

## Program studiów

Kierunek studiów:	technologie metali
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	3 semestry
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria materiałowa (100%) – dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	900
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	45 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	9 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej

Kategoria efektu	Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W01	Ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz innych obszarów właściwych technologii metali, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z procesami otrzymywania i przetwórstwa metali.	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W02	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej, zna zasady rysunku technicznego oraz sporządzania dokumentacji technicznej.	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną, obejmującą kluczowe zagadnienia związane z kształtowaniem struktury i właściwości odlewów i wyrobów hutniczych.	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W04	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technologii produkcji stali oraz technologii otrzymywania podstawowych gatunków żeliwa i stopów specjalnych.	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W05	Ma wiedzę w zakresie otrzymywania metali i stopów metali nieżelaznych oraz ich przetwórstwa.	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W06	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla technologii metali i pokrewnych dyscyplin naukowych.	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W07	Ma wiedzę o budowie, działaniu i sposobie eksploatacji urządzeń stosowanych w przemyśle metalowym.	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W08	Ma wiedzę o technologiach i niezbędnych narzędziach wymaganych przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, związanych z otrzymywaniem i przetwórstwem metali i ich stopów.	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W09	Ma szczegółową wiedzę teoretyczną oraz zna zaawansowane metody i techniki informatyczne stosowane w modelowaniu procesów otrzymywania i przetwórstwa metali.	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W10	Zna i rozumie najważniejsze pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P7U_W	P7S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W11	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku technologie metali.	P7U_W	P7S_WK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U01	Potrafi zaprojektować skład chemiczny głównych stopów metali w zależności od oczekiwanej struktury i właściwości.	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U02	Potrafi określić najważniejsze właściwości technologiczne materiałów inżynierskich.	P7U_U	P7S_UW	TAK

Umiejętności: potrafi	K2A_U03	Potrafi ocenić niekorzystne zjawiska w procesach technologicznych wytwarzania i przetwórstwa metali.	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U04	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P7U_U	P7S_UU	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U05	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie technologii metali.	P7U_U	P7S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U06	Posiada umiejętność wystąpień ustnych w języku polskim i języku obcym dotyczących zagadnień szczegółowych studiowanej dyscypliny inżynierskiej.	P7U_U	P7S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U07	Potrafi określić kierunki dalszego doskonalenia swojej wiedzy w dziedzinie technologii metali i przetwórstwa materiałów.	P7U_U	P7S_UU	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U08	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz techniki komputerowe.	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U09	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi w obszarze metalurgii, odlewnictwa i innych technologii związanych z przetwórstwem materiałów.	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U10	Potrafi wykorzystać wiedzę z innych obszarów techniki przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich w obszarze technologii metali.	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U11	Potrafi zaprojektować i wdrożyć do zastosowania rozwinięte technologicznie urządzenia mające na celu usprawnienie procesu technologicznego, bądź oceny właściwości wyrobów w poszczególnych etapach technologicznych.	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U12	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	P7U_U	P7S_UO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K01	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia i uzupełniania swojej wiedzy, poprzez studiowanie doniesień literaturowych w obszarze metalurgii i dziedzin pokrewnych oraz wdrażania nowości na odcinku swojej działalności zawodowej.	P7U_K	P7S_KK	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K02	Ma świadomość ważności i skutków podejmowanych decyzji, zwłaszcza w powiązaniu z ich korzystnym lub niekorzystnym wpływem na środowisko i społeczeństwo.	P7U_K	P7S_KK	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K03	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	P7U_K	P7S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K04	Potrafi, zgodnie z przyjętymi normami społecznymi rozwiązywać problemy w ramach swoich obowiązków zawodowych	P7U_K	P7S_KO	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K05	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę informacji i propagowania nowych rozwiązań inżynierskich.	P7U_K	P7S_KR	NIE

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

L.p.	Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	Egzamin pisemny	Rozwiązanie zadań lub odpowiedzi na pytania lub testy wyboru.
2	Odpowiedź ustna	Sprawdzenie poziomu rozumienia omawianych zagadnień. Odpowiedź na pytania.
3	Kolokwium pisemne	Rozwiązanie zadań lub odpowiedzi na pytania lub testy wyboru.
4	Wykonanie projektu	Pisemne lub komputerowe lub rysunkowe opracowanie zadania projektowego
5	Sprawozdanie	Pisemne opracowanie sprawozdania z realizowanego na zajęciach tematu
6	Wykonanie prezentacji	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na zadany temat
7	Zadanie realizowane z pomocą komputera	Realizacja przy pomocy odpowiedniego oprogramowania zadania zleconego przez prowadzącego
8	Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla danego zadania

