

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Obrabiarki sterowane numerycznie				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	RMBM-2-308-KW-n	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Inżynierii Mechanicznej i Robotyki				
Kierunek:	Mechanika i Budowa Maszyn	Specjalność:	Komputerowe wspomaganie projektowania		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Niestacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	3
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr inż. Jabłoński Wojciech (wjab@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł umożliwia zdobycie wiedzy i umiejętności z programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

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 programowania obrabiarek CNC.	MBM2A_W02	Projekt, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	Ma wiedzę dotyczącą metod generowania programów sterujących i zakresu ich stosowania	MBM2A_W02, MBM2A_W12	Zaliczenie laboratorium
M_W003	Ma wiedzę z zakresu struktury i klasyfikacji systemów sterowania CNC.	MBM2A_W17	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaliczenie laboratorium
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Umie ocenić nakład pracy i czasu konieczny do realizacji postawionego zadania technologicznego	MBM2A_U05	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

M_U002	Umie wygenerować program sterujący na obrabiarkę CNC.	MBM2A_U01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U003	Umie zaprojektować proces technologiczny dla prostych detali.	MBM2A_U05	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Ma świadomość posiadanej wiedzy i konieczność jej pogłębiania.	MBM2A_K02	Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_K002	Rozumie konieczność wyboru właściwych metod generowania programów sterujących	MBM2A_K01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

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
22	14	0	8	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	Ma wiedzę z zakresu programowania obrabiarek CNC.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma wiedzę dotyczącą metod generowania programów sterujących i zakresu ich stosowania	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Ma wiedzę z zakresu struktury i klasyfikacji systemów sterowania CNC.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Umie ocenić nakład pracy i czasu konieczny do realizacji postawionego zadania technologicznego	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U002	Umie wygenerować program sterujący na obrabiarkę CNC.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Umie zaprojektować proces technologiczny dla prostych detali.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Ma świadomość posiadanej wiedzy i konieczność jej pogłębiania.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Rozumie konieczność wyboru właściwych metod generowania programów sterujących	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	22 godz
Przygotowanie do zajęć	8 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

Konwencjonalne i niekonwencjonalne metody wytwarzania

Przegląd metod i technik wytwarzania, możliwości technologiczne poszczególnych metod, zakres stosowania i ograniczenia.

Sterowanie numeryczne w obróbce.

Geneza, rozwój, korzyści i cel stosowania numerycznego.

Techniczno-ekonomiczne aspekty ich stosowania. Zakres optymalnego wykorzystania obrabiarek CNC. Numerycznie sterowane struktury obróbkowe: obrabiarki CNC, centra obróbkowe, zautomatyzowane linie produkcyjne, elastyczne systemy produkcyjne, systemy komputerowo-zintegrowanego wytwarzania.

Klasyfikacja systemów sterowania numerycznego

Generacje sterowań numerycznych: NC, CNC i DNC. Sterowania punktowe, odcinkowe i ciągłe (kształtowe). Interpolacja i interpolatory: liniowe, kołowe, śrubowe, osiowe itp. Języki programowania, funkcje ISO. Sterowanie Heidenhain. Współrzędne kartezjańskie i biegunowe, przyrostowe i absolutne – sposoby zadawania dla różnych sterowań.

Programowanie obrabiarek CNC

Struktura programu sterującego, Systemy sterowania i języki programowania. Funkcje sterujące. Kody ISO, dialog Heidenhain. Tryb absolutny i przyrostowy. Cykle obróbkowe. Układy odniesienia, Naddatkowanie – podział naddatku. Interpolacja i interpolatory. Kompensacja toru ruchu narzędzia.

Metody generowania programów sterujących

Programowanie ręczne – specyfika i zakres stosowania. Programowanie zorientowane warsztatowo (POW) – cel, wymagania i zakres stosowania.

Programowanie CAD/CAM. Przetwarzanie i postprzetwarzanie. Postprocesory.

Ćwiczenia laboratoryjne

Pojęcia podstawowe

Klasyfikacja ruchów obróbkowych. Dobór obrabiarki i narzędzi skrawających. Geometria ostrza skrawającego. Parametry obróbki – obliczanie i dobór.

Programowanie ręczne

Opracowanie programu sterującego dla prostego detalu przy wykorzystaniu programu symulacyjnego.

Programowanie zorientowane warsztatowo

Zasady i wymagania do realizacji POW. Opracowanie programu w systemie Heidenhain iTNC530.

Programowanie CAD/CAM

Wykorzystanie pakietu CAD/CAM do wygenerowania programu na obrabiarkę wieloosiową.

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:

- 1 Kolokwium z treści wykładowych
- 2 Zaliczenie projektów realizowanych w ramach zajęć laboratoryjnych
- 3 Jeden termin poprawkowy w sesji podstawowej

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 końcowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen cząstkowych z kolokwium obejmującego treści wykładowe oraz ocen z ćwiczeń laboratoryjnych.

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

Odrobienie zajęć na innej grupie laboratoryjnej.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Jabłoński W., Słodki B.: Machining. Reference Notes for Foreign Students., AGH, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2006
2. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT 2009
3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT 2000.
4. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT 2000.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak