

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Wytwarzanie rur

Rok akademicki: 2016/2017 Kod: MME-1-708-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Kierunek: Metalurgia Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 7

Strona www: <http://www.tmpm.agh.edu.pl/?wytwarzanie-rur,91>

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. Muszka Krzysztof (muszka@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Muszka Krzysztof (muszka@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student posiada podstawową znajomość wsadów stosowanych w procesach wytwarzania rur ze szwem oraz bez szwu.	ME1A_W05	Egzamin
M_W002	Student ma wiedzę o podstawowych zagadnieniach związanych z przebiegiem procesów wytwarzania rur, a mianowicie : walcowanie tulei grubościennych w walcarkach skośnych dziurujących, wytwarzanie tulei w prasie walcarkach, wydłużanie tulei w walcarkach skośnych, walcowanie rur w walcarce przepychowej sposobem Ehrhardta, walcowanie rur w walcarkach automatycznych i ciągłych, wyciskanie rur, walcowanie pielgrzymowe rur na zimno.	ME1A_W11	Egzamin
M_W003	Student ma wiedzę o zakładach produkcyjnych rury jak również o sytuacji rynkowej i możliwościach rozwojowych poznanych metod wytwarzania rur bez szwu i ze szwem.	ME1A_W14	Egzamin
M_W004	Student posiada podstawową znajomość niektórych systemów sterowania procesami walcowania rur takimi jak: WTCA, WTCL, CEC oraz CARTA.	ME1A_W17	Egzamin
Umiejętności			

M_U001	Student posiada umiejętność odróżnienia procesów wytwarzania rur ze szwem oraz bez szwu, metody produkcji grubościennych tulei rurowych, Student zna budowę i możliwości techniczno-technologiczne walcarki skośnej, parametry technologiczne procesu dziurowania półwyrobów w walcierce skośnej oraz analizę procesu przebijania półwyrobów w prasie pionowej.	ME1A_U22	Kolokwium
--------	---	----------	-----------

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatori um	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student posiada podstawową znajomość wsadów stosowanych w procesach wytwarzania rur ze szwem oraz bez szwu.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma wiedzę o podstawowych zagadnieniach związanych z przebiegiem procesów wytwarzania rur, a mianowicie : walcowanie tulei grubościennych w walcarkach skośnych dziurujących, wytwarzanie tulei w prasie walcarkach, wydłużanie tulei w walcarkach skośnych, walcowanie rur w walcierce przepychowej sposobem Ehrhardta, walcowanie rur w walcarkach automatycznych i ciągłych, wyciskanie rur, walcowanie pielgrzymowe rur na zimno.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student ma wiedzę o zakładach produkcyjnych rury jak również o sytuacji rynkowej i możliwościach rozwojowych poznanych metod wytwarzania rur bez szwu i ze szwem.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Student posiada podstawową znajomość niektórych systemów sterowania procesami walcowania rur takimi jak: WTCA, WTCL, CEC oraz CARTA.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												

M_U001	Student posiada umiejętność odróżnienia procesów wytwarzania rur ze szwem oraz bez szwu, metody produkcji grubościennych tulei rurowych, Student zna budowę i możliwości techniczno-technologiczne walcarki skośnej, parametry technologiczne procesu dziurowania półwyrobów w walcierce skośnej oraz analizę procesu przebijania półwyrobów w prasie pionowej.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Wprowadzenie: Stale do produkcji rur. Metody produkcji rur bez szwu i ze szwem (1 godzina).

Wstępny przerób plastyczny na gorąco: Walcowanie tulei grubościennych w walcarkach skośnych dziurujących. Kinematyka procesu. Kalibrowanie walców, narzędzi prowadzących i trzpieni. Wady tulei rurowych powstające w walcarkach dziurujących (4 godziny). Wytwarzanie tulei z denkiem w prasach. Kinematyka płynięcia metalu przy przebijaniu. Kalibrowanie narzędzi. Wytwarzanie tulei w prasowalcarkach (2 godziny). Wydłużanie tulei w walcarkach skośnych. Kalibrowanie walców i trzpieni (2 godziny).

