

(pieczęć wydziału)

## KARTA PRZEDMIOTU

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b> Symulacja systemów redundantnych w procesach przemysłowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                           | <b>2. Kod przedmiotu:</b>             |                         |                                                               |
| <b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2018/2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>4. Forma kształcenia:</b> studia doktoranckie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne/niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>6. Kierunek studiów:</b> interdyscyplinarne studia doktoranckie Symulacje w Inżynierii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>7. Profil studiów:</b> akademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>8. Dyscyplina:</b> informatyka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>9. Rok:</b> przedmiot obieralny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> WAEI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>11. Prowadzący przedmiot:</b><br>Prof. dr hab. inż. Andrzej Kwiecień                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty specjalistyczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>13. Status przedmiotu:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski/angielski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b><br>Brak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>16. Cel przedmiotu:</b><br>Celem przedmiotu jest przedstawienie problemów występujących w zastosowaniu rozproszonych systemów komputerowych czasu rzeczywistego w przemyśle i nie tylko., ze szczególnym uwzględnieniem reguł redundancji układów sieciowych. Wykład powinien ułatwić konfigurowanie informatycznych systemów rozproszonych ze szczególnym uwzględnieniem właściwego doboru typów i rodzajów stacji abonenckich, protokołów sieci komputerowych oraz takie ich projektowanie oparte o szczegółową analizę czasową systemów komunikacyjnych, uwzględniającą struktury redundantne aby globalny system był sprawny i posiadał założoną przepustowość. Ważnym celem wykładu jest również wskazanie metod i sposobów integracji lokalnych systemów w system globalny |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| <b>17. Efekty kształcenia:</b> <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           |                                       |                         |                                                               |
| Nr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Opis efektu kształcenia                                                                                                                                                                                   | Metoda sprawdzenia efektu kształcenia | Forma prowadzenia zajęć | Odniesienie do efektów dla kierunku studiów                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ma wiedzę w zakresie deterministycznych protokołów komunikacyjnych sieci przemysłowych. Ma wiedzę z zakresu analizy czasowej przepływu danych w sieciach. Ma wiedzę z zakresu obowiązujących modeli sieci | Dyskusja w trakcie wykładu            | Wykład                  | SYMIN_W01<br>SYMIN_W02<br>SYMIN_W03<br>SYMIN_W06<br>SYMIN_W07 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |        |                                     |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------|-------------------------------------|
|   | przemysłowych. Potrafi dobrać protokół w zależności od typu przemysłowej aplikacji. Potrafi dokonać analizy przepływu danych. Potrafi określić podstawowe parametry czasowe instalacji sieciowej                                                                               |                            |        |                                     |
| 2 | Potrafi określić model systemu rzeczywistego, opisać i zdefiniować jego elementy. Potrafi skonfigurować sieć, dobrać parametry i zbadać podstawowe zależności czasowe. Potrafi określić metody i sposoby integracji systemów rozproszonych z innymi systemami informatycznymi. | Dyskusja w trakcie wykładu | Wykład | SYMIN_U01<br>SYMIN_U11<br>SYMIN_U13 |
| 3 | Ma świadomość ważności i zrozumienie roli informatyka w tworzeniu systemów rozproszonych czasu rzeczywistego na bazie sterowników przemysłowych.                                                                                                                               | Dyskusja w trakcie wykładu | Wykład | SYMIN_K02<br>SYMIN_K06              |
| 4 | Potrafi pracować indywidualnie i w zespole                                                                                                                                                                                                                                     | Dyskusja w trakcie wykładu | Wykład | SYMIN_K04                           |

#### **18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)**

**W. 10    Ćw. - L. - P. - Sem. -**

#### **19. Treści kształcenia:**

Wykład:

