

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Technologia wybranych elementów maszyn

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: RMBM-2-106-KW-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: Komputerowe wspomaganie projektowania

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 1

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr inż. Jabłoński Wojciech (wjab@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Student po zaliczeniu modułu ma wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznych.

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	Ma wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznych obróbki dla elementów wytwarzanych w różnych typach produkcji	MBM2A_W09	Wykonanie projektu
M_W002	Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod obróbki cieplnej i cieplnochemicznej stosowanych w procesach technologicznych typowych części maszyn i jej miejsca w procesie	MBM2A_W09	Wykonanie projektu
M_W003	Ma ogólną wiedzę z zakresu mechanizacji i automatyzacji procesów technologicznych oraz stosowanych środków w procesach wytwarzania i montażu	MBM2A_W17	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
M_W004	Ma wiedzę z zakresu programowania obrabiarek CNC.	MBM2A_W02	Wykonanie projektu
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Potrafi wybrać półfabrykat oraz określić założenia do projektu półwyrobów kutych i odlewanych	MBM2A_U05	Wykonanie projektu
M_U002	Umie określić przyczyny błędów powstających w procesach technologicznych różnych części maszyn oraz zna zasady im zapobiegania	MBM2A_U13	Wykonanie ćwiczeń
M_U003	Potrafi opracować proces technologiczny obróbki części oraz określić techniczną normę czasu pracy dla operacji obróbkowej	MBM2A_U05	Wykonanie projektu
M_U004	Umie wygenerować program sterujący na obrabiarkę CNC	MBM2A_U01	Wykonanie projektu
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Ma świadomość posiadanej wiedzy i konieczności jej pogłębiania	MBM2A_K02	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_K002	Rozumie potrzebę projektowania optymalnych procesów technologicznych z uwzględnieniem przyjętych kryteriów	MBM2A_K03	Wykonanie projektu
M_K003	Ma świadomość odpowiedzialności za podjęte decyzje i działania	MBM2A_K01	Wykonanie projektu

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
52	26	0	13	13	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	Ma wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznych obróbki dla elementów wytwarzanych w różnych typach produkcji	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod obróbki cieplnej i cieplnochemicznej stosowanych w procesach technologicznych typowych części maszyn i jej miejsca w procesie	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Ma ogólną wiedzę z zakresu mechanizacji i automatyzacji procesów technologicznych oraz stosowanych środków w procesach wytwarzania i montażu	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Ma wiedzę z zakresu programowania obrabiarek CNC.	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi wybrać półfabrykat oraz określić założenia do projektu półwyrobów kutych i odlewanych	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Umie określić przyczyny błędów powstających w procesach technologicznych różnych części maszyn oraz zna zasady im zapobiegania	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi opracować proces technologiczny obróbki części oraz określić techniczną normę czasu pracy dla operacji obróbkowej	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U004	Umie wygenerować program sterujący na obrabiarkę CNC	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Ma świadomość posiadanej wiedzy i konieczności jej pogłębiania	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Rozumie potrzebę projektowania optymalnych procesów technologicznych z uwzględnieniem przyjętych kryteriów	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K003	Ma świadomość odpowiedzialności za podjęte decyzje i działania	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	52 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	104 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

Ogólne zasady opracowania procesów technologicznych w produkcji seryjnej i masowej. reść wykładów z technologii maszyn

Półfabrykaty – rodzaje, kryteria wyboru, projektowanie i wytwarzanie.

Środki technologiczne stosowane w produkcji seryjnej i masowej oraz zasady ich wyboru.

Metody obróbki cieplnej i cieplnochemicznej stosowane w procesach technologicznych różnych części maszyn i ich miejsce w procesie.

Przegląd procesów technologicznych wybranych elementów maszyn.

Automatyzacja w produkcji seryjnej i masowej. Kryteria wyboru zautomatyzowanych środków wytwarzania i montażu.

Metody obróbki skrawaniem i obróbki erozyjnej

Przegląd podstawowych metod obróbki skrawaniem: toczenie, frezowanie, wiercenie. Kinematyka oraz stosowane narzędzia. Zalety i wady poszczególnych metod oraz zakres ich zastosowania.

Obróbka elektroerozyjna. Przegląd niekonwencjonalnych metod obróbkowych: obróbka laserowa, ultradźwiękowa, strumieniem elektronów, wodno-ścierna oraz cięcie plazmowe. Specyfika i zakres stosowania.

