

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

|                     |   |                |                      |              |   |
|---------------------|---|----------------|----------------------|--------------|---|
| Nazwa modułu zajęć: | Zintegrowane systemy wytwarzania                          |                |                      |              |   |
| Rok akademicki:     | 2019/2020   | Kod:           | RMBM-2-103-TL-s      | Punkty ECTS: | 3 |
| Wydział:            | Inżynierii Mechanicznej i Robotyki                        |                |                      |              |   |
| Kierunek:           | Mechanika i Budowa Maszyn                                 | Specjalność:   | Transport linowy     |              |   |
| Poziom studiów:     | Studia II stopnia   | Forma studiów: | Stacjonarne          |              |   |
| Język wykładowy:    | Polski  | Profil:        | Ogólnoakademicki (A) | Semestr:     | 1 |
| Strona www:         | —   |                |                      |              |   |
| Prowadzący moduł:   | dr hab. inż, prof. AGH Cieślik Jacek (cieslik@agh.edu.pl) |                |                      |              |   |

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Systemy i procesy wytwarzania, tendencje rozwojowe wytwarzania. Projektowanie procesów technologicznych. Struktura procesu technologicznego obróbki. Integracja techniczna i technologiczna, podobieństwo technologiczne, systemy CAPP. Integracja informacyjna w systemie wytwarzania, standardy wymiany i rodzaje informacji, standard STEP, integracja systemów CAP/CAPP z systemami CAD/CAM/CAE/CAQ/CAR i ERP. Technologiczne systemy eksperckie projektowania technologicznego

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

| Kod MEU               | Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do  | Powiązania z KEU | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć |
|-----------------------|--|------------------|---|
| Wiedza: zna i rozumie |  |                  |   |
| M_W001                | Posiada wiedzę z zakresu organizacji sytemów wytwarzania oraz pakietów oprogramowania do komputerowego wsparcia projektowania konstrukcyjnego, technologicznego i metrologicznego. | MBM2A_W02        | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Udział w dyskusji, Sprawozdanie, Aktywność na zajęciach  |
| M_W002                | Posiada wiedzę z zakresu zastosowań zintegrowanych pakietów CAD/CAM/CAE/CAP oraz pakietów klasy ERP do wspomagania procesów przygotowania produkcji.                               | MBM2A_W11        | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach  |
| Umiejętności: potrafi |  |                  |   |

|                                      |  |                      |  |
|--------------------------------------|--|----------------------|--|
| M_U001                               | Potrafi na podstawie danych źródłowych wskazać i dobrać ekonomicznie i technicznie uzasadnione oprogramowanie wspierające dla konkretnej firmy w zależności od jej wielkości i stanu zatrudnienia. | MBM2A_U02            | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach |
| M_U002                               | Potrafi wytypować właściwe narzędzia i oprzyrządowanie do realizacji procesów obróbkowych w systemach wytwarzania.   | MBM2A_U01, MBM2A_U13 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do |  |                      |  |
| M_K001                               | Rozwija swe kompetencje z zakresu informatyzacji procesów wytwarzania odpowiednio do postępu i zaawansowania nowych generacji oprogramowania wspierającego wytwarzanie.                            | MBM2A_K02            | Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach                                    |

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

| Suma | Forma zajęć dydaktycznych |                       |                         |                      |                |                     |                    |                  |                     |                               |          |
|------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|----------|
|      | Wykład                    | Ćwiczenia audytoryjne | Ćwiczenia laboratoryjne | Ćwiczenia projektowe | Konwersatorium | Zajęcia seminaryjne | Zajęcia praktyczne | Zajęcia terenowe | Zajęcia warsztatowe | Prace kontrolne i przejściowe | Lektorat |
| 40   | 26                        | 0                     | 14                      | 0                    | 0              | 0                   | 0                  | 0                | 0                   | 0                             | 0        |

