLCs and SCADA systems.</p> <p>This lecture is about networks efficiency and reliability. The aim is to show the best solutions for different cases by comparison strengths and weaknesses of various solutions.</p> <p>The lecture is divided into 3 parts: An Introduction to Industrial Communication Networks, Protocols and Networks and Databases.</p> <p>An industrial communication network is also called a control network, which is any group of devices working in a peer-to-peer fashion to monitor sensors, control actuators, communicate reliably, manage network operation, and provide complete access to network data.</p> <p>This part of lecture defines elements used during communication, transmission methods and types, formulates requirements and positioning of the main networks.</p> <p>On the basis of OSI model, the most popular transmission media, various topologies, medium access methods and concepts used at application level are described.</p> <p>Protocols and networks discuss the most popular industrial protocols such as Modbus, Profibus, CANopen, DeviceNet, Unitelway, Interbus. Also dedicated solutions like LON and KNX or M-bus systems are presented.</p> <p>The very important part of a control network is a database. A good database design allows to analyze trends, create customer lists, generate reports, maintain employee profiles or get a handle on any number of critical tasks unique to company and industry. The last part of the lecture shows industry database design methods.</p> |                                                                                                   |    |   |  |
| <b>Topics:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                   |    |   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. An Introduction To Industrial Communication Networks</li> <li>2. Protocols and networks for control of process: Modbus, Modbus +</li> <li>3. Protocols and networks for control of process: Modbus TCP</li> <li>4. Protocols and networks for control of process: Profibus - Profibus DP</li> <li>5. Protocols and networks for control of process: CAN – CANOpen</li> <li>6. Protocols and networks for control of process: DeviceNet, Interbus</li> <li>7. Protocols and networks for control of machine: sensor bus AS-i</li> <li>8. Network systems: X-Way</li> <li>9. Networks in HVAC and BEMS: Lonworks</li> <li>10. Networks in HVAC and BEMS: KNX</li> <li>11. Communication Networks and Systems in Substations: IEC 61850</li> <li>12. Databases in Industry</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                   |    |   |  |
| <b>Zajęcia laboratoryjne / Laboratory</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |    |   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modbus Protocol on Modicon PLCs; Frame analysis and interpretation</li> <li>2. Modbus Plus Network on Modicon PLCs</li> <li>3. Modbus TCP Protocol on Modicon and WAGO IPC</li> <li>4. Profibus DP Network on Siemens Simatic S7-300</li> <li>5. Planning of Databases for Industry</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                   |    |   |  |
| <b>20. Egzamin:</b> nie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |    |   |  |

**21. Literatura podstawowa:**

1. „Optical Switching and Networking Handbook”, Regis J. “Bud” Bates; McGraw-Hill
2. „Process-Industrial Instruments and Control Handbook. Section 7: CONTROL COMMUNICATIONS”, B. A. Loyer, Howard L. Skolnik, G. McMillan;
3. „Modicon Modbus Protocol Reference Guide”, MODICON, Inc.
4. „Modicon Modbus Plus Network. Planning and Installation Guide”, Schneider Electric Inc.
5. „CAN Specification 2.0”, CAN in Automation

**22. Literatura uzupełniająca:**

1. „Modicon Modbus Protocol Reference Guide”, MODICON, Inc.
2. „Modicon Modbus Plus Network. Planning and Installation Guide”, Schneider Electric Inc.
3. „CAN Specification 2.0”, CAN in Automation
4. źródła internetowe

**23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

| Lp. | Forma zajęć  | Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta |
|-----|--------------|---------------------------------------------|
| 1   | Wykład       | 30/8                                        |
| 2   | Ćwiczenia    | 0/0                                         |
| 3   | Laboratorium | 15/10                                       |
| 4   | Projekt      | 0/0                                         |
| 5   | Seminarium   | 0/0                                         |
| 6   | Inne         | 5/2                                         |
|     | Suma godzin  | 50/20                                       |

**24. Suma wszystkich godzin: 70****25. Liczba punktów ECTS:<sup>2</sup> 3****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 3****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 1****26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis prowadzącego).....  
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/  
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub  
dyrektora jednostki międzywydziałowej)<sup>2</sup> 1 punkt ECTS – 25-30 godzin.