1. Wprowadzenie do tematyki informatycznych systemów rozproszonych. Wprowadzenie zagadnień redundancji struktur w systemach rozproszonych. Definicje i oznaczenia. Systemy rozproszonych ze względu na środki informatyczne i modele. (Klient – Serwer, Master – Slave, Producent – Dystrybutor – Konsument). Zalety i wady systemów rozproszonych: niezawodność i moc obliczeniowa.
2. Informatyczne systemy czasu rzeczywistego. Definicje i oznaczenia, oraz podział ze względu na czasy reakcji. Czas jako parametr krytyczny w systemach przemysłowych. Niezbędność zachowania determinizmu czasowego w systemach czasu rzeczywistego. Omówienie kilku rzeczywistych systemów rozproszonych czasu rzeczywistego.
3. Modele systemów rozproszonych czasu rzeczywistego. Określenie zakresu badań modelu. Doświadczenia węzła systemu. Podział globalnych zadań węzła. Interakcja procesów zachodzących w systemie. Określenie wzajemnych zależności pomiędzy procesami węzła. Wskazanie celu i Redundancja protokołu

|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 4.                                                                                                          | Sieci przemysłowe o dostępie Token-Bus. Zdefiniowanie i określeni sprawności i przepust użytecznej protokołu.                                                                                                                                                                                          |                                             |
| 5.                                                                                                          | Sieci przemysłowe o dostępie Master-Slave. Opis protokołu i określenie ilościowe i jako czynników wpływających na czas wymiany informacji. Zdefiniowanie i określeni spraw przepustowości użytecznej protokołu.                                                                                        |                                             |
| 6.                                                                                                          | Sieci przemysłowe o dostępie Producent-Dystrybutor–Konsument.. Opis protokołu i ok ilościowe i jakościowe czynników wpływających na czas wymiany informacji. Zdefinio określeni sprawności i przepustowości użytecznej protokołu.                                                                      |                                             |
| 7.                                                                                                          | Sieci o dostępie EtherCat. Opis protokołu i określenie ilościowe i jakościowe czy wpływających na czas wymiany informacji                                                                                                                                                                              |                                             |
| 8.                                                                                                          | Modele redundancji systemów i wpływ na integrację. Metody integracji systemów przemysł Zastosowanie protokołów niedeterministycznych do budowy systemów przemysł Zastosowanie Internetu i sieci bezprzewodowych do celów przemysłowych                                                                 |                                             |
| 9.                                                                                                          | Integracja systemów informatycznych sposoby i metody tworzenia systemów redundantnych, czasowa systemów redundantnych. Koszty materialne i poza materialne stosowania redund Algorytmy detekcji awarii. Algorytmy wyboru układów redundantnych. Systemy si wielodostępowe oparte o zasadę redundancji. |                                             |
| <b>20. Egzamin: brak</b>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| <b>21. Literatura podstawowa:</b>                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| 1.                                                                                                          | A.Kwiecień: „Analiza przepływu informacji w komputerowych sieciach przemysłowych”                                                                                                                                                                                                                      |                                             |
| 2.                                                                                                          | Wskazane materiały konferencyjne „Computer Networks” seria CCIS Springer Verlag 2009-20017                                                                                                                                                                                                             |                                             |
| <b>22. Literatura uzupełniająca:</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| 1.                                                                                                          | Materiały firmowe wskazane na wykładzie dostępne w serwisach internetowych                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
| <b>23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| Lp.                                                                                                         | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta |
| 1                                                                                                           | Wykład                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10/10                                       |
| 2                                                                                                           | Ćwiczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                              | /                                           |
| 3                                                                                                           | Laboratorium                                                                                                                                                                                                                                                                                           | /                                           |
| 4                                                                                                           | Projekt                                                                                                                                                                                                                                                                                                | /                                           |
| 5                                                                                                           | Seminarium                                                                                                                                                                                                                                                                                             | /                                           |
| 6                                                                                                           | Inne                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | /                                           |
|                                                                                                             | Suma godzin                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10 / 10                                     |
| <b>24. Suma wszystkich godzin: 10</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| <b>25. Liczba punktów ECTS: 1</b>                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| <b>26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| <b>27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty) -</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| <b>28. Uwagi: -</b>                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis kierownika studiów doktoranckich)