

## KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Wydział: Mechaniczno-Energetyczny**

**Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn (MBM)**

**Stopień studiów: II**

### Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach)

Kierunek studiów *Mechanika i Budowa Maszyn* należy do obszaru studiów technicznych i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak *Energetyka, Inżynieria Środowiska, Elektrotechnika, Inżynieria Procesowa, Lotnictwo i Kosmonautyka*

### Koncepcja studiów i ich powiązanie ze studiami I stopnia

Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia II stopnia na kierunku *Mechanika i Budowa Maszyn* musi posiadać kwalifikacje I stopnia oraz kompetencje do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na tym kierunku. Kandydat powinien posiadać w szczególności następujące kompetencje:

- wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii, umożliwiająca zrozumienie podstaw mechaniki, materiałoznawstwa i zasad konstrukcji maszyn,
- wiedza z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn, umożliwiająca zrozumienie i projektowanie podstawowych elementów maszyn,
- umiejętność wykorzystania do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych,
- wiedza z zakresu przepływu płynów z uwzględnieniem wszystkich procesów cieplnych,
- wiedza na temat zapisu konstrukcji z wykorzystaniem CAD 2D i 3D
- umiejętność komunikacji w języku angielskim oraz prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym,
- wiedza z zakresu procesów cieplnych jak chłodnictwo, kriogenika oraz spalanie.

Kandydat, który w wyniku ukończenia studiów I stopnia i innych form kształcenia nie uzyskał części ww. kompetencji, może podjąć studia II stopnia na kierunku *Mechanika i Budowa Maszyn*, jeżeli uzupełnienie braków kompetencyjnych może być zrealizowane przez zaliczenie zajęć w wymiarze nie przekraczającym 30 punktów ECTS.

### Odniesienie do efektów kształcenia dla kwalifikacji II stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych

W związku z tym, że osoba podejmująca studia II stopnia na kierunku *Mechanika i Budowa Maszyn* uzyskała w wyniku ukończenia studiów I stopnia odpowiednie kompetencje do ich podjęcia lub – w przypadku braku niektórych z wymaganych kompetencji – może je uzupełnić w wyniku realizacji zajęć w wymiarze nie przekraczającym 30 punktów ECTS, opis efektów kształcenia dla studiów II stopnia nie musi odnosić się do wszystkich efektów kształcenia wymienionych w opisie kwalifikacji II stopnia w obszarze kształcenia

odpowiadającym obszarowi nauk technicznych (opis kwalifikacji II stopnia obejmuje łączne efekty kształcenia osiągnięte na studiach I i II stopnia).

Opis efektów kształcenia dla studiów II stopnia na kierunku *Mechanika i Budowa Maszyn* nie odnosi się do następujących efektów kształcenia wymienionych w opisie kwalifikacji II stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych: T2A\_W10

Absolwent studiów II stopnia musi mieć kompetencje określone przez wymienione niżej efekty kształcenia. Nie oznacza to jednak, że wszystkie wymienione efekty muszą być osiągnięte w wyniku realizacji programu studiów II stopnia; ich część może być osiągnięta na studiach I stopnia, a także - w ograniczonym zakresie – w wyniku kształcenia pozaformalnego i nieformalnego.

#### Objaśnienie oznaczeń

- K** – kierunkowe efekty kształcenia
- S** – efekty kształcenia dla specjalności
- W** – kategoria wiedzy
- U** – kategoria umiejętności
- K** (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych
- T** – obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych
- 2** – studia II stopnia,
- A** – profil ogólnoakademicki

<b>Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku: MBM</b>	<b>OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>  <b>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku <i>Mechanika i budowa maszyn</i> absolwent:</b>	<b>Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)</b>
<b>WIEDZA</b>		
K2MBM_W01	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą teorii techniki mikroprocesorowej oraz zastosowania elementów elektronicznych do sterowania układami elektromechanicznymi i pneumatycznymi; rozróżnia mikrokontrolery i mikroprocesory oraz objaśnia zasady ich programowania i sprzęgania z elementami systemów mechatronicznych wykorzystywanych w nowoczesnych maszynach przemysłowych i instalacjach energetycznych.	T2A_W03
K2MBM_W02	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie kształtowania struktury nowoczesnych materiałów inżynierskich; opisuje układy równowagi fazowej i przemiany fazowe; wymienia zasady doboru materiałów konstrukcyjnych oraz możliwości ich zastosowania we współczesnych konstrukcjach maszyn	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W05
K2MBM_W03	ma wiedzę dotyczącą matematycznego opisu dynamiki układów mechanicznych reprezentowanych skończoną liczbą punktów materialnych; rozumie zasady wariacyjne, niezmienniki całkowite i zagadnienia małych drgań; rozpoznaje przekształcenia kanoniczne i równanie Hamiltona-Jacobiego; rozróżnia stany równowagi stabilnej i chwiejnej układów mechanicznych; opisuje układy ze współzrędnymi cyklicznymi	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W04

K2MBM_W04	ma uporządkowaną wiedzę na temat struktury wielowymiarowej przestrzeni rzeczywistej i operacji wykonywanych w tej przestrzeni; zna teoretyczne podstawy analizy wymiarowej oraz zasady jej wykorzystania do konstrukcji modeli matematycznych i przenoszenia skali; rozumie istotę problemu optymalizacji oraz zasady funkcjonowania wybranych algorytmów optymalizacji funkcji jednej i wielu zmiennych	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W07
K2MBM_W05	zna podstawowe narzędzia analizy awarii; posiada podstawową wiedzę z zakresu przyczyn i skutków występowania awarii w maszynach	T2A_W03 T2A_W06
K2MBM_W06	ma wiedzę na temat podstawowych procesów wytwarzania oraz platformy integrującej działania inżynierskie w przedsiębiorstwie (CIM) począwszy od pomysłu poprzez procesy projektowania, planowania produkcji, wytwarzania, zarządzania zasobami, na recydingu kończąc	T2A_W03 T2A_W06
K2MBM_W07	ma wiedzę, niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	T2A_W08 T2A_W09
K2MBM_W08	ma wiedzę na temat procesów zarządzania przedsiębiorstwem	T2A_W09 T2A_W11
	osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• inżynieria i aparatura procesowa (IAP) – załącznik nr 1</li> <li>• inżynieria lotnicza (ILO) - załącznik nr 2</li> <li>• inżynieria niskich temperatur (INN) -załącznik nr 3</li> <li>• Refrigeration and Cryogenics (RAC) – załącznik nr 4</li> <li>• maszyny i urządzenia energetyczne (MUE) – załącznik nr 5</li> </ul>	
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K2MBM_U01	potrafi budować układy mechatroniczne oparte na sterownikach programowalnych i zawierające elektryczne oraz elektropneumatyczne elementy wykonawcze; potrafi pisać i uruchamiać programy w języku drabinkowym dla sterowników programowalnych; potrafi tworzyć i testować programy dla mikrokontrolerów wykorzystując zestawy uruchomieniowe; potrafi sprzęgać mikrokontrolery z elementami systemów mechatronicznych.	T2A_U08 T2A_U12
K2MBM_U02	potrafi przygotować próbki materiałów konstrukcyjnych do badań, przeprowadzić badanie i na jego podstawie zidentyfikować cechy i właściwości współczesnych materiałów konstrukcyjnych	T2A_U08 T2A_U18
K2MBM_U03	potrafi konstruować modele matematyczno – fizyczne wybranych procesów; umie sformułować funkcje celu i ograniczenia w inżynierskich zagadnieniach optymalizacyjnych; potrafi wykorzystać numeryczne metody optymalizacji do wyznaczania parametrów modeli i optymalnych warunków procesowych	T2A_U07 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U16
K2MBM_U04	potrafi, na podstawie analizy dokumentacji poawaryjnej maszyny oraz danych w innych źródłach wiedzy, przeprowadzić proces dedukcyjny, mający na celu znalezienie przyczyny wystąpienia awarii w maszynie	T2A_U01 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U13 T2A_U15

K2MBM_U05	potrafi przeprowadzić działania inżynierskie począwszy od projektu do etapu symulacji procesu wytwarzania w zintegrowanym środowisku wspomagania prac inżynierskich, jakim jest CATIA	T2A_U07 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U17 T2A_U19
K2MBM_U06	posiada umiejętność wystąpień ustnych dotyczących zagadnień szczegółowych studiowanej dyscypliny inżynierskiej	T2A_U04 T2A_U05
K2MBM_U07	potrafi przygotować spójne opracowanie, dotyczące prowadzonych prac	T2A_U03 T2A_U05
K2MBM_U08	posiada umiejętności językowe w zakresie dyscypliny "budowa i eksploatacja maszyn", zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Kształcenia Języków	T2A_U02 T2A_U06
K2MBM_U09	posiada umiejętności językowe w zakresie dyscypliny "budowa i eksploatacja maszyn", zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 lub A2 Europejskiego Systemu Kształcenia Języków.	T2A_U02
	osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• inżynieria i aparatura procesowa (IAP) – załącznik nr 1</li> <li>• inżynieria lotnicza (ILO) - załącznik nr 2</li> <li>• inżynieria niskich temperatur (INN) -załącznik nr 3</li> <li>• Refrigeration and Cryogenics (RAC) – załącznik nr 4</li> <li>• maszyny i urządzenia energetyczne (MUE) – załącznik nr 5</li> </ul>	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K2MBM_K01	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	T1A_K01 T1A_K05
K2MBM_K02	ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz roli społecznej absolwenta uczelni	T1A_K02 T1A_K07
K2MBM_K03	potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	T2A_K03
K2MBM_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	T2A_K04
K2MBM_K05	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T2A_K06

## EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: Mechaniczno-Energetyczny

Kierunek studiów: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Stopień studiów: II

Specjalność: REFRIGERATION AND CRYOGENICS (RAC)

Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności: RAC	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA  Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku <i>Mechanika i budowa maszyn</i> w ramach specjalności <i>Refrigeration and Cryogenics</i> absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
<b>WIEDZA</b>		
S2RAC_W01	ma wiedzę w zakresie termodynamicznych i fizycznych podstaw chłodnictwa, kriogeniki i fizyki niskich temperatur; rozróżnia i charakteryzuje podstawowe procesy stosowane w chłodnictwie i kriogenice; ma wiedzę w zakresie termodynamiki nadprzewodnictwa, stabilizacji cieplnej oraz transportu ciepła w niskich temperaturach	T2A_W01 T2A_W03
S2RAC_W02	ma wiedzę w zakresie termodynamicznych podstaw sprężarkowych układów chłodniczych; rozróżnia i opisuje konstrukcje kompresorowych urządzeń chłodniczych; charakteryzuje i dobiera elementy instalacji chłodniczych używanych w ziębnictwie sprężarkowym dla zastosowań przemysłowych, handlowych i domowych	T2A_W04 T2A_W05
S2RAC_W03	ma wiedzę dotyczącą czynników chłodniczych i chłodziw oraz ich roli w instalacjach chłodniczych; rozróżnia i charakteryzuje naturalne i syntetyczne czynniki chłodnicze	T2A_W04 T2A_W05
S2RAC_W04	ma wiedzę w zakresie teoretycznych podstaw pomp ciepła oraz metod wykorzystania niskotemperaturowych źródeł ciepła w układach klimatyzacyjnych i grzewczych	T2A_W04 T2A_W05
S2RAC_W05	ma wiedzę dotyczącą technologii klimatyzacyjnej; rozróżnia i opisuje rodzaje klimatyzatorów i wentylatorów stosowanych w układach klimatyzacji i wentylacji pomieszczeń	T2A_W04 T2A_W05
S2RAC_W06	ma wiedzę w zakresie zastosowania cykli termodynamicznych w projektowaniu chłodziarek i skraplarek kriogenicznych; rozróżnia rodzaje i objaśnia budowę chłodziarek i skraplarek kriogenicznych; ma wiedzę w zakresie kriogenicznego rozdziału mieszanin gazowych oraz opisuje instalacje rektyfikacji powietrza; zna zasady bezpiecznego obchodzenia się ze skroplonymi gazami	T2A_W04 T2A_W05
S2RAC_W07	ma wiedza w zakresie własności materiałów stosowanych w kriogenice; opisuje wpływ niskich temperatur na wybrane rodzaje materiałów; wymienia i charakteryzuje czynniki kriogeniczne; ma wiedzę dotyczącą materiałów konstrukcyjnych oraz izolacji termicznych i elektrycznych stosowanych w kriotechnice	T2A_W04 T2A_W05