## Zajęcia

L.p.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole)	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
1	Język obcy	4	K2A_U05, K2A_U06	Treści zapewniające umiejętność posługiwania się językiem obcym na poziomie B2
2	Moduł humanistyczno-ekonomiczno-społeczny	5	K2A_W10, K2A_W11, K2A_U06, K2A_K02, K2A_K04	Zachowania organizacyjne: przedmiot, interdyscyplinarność, uwarunkowania, kontekst globalny, poziomy zachowań w organizacji – podstawy zachowań indywidualnych, grupowych. Rola temperamentu w pracy zawodowej. Inteligencja emocjonalna, a zachowania indywidualne. System organizacyjny i jego doskonalenie. Podstawy zachowań grupowych. Negocjacje i rozwiązywanie konfliktów. Kultura organizacyjna. Problemy etyczne w organizacji. Efekty zmian w zarządzaniu przedsiębiorstwami.
3	Economy and society	2	K2A_W10, K2A_W11, K2A_U06, K2A_K05	An overview of economics. Markets. National income. Savings and investment. The cost of living. Growth and recession in economy. Money, banks and reserve. Monetary policy. Firms in competitive markets. International trade. Government spending, taxation, and deficits. Unemployment and its natural rate. The international economy. The influence of monetary and fiscal policy on aggregate demand. Welfare economics.
4	Improving of soft skills	2	K2A_W10, K2A_W11, K2A_U05, K2A_K01, K2A_K03	Improving soft skills of the future graduate: market requirements, importance of soft skills, needs, methods of effective communication, Practice of soft skills - teamwork and individual, elevator pitch.
5	Teoretyczne podstawy procesów metalurgicznych	4	K2A_W01, K2A_W06, K2A_U01, K2A_U04, K2A_U12	Prawa termodynamiczne oraz zjawiska fizyko-chemiczne wykorzystywane do opisu procesów metalurgicznych. Dyfuzja w cieczech i gazach. Dyfuzja w układach z reakcją chemiczną. Proces stacjonarny i niestacjonarny. Współczynniki dyfuzji dla składników gazów, ciekłych metali i żużli. Zjawiska powierzchniowe z udziałem fazy ciekłej i ich wpływ na dynamikę procesu. Pierwiastki aktywne powierzchniowo. Charakterystyka termodynamiczna ciekłych roztworów metali. Opis energii swobodnej Gibbsa.
6	Technologie wytwarzania żelaza i stali	3	K2A_W01, K2A_W03, K2A_W04, K2A_W07, K2A_U02	Proces wielkopiecowy. Nowoczesne metody otrzymywania żelaza poza wielkim piecem. Definicja stali, podział i gatunki stali. Procesy utleniania domieszek z ciekłej kąpeli metalowej. Technologie wytapiania stali. Produkty procesów stalowniczych. Metalurgia pozapiecowa stali – technologie metalurgii pozapiecowej. Odlewanie stali; technologie i urządzenia do odlewania stali (COS). Metody zintegrowanego odlewania i walcowania stali.
7	Metalurgia metali nieżelaznych	5	K2A_W05, K2A_W07, K2A_U01, K2A_U02	Charakterystyka materiałów wsadowych do otrzymywania metali. Metody otrzymywania cynku i ołowiu. Metody rafinacji ołowiu surowego. Metody otrzymywania miedzi. Rafinacja ogniwa miedzi w piecach anodowych. Otrzymywanie aluminium. Technologie otrzymywania metali szlachetnych. Znaczenie recyklingu i wykorzystania surowców wtórnych w procesach metalurgicznych. Stan technologii zagospodarowania surowców wtórnych w procesach otrzymywania metali.

8 Modelowanie procesów technologicznych	5	K2A_W01, K2A_W07, K2A_W09, K2A_U03, K2A_U08	Zasady budowy modeli fizycznych urządzeń przemysłowych. Teoria podobieństwa. Podobieństwo geometryczne, dynamiczne kinematyczne i cieplne. Sposoby wykorzystania analizy wymiarowej do określania kryteriów podobieństwa. Znaczenie i interpretacja liczb kryterialnych. Podstawowe materiały do budowy modeli fizycznych. Woda w modelowaniu zjawisk hydrodynamicznych. Zasady tworzenia symulacji numerycznych. Preprocesing, procesing i postprocesing. Podstawowe oprogramowanie komercyjne. Modelowanie hybrydowe.
9 Metody wspomagania prac projektowych	8	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W08, K2A_W09, K2A_U11	Projektowanie konstrukcyjne (oprogramowanie do modelowania bryłowego i powierzchniowego, tworzenia dokumentacji technicznej), projektowanie materiałowe (oprogramowanie wspierające dobór materiałów), projektowanie technologiczne (oprogramowanie wspomagające procesy wytwarzania). Prezentowanie wizualizacji, rendering i tworzenie animacji. Oprogramowanie wspierające obliczenia i analizy inżynierskie. Inżynieria odwrotna i druk 3d.
10 Seminarium problemowe	2	K2A_W06, K2A_U07, K2A_U10, K2A_K01	Zagadnienia technologiczne, ekonomiczne i ekologiczne z obszaru produkcji i przetwórstwa metali.
11 Moduły wybieralne:	30	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W05, K2A_W06, K2A_W07, K2A_W08, K2A_U02, K2A_U03, K2A_U04, K2A_U05, K2A_U08, K2A_U10, K2A_U12, K2A_K02, K2A_K03	Treści programowe przedstawiające w pogłębionym stopniu aktualny stan wiedzy w danym module. Uwzględniające potrzeby rynku pracy oraz aktualne wyniki badań, związane z zakresem studiów.
Moduł wybieralny 1 (6 ECTS)			
Moduł wybieralny 2 (6 ECTS)			
Moduł wybieralny 3 (6 ECTS)			
Moduł wybieralny 4 (6 ECTS)			
Moduł wybieralny 5 (6 ECTS)			
Pula modułów:			
/ Spawalnictwo			
/ Technologie odlewnicze			
/ Zaawansowane urządzenia i technologie przeróbki plastycznej			
/ Projektowanie procesów technologicznych			
/ Piece i urządzenia metalurgiczne			
/ Trwałość i dobór materiałów konstrukcyjnych			
/ Inżynieria bioprocusowa			
/ Ochrona przed korozją			
/ Sterowanie procesami przemysłowymi			
/ Ochrona środowiska w przemyśle			

12 Moduł dyplomowy

20

K2A\_U04,  
K2A\_U05,  
K2A\_U09,  
K2A\_K01,  
K2A\_K03

Realizacja pracy magisterskiej. Układ pracy dyplomowej. Planowanie i program badań. Sposób i warunki przeprowadzenia badań.  
Wnioski – syntetyczne podsumowanie wyników. Pisanie pracy dyplomowej pod kierownictwem promotora. Referowanie postępów w realizacji pracy dyplomowej.