Podstawowy przerób plastyczny na gorąco: Walcowanie pielgrzymowe. Kalibrowanie walców (2 godziny). Walcowanie rur w walcierce przepychowej sposobem Ehrhardta i CPE. Kalibrowanie walców i trzpieni (2 godziny). Walcowanie rur w walcarkach automatycznych i ciągłych. Kalibrowanie walców (3 godziny). Wyciskanie rur, kalibrowanie narzędzi, prasy (1 godzina).

Wykańczający przerób plastyczny na gorąco - Redukowanie rur, czynniki ograniczające wielkość naciągu. Stan naprężenia i płynięcie metalu oraz zależności geometryczne i kinematyczne procesu redukowania rur. Kalibrowanie walców i systemy sterowania walcarką redukcijną (5 godzin), **na zimno** - Walcowanie pielgrzymowe rur na zimno. Kalibrowanie walców i trzpieni (1 godzina).

Problematyka produkcji rur ze szwem: Technologia produkcji rur zgrzewanych prądami wielkiej częstotliwości. Metody kształtowania taśmy w rurę szczelinową. Kalibrowanie walców profilujących (4 godziny). Technologia produkcji rur ze stali stopowych, spawanych w atmosferze gazów ochronnych. Technologia wytwarzania rur spawanych ze szwem wzdłużnym i spiralnym (3 godziny).

Ćwiczenia laboratoryjne

Ćwiczenia pokazowe:

Budowa i możliwości techniczno technologiczne walcarki skośnej (3 godziny). Metody produkcji grubościennych tulei rurowych (3 godziny). Parametry technologiczne procesu dziurowania półwyrobów w walcierce skośnej (3 godziny).

Ćwiczenia doświadczalne:

Przeprowadzenie technologicznej próby spłaszczania rur w prasie pionowej (3 godziny). Parametry technologiczne oraz użytkowe procesu spęczniania rur w maszynie

wytrzymałościowej (4 godziny). Przerób plastyczny rury poprzez proces przeciągania rur bez szwu oraz analiza parametrów przeprowadzonego procesu (6 godzin). Badanie własności wytrzymałościowych rur stalowych i miedzianych (6 godzin).

Sposób obliczania oceny końcowej

Średnia ważona z oceny z kolokwium zaliczeniowego ćwiczeń laboratoryjnych (z wagą 0,4) i ocena z egzaminu (z wagą 0,6)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zgodnie z Regulaminem Studiów AGH podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest ostatni dzień zajęć w danym semestrze. Termin zaliczenia poprawkowego (tryb i warunki ustala prowadzący moduł na zajęciach początkowych) nie może być późniejszy niż ostatni termin egzaminu w sesji poprawkowej (dla przedmiotów kończących się egzaminem) lub ostatni dzień trwania semestru (dla przedmiotów niekończących się egzaminem).

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- 1.Kazanecki J.: Wytwarzanie rur bez szwu. Kraków, UWN-D „Wydawnictwa AGH” 2003
- 2.Hoderny B., Korek Z.: Rury stalowe wytwarzanie i stosowanie. Katowice, Wyd. Śląsk 1976
- 3.Kazanecki J.: Współczesne metody walcowania rur na zimno. Hutnik, 58 (1991) 7, 230-240
- 4.Kazanecki J.: Tendencje rozwojowe w światowej produkcji rur zgrzewanych prądami wielkiej częstotliwości. Wiadomości Hutnicze, 45 (1989) 5, 131-139
- 5.Kazanecki J. i in.: Współczesne rozwiązania konstrukcyjne walcarek kształtujących rurę szczelinową w liniach do zgrzewania prądami wielkiej częstotliwości. Hutnik - Wiadomości Hutnicze, 65 (1998) 8, 308-318
- 6.Kazanecki J.: Zgrzewanie rur ze stali mikrostopowych prądami wielkiej częstotliwości w Hucie Buczek SA. Hutnik - Wiadomości Hutnicze, 67 (2000) 1, 19-25

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

<http://www.bpp.agh.edu.pl/>

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	5 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25 godz
Udział w wykładach	28 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	28 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	131 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS