

**Szczegółowe efekty kształcenia na studiach II stopnia, kierunek Inżynieria Materiałowa  
i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (poziom 7) dla  
obszaru kształcenia w zakresie nauk ścisłych i nauk technicznych**

Objaśnienie oznaczeń używanych w symbolach:

**K** – efekty uczenia się dla kierunku

**\_W** – kategoria wiedzy

**\_U** – kategoria umiejętności

**\_K** – kategoria kompetencji społecznych

**2** – efekt kształcenia dla studiów I stopnia

**01, 02,...** – numer efektu kształcenia

**S** – charakterystyki drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) dla obszaru kształcenia w zakresie nauk ścisłych – poziom 6

**T** – charakterystyki drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych – poziom 6

**Ogólne** – charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) – poziom 6

**Tabela odniesień efektów kierunkowych do charakterystyk II stopnia PRK**

Efekty kształcenia dla kierunku (K)	Opis kierunkowych efektów kształcenia Po zakończeniu studiów II stopnia Inżynieria Materiałowa <b>Absolwent:</b>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK: nauki ścisłe i nauki techniczne
<b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>		
K2_W01	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki ciała stałego, dzięki której może formułować i rozwiązywać złożone zadania z zakresu inżynierii materiałowej. W szczególności może opisywać strukturę krystaliczną materiałów, teorię elektronową i pasmową ciał stałych, strukturę materiałów i jej wpływ na podstawowe właściwości materiałów, zjawiska transportu masy w ciałach stałych, właściwości elektryczne, cieplne, magnetyczne i optyczne materiałów, teorie nadprzewodnictwa.	P7S_WG (S)
K2_W02	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizykochemii polimerów, dzięki której może formułować i rozwiązywać złożone zadania z inżynierii materiałowej, w szczególności przetwórstwa tworzyw sztucznych.	P7S_WG (S)
K2_W03	Ma szczegółową wiedzę z metrologii i technik pomiarowych, dzięki której może opisywać i planować procesy kontroli części maszyn.	P7S_WG (S)
K2_W04	Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z inżynierii materiałowej, dzięki której może opisywać podstawowe właściwości użytkowe materiałów, właściwości technologiczne materiałów, czynniki oddziałujące na właściwości materiałów – skład chemiczny i fazowy, struktura, proces wytwarzania, środowisko pracy.	P7S_WG (S)
K2_W05	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z inżynierii materiałowej, dzięki której może opisywać podstawowe właściwości mechaniczne materiałów, teorię sprężystości i plastyczności, teorię dyslokacji i umocnienia, odkształcanie i pękanie materiałów, nadplastyczność.	P7S_WG (S)
K2_W06	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z inżynierii materiałowej, dzięki której może opisywać zjawiska powierzchniowe, obróbkę cieplno-chemiczną, nanoszenie powłok i pokryć,	P7S_WG (S)

	zintegrowane procesy technologiczne, w tym obróbki cieplno-plastycznej i cieplno-magnetycznej.	
K2_W10	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z inżynierii materiałowej, dzięki którym może opisywać zawansowane metody mikroskopii elektronowej, zawansowane metody dyfrakcyjne, spektroskopowe i cieplne, metody badania powierzchni, zawansowane metody badania właściwości mechanicznych, metody badania właściwości cieplnych, optycznych, elektrycznych i magnetycznych.	P7S_WG (S)
K2_W11	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z inżynierii materiałowej, dzięki którym może opisywać termodynamiczne, kinetyczne i strukturalne aspekty procesów technologicznych wytwarzania i przetwórstwa materiałów inżynierskich.	P7S_WG (S)
K2_W07	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z inżynierii materiałowej, dzięki której może opisywać techniki komputerowego wspomaganie projektowania, technologii i doboru materiałów.	P7S_WG (S)
K2_W08	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z inżynierii materiałowej, dzięki której może opisywać materiały o specjalnych właściwościach fizycznych	P7S_WG (S)
K2_W09	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, dzięki której może opisywać metody kontroli jakości, kryteria doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, optymalnie stosować materiały i technologie.	P7S_WG (T)
K2_W08	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z inżynierii materiałowej, dzięki której może opisywać materiały o specjalnych właściwościach fizycznych.	P7S_WK (S)
K2_W12	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Ma wiedzę, dzięki której może opisywać i stosować technologie materiałowe w aspekcie ekonomicznym i ekologicznym, komunikację społeczną w organizacji, kulturę organizacyjną, komputerowe wspomaganie zarządzania produkcją, usługami oraz personelem.	P7S_WK (S)
K2_W14	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P7S_WK (S)
K2_W13	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej, dzięki której może opisywać logistyczne parametry przebiegu produkcji i usług, organizację przestrzeni produkcyjnej i usługowej, zasady, sposoby i metody prowadzenia działalności produkcyjnej i usługowej, planowanie i sterowania produkcją oraz realizację usług, klasyfikację systemów zlecenia produkcji i usług, politykę i strategię personalną przedsiębiorstwa, procedury, metody i narzędzia zarządzania personelem; ma wiedzę o współczesnych metodach zarządzania produkcją i usługami oraz wie na czym polega produktywność pracy i produktywność przedsiębiorstwa.	P7S_WK (T)
K2_W15	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z inżynierii materiałowej.	P7S_WK (T)
<b>UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi:</b>		
K2_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim, lub innym obcym) w obszarze inżynierii materiałowej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny oraz wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.	P7S_UW (T)
K2_U20	Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożony proces technologiczny, materiał oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia.	P7S_UW (T)

