

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Technologie obróbki bezubytkowej

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: RMBM-1-403-n Punkty ECTS: 3

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Niestacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 4

Strona www: <https://upel.agh.edu.pl/wimir/course/view.php?id=90>

Prowadzący moduł: dr inż. Chyła Piotr (pchyla@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Poprzez realizację modułu student zdobywa poszerzoną i ugruntowaną wiedzę na temat procesów technologii obróbki bezubytkowej.

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 uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z inżynierią mechaniczną i inżynierią wytwarzania w zakresie wytwarzania maszyn i urządzeń przeróbki plastycznej metali	MBM1A_W10	Egzamin
M_W002	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z inżynierią mechaniczną i inżynierią wytwarzania w zakresie eksploatacji maszyn i urządzeń przeróbki plastycznej	MBM1A_W11	Egzamin
M_W003	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze inżynierii mechanicznej i inżynierii wytwarzania odnośnie procesów bezubytkowych		Egzamin
Umiejętności: potrafi			

M_U001	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi rozwiązania prostego zadania inżynierskiego, typowego dla inżynierii mechanicznej i inżynierii wytwarzania procesów obróbki bezubytkowej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia		Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	potrafi praktycznie stosować wiedzę w zakresie procesów i technologii wytwarzania i technologii procesów materiałowych w celu wytwarzania materiałów i produktów oraz wiedzę w zakresie procesów bezubytkowych i systemów eksploatacji służących do tego celu maszyn, a także niezawodności i bezpieczeństwa	MBM1A_U25	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	ma świadomość odpowiedzialności działań inżynierskich zwłaszcza na środowisko i bezpośrednie otoczenie	MBM1A_K02	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
26	10	8	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 uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z inżynierią mechaniczną i inżynierią wytwarzania w zakresie wytwarzania maszyn i urządzeń przeróbki plastycznej metali	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_W002	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z inżynierią mechaniczną i inżynierią wytwarzania w zakresie eksploatacji maszyn i urządzeń przeróbki plastycznej	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze inżynierii mechanicznej i inżynierii wytwarzania odnośnie procesów bezubytkowych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi rozwiązania prostego zadania inżynierskiego, typowego dla inżynierii mechanicznej i inżynierii wytwarzania procesów obróbki bezubytkowej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi praktycznie stosować wiedzę w zakresie procesów i technologii wytwarzania i technologii procesów materiałowych w celu wytwarzania materiałów i produktów oraz wiedzę w zakresie procesów bezubytkowych i systemów eksploatacji służących do tego celu maszyn, a także niezawodności i bezpieczeństwa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	ma świadomość odpowiedzialności działań inżynierskich zwłaszcza na środowisko i bezpośrednie otoczenie	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	26 godz
Przygotowanie do zajęć	25 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	3 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	86 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

1. Informacje wprowadzające:

- warunek przejścia w stan plastyczny,
- krzywe umocnienia,
- zakres budowy metali,
- plastyczność i czynniki ją determinujące.

2. Procesy kształtowania plastycznego:

- walcowanie (charakterystyka procesu, narzędzia i maszyny walcownicze),
- kucie swobodne (charakterystyka procesu, maszyny do kucia swobodnego),
- kucie matrycowe (charakterystyka procesu, maszyny do kucia matrycowego, matryce: materiały i konstrukcja),
- ciągnięcie (ogólna charakterystyka procesów i wyrobów ciągnionych, narzędzia ciągarskie, maszyny ciągarskie, procesy ciągnięcia rur),
- wyciskanie (charakterystyka procesu wyciskania, metody wyciskania, siła wyciskania, oprzyrządowanie procesu wyciskania),
- tłoczenie (kryteria doboru blach do tłoczenia, nowoczesne materiały do tłoczenia, nierównomierność (anizotropia) własności blach, smary, o narzędzia i urządzenia do tłoczenia).

3. Metalurgia proszków:

- charakterystyka procesu,
- sposoby wytwarzania proszków metali,
- prasowanie proszków metali,
- spiekanie proszków metali.

Ćwiczenia audytoryjne

Rozwiązywanie zadań inżynierskich obejmujących zagadnienia:

- wskaźniki odkształceń w przeróbce plastycznej,
- obciążenie technologiczne uwzględniające odkształcenie narzędzia - nacisk metalu na walce,

- ciągnięcie rur.

Ćwiczenia laboratoryjne

Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące zagadnienia:

- prasa hydrauliczna,
- wykrawanie,
- tłoczenie.

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 audytoryjne: Zajęcia z ćwiczeń audytoryjnych dzielą się na kontaktowe i zdalne. Zajęcia zdalne realizowane są z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość (**e-learning - 4h**) poprzez platformę UPeL.

Podczas zajęć kontaktowych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Ćwiczenia laboratoryjne: Zajęcia z ćwiczeń laboratoryjnych dzielą się na kontaktowe i zdalne. Zajęcia zdalne realizowane są z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość (**e-learning - 4h**) poprzez platformę UPeL.

W trakcie zajęć kontaktowych 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:

Zaliczenie e-learningu - warunki:

1. zapisanie się na kurs,
2. przesłanie zadań przez uczelnianą platformę e-Learningową we wskazanych terminach,
3. obecność na zajęciach kontaktowych,
4. pozytywna ocena z kolokwium.

Nie przesłanie zadań przez uczelnianą platformę e-Learningową we wskazanych terminach:

1. Nie przesłanie jednego zadania w terminie jest równoznaczne z uzyskaniem oceny 2,0 za to zadanie liczonej do zaliczenia przedmiotu.
2. Nie przesłanie dwóch zadań jest równoznaczne z niedopuszczeniem do kolokwium zaliczeniowego, poprawkowego i usunięciem studenta z kursu e-Learningowego.

E-learning kończy się zaliczeniem.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.

Zaliczenie poprawkowe z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych odbywa się po pierwszym terminie egzaminu.

Studenci, którzy chcieliby mieć przepisaną ocenę z przedmiotu, powinni zgłosić się do prowadzącego zajęcia do końca pierwszego miesiąca zajęć i przedstawić stosowną dokumentację, aby uzyskać zgodę.

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

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania

zgodnie z syllabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

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 modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Warunkiem koniecznym uzyskania oceny końcowej jest otrzymanie pozytywnych ocen cząstkowych (ćwiczenia audytoryjne, laboratoryjne i egzamin).

Ocena końcowa obliczana jest jako średnia ważona z ocen: z ćwiczeń audytoryjnych (z wagą 0,25), z ćwiczeń laboratoryjnych (z wagą 0,25) i ocena z egzaminu (z wagą 0,5).

Szczegółowe wymagania dotyczące zaliczenia modułu zostaną podane na pierwszych zajęciach.

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

Student wyrównuje zaległości powstałe wskutek usprawiedliwionych nieobecności na zasadach ustalonych indywidualnie z prowadzącym zajęcia.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Sińczak J. (red) Podstawy procesów przeróbki plastycznej Wyd. Naukowe „Akapit” Kraków 2010

Kubiński W. Inżynieria i technologie produkcji AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2017.

Opiekun Z., Orłowicz W., Stachowicz F. Techniki wytwarzania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2015.

Stachowicz F., Balawender T., Trzepieciński T. Kut S. Techniki wytwarzania: przeróbka plastyczna: laboratorium Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.

Mazurkiewicz A., Kocur L. Obróbka plastyczna: laboratorium Wydawnictwo Politechnika Radomska, Radom 2001.

Szczepanik S. Wojtaszek M. Wybrane procesy przetwórstwa stopów i materiałów spiekanych : charakterystyka procesów i laboratorium AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2004.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nowa generacja walcarek ciągłych z klatkami walcowniczymi PQF i FQM do walcowania rur — The new generation of the continuous mills with PQF and FQM rolling stands to pipe rolling / Jan KAZANECKI, Jerzy KAJTOCH, Piotr CHYŁA // Hutnik Wiadomości Hutnicze : czasopismo naukowo-techniczne poświęcone zagadnieniom hutnictwa ; ISSN 1230-3534. — 2010 R. 77 nr 11, s. 663-669. — Bibliogr. s. 669. — tekst: <http://www.sigma-not.pl/download.do?mode=sps&id=55969>