Podstawowe pojęcia z zakresu obróbki CNC

Programowanie absolutne i przyrostowe, kartezyjskie i biegunowe współrzędne opisu konturu. Układy współrzędnych, punkty charakterystyczne obrabiarki CNC.

Podstawowe parametry obróbki: prędkość obrotowa i prędkość skrawania, posuw czasowy, posuw na obrót i posuw na ostrze. Techniczne i ekonomiczne aspekty stosowania obrabiarek CNC.

Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Struktura programu sterującego, funkcje ISO: przygotowawcze, przemieszczeniowe, interpolacyjne, narzędziowe i pomocnicze.

Cykle obróbkowe. Metody generowania programów sterujących.

Narzędzia i systemy narzędziowe

Rodzaje narzędzi skrawających, geometria ostrza skrawającego, zasady doboru dobór narzędzi.

Korekcja i kompensacja toru ruchu, punkty charakterystyczne narzędzia.

Ćwiczenia laboratoryjne

Wybrane zagadnienia projektowania procesów technologicznych i realizacji operacji obróbkowych.

Wpływ sztywności i sposobu ustalenia i zamocowania przedmiotów na obrabiarkach na ich dokładność kształtowo wymiarową.

Wyznaczenie technicznej normy czasu pracy metodą chronometrażu.

Metoda obróbki grupowej części maszyn.

Proces technologiczny elementu klasy "wał"

Programowanie ręczne - charakterystyka i zastosowanie

Specyfika programowania ręcznego. Symulacja i weryfikacja programu sterującego, symulatory. Chara

Zastosowanie pakietu MTS do nauki programowania ręcznego

Charakterystyka pakietu MTS. Struktura i obsługa poszczególnych funkcji. Czynności do wykonania przed rozpoczęciem generowania programu sterującego, uzbrojenie obrabiarki. Karta technologiczna. Programowanie w trybie interaktywnym i edycyjnym, automatyczna i krokowa symulacja programu sterującego.

Przygotowanie technologii obróbki na podstawie opracowanego procesu technologicznego dla elementu klasy "wał"

Dobór półwyrobu oraz sposobu zamocowania (uchwyt, szczęki, kły itp). Dobór narzędzi skrawających i uzbrojenie głowicy narzędziowej. Wygenerowanie karty technologicznej dla wykonywanego detalu. Zdefiniowanie punktu zerowego.

Opracowanie programu sterującego dla elementu klasy "wał"

Generowanie toru ruchu narzędzia dla opracowanego procesu technologicznego. Wykorzystanie cykli obróbkowych. Symulacja i eliminacja błędów. Procedura zamocowania i generowania nowej karty technologicznej. Weryfikacja wymiarowa – pomiar detalu.

Ćwiczenia projektowe

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.

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.

Ćwiczenia projektowe: Studenci wykonują zadany projekt samodzielnie, bez większej ingerencji prowadzącego. Ma to wykształcić poczucie odpowiedzialności za pracę w grupie oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

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

1. Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest uzyskanie pozytywnej oceny z opracowanego procesu technologicznego.

2. Warunkiem zaliczenia zajęć projektowych jest uzyskanie pozytywnej oceny z opracowanego programu sterującego na obrabiarce CNC

3. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenia zajęć laboratoryjnych oraz projektowych

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.

Ćwiczenia projektowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt końcowy.

Sposób obliczania oceny końcowej

Średnia ocen z opracowania procesu technologicznego oraz programu sterującego na obrabiarkę CNC. Każdy z elementów musi zostać zaliczony pozytywnie.

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

Odrobienie zajęć na innej grupie laboratoryjnej lub projektowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa 2003

2. Korzyński M.: Podstawy technologii maszyn. OWPR, Rzeszów 2008

3. Łabędź J.: Podstawy projektowania procesów technologicznych obróbki. AGH, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2005

4. Łabędź J. Laboratorium z technologii maszyn. AGH, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2001

5. Groover M.P.: Automation, production systems and computer-integrated manufacturing. New Jersey, Pearson Education INC, 2008

6. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT 2009

7. Habrat W.: Obsługa i programowanie obrabiarek CNC, Wydawnictwo KaBe s.c. 2007

8. Jabłoński W., Słodki B.: Machining. Reference Notes for Foreign Students., AGH, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2006

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak