



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| Kod przedmiotu | Z-ZIPN2-U-107 |
| Nazwa przedmiotu | Zintegrowane systemy wytwarzania |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Integrated Manufacturing Systems |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2019/2020 |

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|---|
| Kierunek studiów | ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI |
| Poziom kształcenia | II stopień |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | Studia niestacjonarne |
| Zakres | Wszystkie zakresy |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii |
| Koordinator przedmiotu | dr hab. inż. Sławomir Błasiak prof. PŚk |
| Zatwierdził | dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚk |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|---|----------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | Przedmiot podstawowy |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | Polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | Semestr I |
| Wymagania wstępne | Brak |
| Egzamin (TAK/NIE) | NIE |
| Liczba punktów ECTS | 2 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | Inne |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | 9 | | 9 | | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|--|-------------------------------------|
| Wiedza | W01 | Ma wiedzę w zakresie organizacji i zarządzania procesami produkcyjnymi z uwzględnieniem nowoczesnych technologii i elementów automatyzacji. | ZIP2_W10 |
| | W02 | Ma wiedzę o aktualnych trendach rozwojowych w zarządzaniu i inżynierii produkcji z uwzględnieniem działań innowacyjnych | ZIP2_W11 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi wykorzystywać wiedzę matematyczną oraz wiedzę związaną z zarządzaniem i inżynierią produkcji do analizy, projektowania procesów i systemów produkcyjnych. | ZIP2_U03 |
| | U02 | Potrafi sporządzić dokumentację lub sprawozdanie, na temat wyników realizacji zadania projektowego lub badawczego będącego rezultatem prac teoretyczno-analitycznych lub eksperymentalnych. | ZIP2_U04 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Docenia wagę procesu ciągłego uczenia się i zdobywania specjalistycznej wiedzy i umiejętności jako podstawę kreatywnego i przedsiębiorczego myślenia. Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej jako osoby będącej członkiem zespołów oraz społeczności która prawidłowo z uwzględnieniem zasad etyki zawodowej rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. | ZIP2_K01 ZIP2_K03 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć | Treści programowe |
|--------------|---|
| wykład | Wykład realizowany będzie w trzech blokach tematycznych, obejmujących: 1. Skomputeryzowane sterowanie numeryczne CNC. Bezpośrednie sterowanie numeryczne DNC. Struktura autonomicznej stacji obróbkowej ASO. Transport i składowanie przedmiotów obrabianych i narzędzi w ASO. |
| | 2. System oprzyrządowania w elastycznych systemach wytwarzania. Systemy manipulowania przedmiotami obrabianymi. Elastyczne systemy produkcyjne. Elastyczna automatyzacja produkcji jednostkowej i małoseryjnej - pojęcia podstawowe, czynniki rozwoju. Struktura elastycznego systemu obróbkowego ESO. Struktura autonomicznej stacji obróbkowej ASO. System przepływu przedmiotów obrabianych w elastycznej automatyzacji wytwarzania. System przepływu narzędzi w elastycznych systemach wytwórczych. |
| | 3. Obrabiarki sterowane numerycznie CNC i centra obróbkowe. Narzędzia skrawające i systemy narzędziowe stosowane w obrabiarkach CNC i centrach obróbkowych. Zastosowanie robotów przemysłowych w elastycznie zautomatyzowanym wytwarzaniu. Automatyczny nadzór narzędzi, przedmiotów obrabianych i obrabiarki w procesach obróbki skrawaniem. Integracja komputerowa produkcji. Koncepcja i architektura systemów CIM. Rola bazy danych i sieci komputerowych w integracji produkcji. |
| laboratorium | 1. Wprowadzenie do ćwiczeń. Omówienie zasad realizacji i zaliczenia laboratorium. Zapoznanie z przepisami BHP, obowiązującymi w laboratorium. Omówienie tematyki ćwiczeń. Wprowadzenie i omówienie interfejsu programu SolidEdge. |
| | 2. Tworzenie modelu 3D przedmiotu w oprogramowaniu do modelowania 3D według wytycznych prowadzącego. Opracowanie technologii obróbki, dobór obrabiarki, narzędzi, systemu mocującego i parametrów obróbki. |

| | |
|--|--|
| | 3. Wprowadzenie do projektowania w programie Mastercam X4. Interfejs programu Mastercam. Najważniejsze części interfejsu. Wykorzystanie modułu Design do tworzenia geometrii 2D i 3D. Praca w środowisku 3D, zasady budowania podstawowych planów konstrukcyjnych, zmiana planów i transformacja. Menadżer brył, praca na importowanych bryłach. |
| | 4. Opracowanie procesu technologicznego w systemie CAM: wybór materiału wyjściowego; podział procesu na operacje, zabiegi, przejścia, ustawienia; ustalenie baz obróbkowych i sposobu mocowania, praca z menadżerem narzędzi; wybór narzędzi skrawających, przyporządkowanie parametrów skrawania. |
| | 5. Opracowanie programu obróbkowego detalu wg zadanego rysunku, w oparciu o program Mastercam X4. Wybór postprocesora. Generowanie kodu NC. |
| | 6. Transmisja opracowanego w systemie CAM programu do sterownika obrabiarki. Przygotowanie obrabiarki do wykonania programu, symulacja, test programu. |

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia | | | | | |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01 | | | X | | | |
| W02 | | | X | | | |
| U01 | | | X | | X | |
| U02 | | | | | X | |
| K01 | | | | | | X |

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|--------------------|--|
| wykład | zaliczenie z oceną | Uzyskanie 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego. |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Obecność na zajęciach. Uzyskanie, co najmniej 50% punktów z końcowego kolokwium zaliczeniowego. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań. |

NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------|---|---|---|---|-----------|
| Lp. | Rodzaj aktywności | Obciążenie studenta | | | | | Jednostka |
| | | W | C | L | P | S | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 9 | | 9 | | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 2 | | 2 | | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 22 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 0,9 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 28 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 1,1 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 25 | | | | | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 1 | | | | | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 50 | | | | | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 2 | | | | | ECTS |

LITERATURA

1. Boguś Z. (1987), *Numeryczne sterowanie obrabiarek*, Skrypt P.G., Gdańsk.
 2. Kosmol J. (2000), *Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem*, WNT, Warszawa.
 3. Słomski J., Cieślak J., Bałaziński M. (1985), *Zasady budowy, działania i programowania OSN*, Skrypt AGH, Kraków.
 4. *Programowanie obrabiarek CNC – toczenie* (1999), Wyd. REA s.j., Warszawa.
 5. *Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie* (1999), Wyd. REA s.j., Warszawa.
- Polskie Normy:
6. PN-93/M-55251 - Maszyny sterowane numerycznie. Osie współrzędnych i zwroty ruchów.
 7. PN-73/M-55256 - Obrabiarki do metali. Kodowanie funkcji przygotowawczych G i funkcji pomocniczych M dla obrabiarek sterowanych numerycznie.