K2_U08	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P7S_UW (S)
K2_U09	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.	P7S_UW (S)
K2_U12	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi.	P7S_UW (S)
K2_U18	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla inżynierii materiałowej, w tym zadań nietypowych uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.	P7S_UW (T)
K2_U19	Potrafi oceniać przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla inżynierii materiałowej, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla inżynierii materiałowej, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy.	P7S_UW (T)
K2_U10	Potrafi zastosować zaawansowane metody badania struktury i właściwości materiałów inżynierskich, stosować specjalistyczną aparaturę naukowo - badawczą w celu oceny skuteczności procesów technologicznych oraz uwzględniać wpływ warunków pracy.	P7S_UW (T)
K2_U16	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i oceniać – zwłaszcza w powiązaniu z kierunkiem inżynierii materiałowej - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, procesy technologiczne, materiały.	P7S_UW (T)
K2_U17	Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych.	P7S_UW (T)
K2_U11	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, integrować wiedzę z inżynierii materiałowej oraz stosować podejście systemowe uwzględniające także aspekty pozatechniczne. Potrafi kształtować strukturę i właściwości materiałów inżynierskich przez dobór właściwego procesu technologicznego.	P7S_UW (T)
K2_U13	Potrafi oceniać przydatność i możliwość stosowania nowych osiągnięć (techniki i technologii) w inżynierii materiałowej. Potrafi projektować materiały inżynierskie i procesy technologiczne, wytwarzać materiały o wymaganych właściwościach fizykochemicznych i użytkowych.	P7S_UW (T)
K2_U15	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	P7S_UW (T)
K2_U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz innych środowiskach (także w języku angielskim, lub innym obcym) w obszarze inżynierii materiałowej; potrafi zastosować systemy informatyczne.	P7S_UK (S)
K2_U07	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	P7S_UK (S)
K2_U03	Potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych.	P7S_UK (S)
K2_U04	Potrafi przygotować i przedstawić w językach polskim i obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z inżynierii materiałowej, obejmujących w szczególności materiały i technologie materiałowe.	P7S_UK (S)
K2_U06	Ma umiejętności językowe w inżynierii materiałowej zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7S_UK (S)

K2_U14	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą. Ma umiejętność zarządzania personelem oraz procesem produkcyjnym i usługami z zastosowaniem narzędzi komputerowego wspomaganie.	P7S_UO (S)
K2_U05	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia oraz ukierunkować innych w tym zakresie.	P7S_UU (S)
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b>		
K2_K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	P7S_KK (S)
K2_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	P7S_KK (S)
K2_K02	Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P7S_KO (S)
K2_K03	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	P7S_KO (S)
K2_K04	Potrafi ustalać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	P7S_KO (S)
K2_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_KO (S)
K2_K07	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	P7S_KR (S)

Tabela odniesień charakterystyk drugiego stopnia PRK do kierunkowych efektów kształcenia

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK: nauki ścisłe i nauki techniczne	Opis kierunkowych efektów kształcenia Po zakończeniu studiów II stopnia Inżynieria Materiałowa <b>Absolwent:</b>	Efekty kształcenia dla kierunku (K)
<b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>		
P7S_WG	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu kształcenia główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych istotnych dla programu kształcenia	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W10 K2_W11 K2_W07 K2_W08
P7S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	K2_W08 K2_W12 K2_W14
<b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b>		
P7S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)	K2_U01 K2_U20
P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców prowadzić debatę posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii	K2_U02 K2_U07 K2_U03 K2_U04 K2_U06
P7S_UO	kierować pracą zespołu	K2_U14
P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	K2_U05
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b>		
P7S_KK	krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K2_K05 K2_K01
P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K2_K02 K2_K03 K2_K04 K2_K06

P7S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: <ul style="list-style-type: none"><li>- rozwijania dorobku zawodu,</li><li>- podtrzymywania etosu zawodu,</li><li>- przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad</li></ul>	K2_K07
--------	--	--------

Tabela odniesień charakterystyk drugiego stopnia PRK do kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK: nauki ścisłe i nauki techniczne	<p style="text-align: center;"><b>Opis kierunkowych efektów kształcenia</b></p> <p style="text-align: center;">Po zakończeniu studiów II stopnia Inżynieria Materiałowa</p> <p style="text-align: center;"><b>Absolwent:</b></p>	Efekty kształcenia dla kierunku (K)
<b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>		
P7S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K2_W09
P7S_WK	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K2_W13 K2_W15
<b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b>		
P7S_UW	<p>planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi</p> <p>przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, w tym zadań nietypowych, a także prostych problemów badawczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>– integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów,</li> <li>– ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii),</li> <li>– zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne,</li> <li>– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich</li> </ul> <p>dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)</p> <p>zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związany z kierunkiem studiów, oraz zrealizować ten projekt, co najmniej w części, używając właściwych metod, technik i narzędzi, przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe metody, techniki i narzędzia</p>	<p>K2_U08 K2_U09 K2_U12 K2_U18 K2_U19 K2_U10 K2_U16 K2_U17 K2_U11 K2_U13 K2_U15</p>