Closed die forging of turbine disc to fix blades from Inconel®718 — Kucie matrycowe tarczy turbiny do mocowania łopatek ze stopu Inconel®718 / Piotr CHYŁA, Aneta ŁUKASZEK-SOŁEK, Sylwia BEDNAREK, Paweł CHYŁA // Metallurgy and Foundry Engineering MaFE = Metalurgia i Odlewnictwo / AGH University of Science and Technology ; ISSN 1230-2325. — 2011 vol. 37 no. 2, s. 151-158. — Bibliogr. s. 158, Summ., Streszcz.. — tekst: <http://journals.bg.agh.edu.pl/METALLURGY/2011-02/metalur04.pdf>

Modelowanie fizyczne i numeryczne procesu dziurowania półwyrobów ze stali C45 — Physical and numerical modelling of semi-finished products piercing process of steel c45 / Piotr CHYŁA, Jan KAZANECKI, Jerzy KAJTOCH // W: *Walcownictwo 2011 : procesy-narzędzia-materiały : V konferencja naukowa z udziałem uczestników zagranicznych : Ustroń 12-14 października 2011r.* / eds. Stanisław Turczyn, Zbigniew Kuźmiński, Michał Dziedzic. — Kraków : Wydawnictwo Naukowe „Akapit”, [2011]. — ISBN: 978-83-60958-84-1. — S. 43-50. — Bibliogr. s. 50, Abstr.

Badania procesu kształtowania kul w walcach śrubowych — Experimental tests of the ball shaping operation in helical rolls / Janusz Tomczak, Zbigniew Pater, Jan KAZANECKI, Jarosław Bartnicki, Piotr CHYŁA // *Mechanik : miesięcznik naukowo-techniczny ; ISSN 0025-6552.* — 2012 R. 85 nr 11, s. 927-931. — Bibliogr. s. 931

Kucie stopu tytanu Ti-6Al-2Mo-2Cr-Fe-Si w warunkach izotermicznych — Forging of titanium alloy Ti-6Al-2Mo-2Cr-Fe-Si under isothermal conditions / Piotr CHYŁA, Sylwia BEDNAREK, Jan SIŃCZAK, Aneta ŁUKASZEK-SOŁEK, Paweł CHYŁA // *Rudy i Metale Nieżelazne ; ISSN 0035-9696.* — 2012 R. 57 nr 8, s. 518-523. — Bibliogr. s. 523

Numerical analysis of the influence of lubrication conditions on the filling pattern in a complex process of extruding particular high-melting materials — Numeryczna analiza wpływu warunków smarowania na wypełnienie wykroju w złożonym procesie wyciskania wybranych materiałów wysokotopliwych / Agnieszka Krawiec, Paweł CHYŁA, Piotr CHYŁA, Sylwia BEDNAREK, Aneta ŁUKASZEK-SOŁEK // *Metallurgy and Foundry Engineering MaFE = Metalurgia i Odlewnictwo / AGH University of Science and Technology ; ISSN 1230-2325.* — 2012 vol. 38 no. 1, s. 13-24. — Bibliogr. s. 24, Summ., Streszcz.. — tekst: http://journals.bg.agh.edu.pl/METALLURGY/2012-01/Metal_2012_1_01.pdf

Wpływ metody kalibrowania wykrojów śrubowych na jakość kul walcowanych w walcarkach skośnych — Influence of sizing method of helical impressions on quality of balls rolled in screw rolling mills / Janusz Tomczak, Zbigniew Pater, Jarosław Bartnicki, Jan KAZANECKI, Piotr CHYŁA // *Przegląd Mechaniczny / Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich ; ISSN 0033-2259.* — 2012 R. 71 nr 11, s. 33-39. — Bibliogr. s. 39, Streszcz., Abstr.

Numerical analysis of a rolling process for producing steel balls using helical rolls / P. CHYŁA, Z. Pater, J. Tomczak, P. CHYŁA // *Archives of Metallurgy and Materials / Polish Academy of Sciences. Committee of Metallurgy. Institute of Metallurgy and Materials Science ; ISSN 1733-3490.* — 2016 vol. 61 no. 2A, s. 485-491. — Bibliogr. s. 491. — tekst: <http://goo.gl/jS2Myc>

Informacje dodatkowe

Zajęcia e-learningowe prowadzi dr inż. Piotr Chyła.