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

| Kod MEU               | Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do  | Forma zajęć dydaktycznych |                       |                         |                      |                |                     |                    |                  |                     |                               |          |
|-----------------------|--|---------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|----------|
|                       |  | Wykład                    | Ćwiczenia audytoryjne | Ćwiczenia laboratoryjne | Ćwiczenia projektowe | Konwersatorium | Zajęcia seminaryjne | Zajęcia praktyczne | Zajęcia terenowe | Zajęcia warsztatowe | Prace kontrolne i przejściowe | Lektorat |
| Wiedza: zna i rozumie |  |                           |                       |                         |                      |                |                     |                    |                  |                     |                               |          |
| M_W001                | Posiada wiedzę z zakresu organizacji sytemów wytwarzania oraz pakietów oprogramowania do komputerowego wsparcia projektowania konstrukcyjnego, technologicznego i metrologicznego. | +                         | -                     | +                       | -                    | -              | -                   | -                  | -                | -                   | -                             | -        |

|                                      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M_W002                               | Posiada wiedzę z zakresu zastosowań zintegrowanych pakietów CAD/CAM/CAE/CAP oraz pakietów klasy ERP do wspomaganie procesów przygotowania produkcji.   | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Umiejętności: potrafi                |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| M_U001                               | Potrafi na podstawie danych źródłowych wskazać i dobrać ekonomicznie i technicznie uzasadnione oprogramowanie wspierające dla konkretnej firmy w zależności od jej wielkości i stanu zatrudnienia. | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_U002                               | Potrafi wytypować właściwe narzędzia i oprzyrządowanie do realizacji procesów obróbkowych w systemach wytwarzania.   | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| M_K001                               | Rozwija swe kompetencje z zakresu informatyzacji procesów wytwarzania odpowiednio do postępu i zaawansowania nowych generacji oprogramowania wspierającego wytwarzanie.                            | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

| Forma aktywności studenta   | Obciążenie studenta |
|---|---------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka                         | 40 godz             |
| Przygotowanie do zajęć  | 6 godz              |
| przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania | 16 godz             |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                            | 15 godz             |
| Dodatkowe godziny kontaktowe                                      | 5 godz              |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta                              | 82 godz             |
| Punkty ECTS za moduł  | 3 ECTS              |

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Wykład

W1: System wytwarzania i dyskretny procesy wytwarzania, tendencje rozwojowe systemów wytwarzania.

W2: Projektowanie procesów technologicznych, technologiczność wyrobu.

W3:Struktura procesu technologicznego obróbki. Bazy, naddatki na obróbkę, techniczna norma czasu pracy.

W4:Integracja techniczna i technologiczna, podobieństwo technologiczne, technologia grupowa, analiza klastrowa, systemy CAPP.

W5:Integracja informacyjna w systemie wytwarzania, standardy wymiany informacji, rodzaje informacji w systemie, rola standardu STEP w integracji wytwarzania, integracja systemów CAP/CAPP z systemami CAD/CAM/CAE/CAQ/CAR oraz ERP, struktura i możliwości systemu Sysklass.

W6:Technologiczne systemy eksperckie do wspomaganie projektowania technologicznego, przykład realizacji systemu.

W7:Zasady wyboru i przygotowanie do produkcji.

W8:Kształtowanie jakości wyrobu w procesie technologicznym i zautomatyzowane środki pomiarowe.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Programowanie warsztatowe tokarki sterowanej numerycznie.

Podczas ćwiczenia laboratoryjnego student zapoznaje się ze sposobem warsztatowego programowania 6 osiowej tokarki ze sterowaniem FANUC. Do tego celu wykorzystywany będzie "Manual Guide i -Turning".

Programowanie warsztatowe frezarki sterowanej numerycznie.

Podczas ćwiczenia laboratoryjnego student zapoznaje się ze sposobem warsztatowego programowania 4 osiowej Frezarki ze sterowaniem Heidenhain 530. Do tego celu wykorzystywane będą cykle programowe (obróbkowe jak i sterowania sondą narzędziową oraz przedmiotową) jakie oferuje sterowanie.

