

## ECTS – Arkusz przedmiotu

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------|
| <b>Kod</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PIP_2SE_23ZL_n                              |                | <b>Nazwa przedmiotu</b> | <b>Metody szeregowania zadań<br/>Scheduling in Manufacturing</b> |                  |                |             |
| <b>Prowadzący przedmiot</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Tadeusz Sawik                               |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <b>Osoby prowadzące zajęcia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tadeusz Sawik, Waldemar Kaczmarczyk         |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <b>Klasa przedmiotu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | S                                           |                |                         | <b>Rodzaj przedmiotu</b>                                         | E                |                |             |
| <b>Wydział</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ZARZĄDZANIA                                 |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <b>Kierunek/Specjalność</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Zarządzanie i Inżynieria Produkcji          |                |                         | Zarządzanie Logistyczne                                          |                  |                |             |
| <b>Rodzaj studiów</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | n                                           |                | <b>Stopień studiów</b>  | 2                                                                |                  | <b>Semestr</b> | 2           |
| <b>Rodzaje zajęć</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Suma</b>                                 | <b>Wykłady</b> | <b>Ćwiczenia</b>        | <b>Laboratoria</b>                                               | <b>Seminaria</b> | <b>DL</b>      | <b>ECTS</b> |
| <b>Liczba godzin</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18                                          | 9              | 9                       | -                                                                | -                | -              | 2           |
| <b>WWW</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <b>Uwagi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <b>Cel przedmiotu - zdobyte umiejętności</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| Podstawowa wiedza o problemach decyzyjnych oraz metodach i modelach matematycznych stosowanych w optymalizacji rozdziału zasobów i szeregowaniu zadań w systemach produkcyjnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <b>Streszczenie przedmiotu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| Umiejętność rozpoznawania i identyfikacji klasy problemu szeregowania, formułowania modelu matematycznego i doboru dokładnego lub przybliżonego algorytmu rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <b>Warunki uczestnictwa w przedmiocie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Uczestnictwo w wykładach, ćwiczeniach.      |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kolokwium zaliczeniowe. Zaliczenie pisemne. |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <b>Zasada wystawiania oceny końcowej</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Pozytywny wynik kolokwium zaliczeniowego.   |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <b>Program wykładów</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sterowanie przepływem materiałów w zautomatyzowanych systemach wytwarzania.</li> <li>2. Równoważenie obciążeń maszyn i optymalizacja marszrut technologicznych w elastycznych systemach montażowych.</li> <li>3. Klasyfikacja problemów szeregowania zadań. Szeregowanie zadań na pojedynczej maszynie: reguła Smitha, reguła Jacksona.</li> <li>4. Szeregowanie zadań na maszynach równoległych: heurystyki SPT, LPT, ścieżki krytycznej.</li> <li>5. Szeregowanie zadań w systemie przepływowym: algorytm Johnsona, metoda podziału i oszacowań, modele programowania całkowitoliczbowego</li> <li>6. Szeregowanie zadań w systemie gniazdowym: algorytm grafu dysjunktywnego, modele programowania całkowitoliczbowego.</li> <li>7. Sterowanie przepływem wyrobów w elastycznych liniach i elastycznych gniazdach montażowych.</li> <li>8. Szeregowanie operacji technologicznych i transportowych w elastycznych systemach wytwarzania.</li> </ol> |                                             |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <b>Program pozostałych zajęć (ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |                |                         |                                                                  |                  |                |             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sterowanie przepływem materiałów w zautomatyzowanych systemach wytwarzania.</li> <li>2. Równoważenie obciążeń maszyn i optymalizacja marszrut technologicznych w elastycznych systemach montażowych.</li> <li>3. Klasyfikacja problemów szeregowania zadań. Szeregowanie zadań na pojedynczej maszynie: reguła Smitha, reguła Jacksona.</li> <li>4. Szeregowanie zadań na maszynach równoległych: heurystyki SPT, LPT, ścieżki krytycznej.</li> <li>5. Szeregowanie zadań w systemie przepływowym: algorytm Johnsona, metoda podziału i oszacowań, modele programowania całkowitoliczbowego</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                |                         |                                                                  |                  |                |             |

6. Szeregowanie zadań w systemie gniazdowym: algorytm grafu dysjunktywnego, modele programowania całkowitoliczbowego.
7. Sterowanie przepływem wyrobów w elastycznych liniach i elastycznych gniazdach montażowych.
8. Szeregowanie operacji technologicznych i transportowych w elastycznych systemach wytwarzania.

#### **Bibliografia**

1. J. Błażewicz, K.H. Ecker, G. Schmidt, J. Węglarz, *Scheduling in Computer and Manufacturing Systems*, Springer, Berlin, 1994.
2. M. Pinedo, *Planning and Scheduling in Manufacturing and Service Industries*, Springer, New York, 2006.
3. T. Sawik, *Optymalizacja dyskretna w elastycznych systemach produkcyjnych*, WNT, Warszawa 1992.
4. T. Sawik, *Planowanie i sterowanie produkcji w elastycznych systemach montażowych*, WNT, Warszawa 1996.
5. T. Sawik, *Badania operacyjne dla inżynierów zarządzania*, AGH, Kraków 1998.
6. T. Sawik, *Production Planning and Scheduling in Flexible Assembly Systems*, Springer, New York, 1999.