Środowisko do komputerowego wspomaganie wytwarzania EdgeCAM. Interfejs graficzny użytkownika, tworzenia geometrii, obróbka części 2D.

Podczas ćwiczenia laboratoryjnego student zapoznaje się ze środowiskiem EdgeCAM do komputerowego wspomaganie wytwarzania, sporządzeniem geometrii części oraz jej obróbką za pomocą „Operacji”.

Środowisko do komputerowego wspomaganie wytwarzania EdgeCAM. Obróbka z profili 2D za pomocą cykli, ustawianie części na obrabiarce.

Podczas ćwiczenia laboratoryjnego student tworzy geometrię części oraz jej obróbkę za pomocą „Cykli”, wykorzystuje postprocesor z grafiką.

Środowisko do komputerowego wspomaganie wytwarzania EdgeCAM. Import plików bryłowych oraz ich obróbka.

Podczas ćwiczenia laboratoryjnego student zapoznaje się z importem plików bryłowych, ustawianiem nowego punktu zerowego przedmiotu, automatycznym wyszukiwaniem cech bryły typu: kieszeń, otwór oraz obróbką pliku bryłowego za pomocą „Cykli”.

Środowisko do komputerowego wspomaganie wytwarzania EdgeCAM. Obróbka 5 osiowa indeksowana.

Podczas ćwiczenia laboratoryjnego student zapoznaje się z ustawieniem kilku miejsc zerowych, wczytywaniem dowolnej bryły jako półfabrykatu, zaawansowanym wyszukiwaniem cech, konfiguracji obróbki 5 osiowej oraz jej symulacji z wykrywaniem kolizji.

Sysklass+CDNXL

Podczas ćwiczenia laboratoryjnego student zapoznaje się z budową zintegrowanego pakietu Sysklass+CDNXL

Zastosowanie pakietu Sysklass+CDNXL

Podczas ćwiczenia laboratoryjnego student wykorzystuje pakiet Sysklass+CDNXL do

realizacji projektu technologii dla podanego elementu maszynowego.

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Udział w zajęciach laboratoryjnych i projektowych jest obowiązkowy. Prezentacja sprawozdania z laboratorium zakończona dyskusją i uzyskaniem pozytywnej oceny prowadzącego zajęcia. Pozytywna ocena z zajęć laboratoryjnych jest warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena z przedmiotu ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej pozytywnych ocen (min.3.0) z kolokwium dotyczącego treści wykładów, oceny z zajęć laboratoryjnych i oceny zaliczenia przedmiotu.

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Dopuszczalne są dwie nieobecności usprawiedliwione na zajęciach laboratoryjnych. Sposób i tryb wyrównywania zaległości i zaliczenia nieobecności na zajęciach laboratoryjnych ustala każdorazowo prowadzący.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Wymagana znajomość wiedzy i umiejętności z przedmiotów z poprzednich semestrów: automatyka, modelowanie bryłowe geometrii elementów maszyn i urządzeń CAD. Obróbka ubytkowa (skrawaniem) i obróbka bezubytkowa, projektowanie procesów technologicznych typowych części maszyn.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

- 1.Honczarenko J. Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT. W-wa.2000r.
- 2.Przybylski W., Deja M.Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. WNT W-wa. 2007r.
- 3.Lisowski E. Modelowanie geometrii elementów maszyn i urządzeń w systemach CAD 3D. Wyd. Politechniki Krakowskiej. 2003r.
- 4.Augustyn K. EdgeCAM komputerowe wspomaganie obróbki skrawaniem -Wyd. Helion 2002.

5.Chlebus E. Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji.WNT W-wa 2000r.

6.Feld M. Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, W-wa 2003.

7.Łabędź J. Podstawy projektowania procesów technologicznych obróbki. Wydawnictwa AGH, Kraków 2005.

8.Dietrich E., Shulze A.: Metody statystyczne w kwalifikacji środków pomiarowych, maszyn i procesów produkcyjnych. Notika System, 2000.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

Brak