S2RAC_W08	ma wiedzę dotyczącą zasad projektowania, budowy i eksploatacji freonowych i amoniakalnych instalacji chłodniczych i ziębniczych wraz z istotnymi instalacjami towarzyszącymi	T2A_W04 T2A_W05
S2RAC_W09	ma wiedzę w zakresie termodynamicznych podstaw absorpcyjnych układów chłodniczych; rozróżnia i opisuje typowe konstrukcje aparatów i innych istotnych elementów chłodniczych instalacji absorpcyjnych.	T2A_W04 T2A_W05
S2RAC_W10	ma wiedzę dotyczącą zastosowania technologii gazowych i kriogenicznych w przemyśle, energetyce, przetwórstwie spożywczym, medycynie oraz nauce	T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07
S2RAC_W11	ma wiedzę w zakresie teoretycznych podstaw nadprzewodnictwa oraz klasyfikacji nadprzewodników; objaśnia zastosowanie nadprzewodników w energetyce, diagnostyce medycznej i urządzeniach badawczych	T2A_W04 T2A_W05
S2RAC_W12	ma wiedzę o systemowym opisie instalacji kriogenicznych; rozróżnia i charakteryzuje typowe rodzaje systemów przeznaczonych do wychładzania i stabilizacji cieplnej niskotemperaturowych urządzeń stosowanych w przemyśle, medycynie i instalacjach badawczych	T2A_W04
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S2INN_U01	potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat wybranych zagadnień termodynamiki mających zastosowanie w chłodnictwie, kriogenice i fizyce niskich temperatur; potrafi prowadzić konstruktywną dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	T2A_U04
S2RAC_U02	potrafi obliczać parametry przemian i procesów stosowanych w chłodnictwie sprężarkowym; potrafi wyznaczać obiegi ziębnicze jednostopniowe i kaskadowe; potrafi oszacowywać zapotrzebowanie mocy chłodniczej i dobierać urządzenia do sprężarkowego układu chłodniczego	T2A_U09
S2RAC_U03	potrafi mierzyć parametry pracy i wyznaczać bilanse cieplne sprężarkowych urządzeń chłodniczych; potrafi odwzorowywać badane obiegi chłodnicze na wykresach fazowych i analizować zależność obiegów od parametrów konstrukcyjno-eksploatacyjnych sprężarkowych urządzeń chłodniczych	T2A_U08
S2RAC_U04	potrafi projektować pompy ciepła dla określonych wymagań i zastosowań, w tym wykonywać niezbędne obliczenia termodynamiczne obiegu pompy ciepła oraz dobierać właściwe urządzenia i armaturę	T2A_U15 T2A_U19
S2RAC_U05	potrafi obliczać parametry procesów stosowanych w kriogenice; potrafi kreślić przebiegi wybranych procesów i cykli kriogenicznych na wykresach fazowych stosowanych czynników kriogenicznych; potrafi posługiwać się wykresami kriogenicznych mieszanin binarnych	T2A_U09
S2RAC_U06	potrafi obchodzić się ze skroplonymi gazami przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa; potrafi oszacować i zmierzyć transport ciepła przez izolację kriogeniczną; potrafi analizować parametry pracy chłodziarek i skraplarek kriogenicznych; potrafi zmierzyć i analizować zmienność	T2A_U08

	własności materiałów w niskich temperaturach, w tym nadprzewodników	
S2RAC_U07	potrafi projektować freonowe i amoniakalne instalacje chłodnicze; potrafi opracować założenia technologiczne i wytyczne lokalizacyjne oraz dokonać wyboru koncepcji realizacyjnej i rodzaju instalacji; potrafi opracować schematy projektowanych instalacji chłodniczych a także dobrać ich niezbędne elementy	T2A_U15 T2A_U17 T2A_U19
S2RAC_U08	potrafi posługiwać się wykresami fazowymi stosowanymi w chłodnictwie absorpcyjnym; potrafi obliczać parametry procesów zachodzących w absorpcyjnych aparatach chłodniczych	T2A_U09
S2RAC_U09	potrafi projektować ziębiarki absorpcyjne i przeprowadzać ich obliczenia cieplno-hydrauliczne wraz z identyfikacją charakterystycznych punktów stanu dla procesów zachodzących w tych ziębiarkach	T2A_U15 T2A_U19
S2RAC_U10	potrafi projektować urządzenia i elementy instalacji stosowanych w technologiach gazowych i kriogenicznych zgodnie z wybranymi kodami projektowymi i z uwzględnieniem obowiązujących normatywów; potrafi dobrać niezbędne urządzenia pomocnicze i zabezpieczające oraz opracowywać dokumentację techniczną; potrafi przeprowadzić wstępną wycenę ekonomiczną projektowanych urządzeń kriogenicznych	T2A_U14 T2A_U15 T2A_U17 T2A_U19
S2RAC_U11	potrafi wykorzystywać zaawansowane programy obliczeniowe do przeprowadzania analiz cieplno-przepływowych występujących w urządzeniach niskotemperaturowych	T2A_U07

**POWIĄZANIA OBSZAROWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Z KIERUNKOWYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA  
studia drugiego stopnia na kierunku *Mechanika i Budowa Maszyn (MBM)*, profil ogólnoakademicki**

**Legenda:** IAP – Inżynieria i aparatura procesowa, ILO – Inżynieria lotnicza, INN – Inżynieria niskich temperatur, RAC – Refrigeration and Cryogenics, MUE – Maszyny i urządzenia energetyczne

Symbol efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych	Opis efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych	Odniesienie do efektów kształcenia dla studiów drugiego stopnia na kierunku <i>MBM</i>					
		Efekty wspólne dla specjaln. (kierunkowe)	Efekty dla specjalności				
			IAP	ILO	INN	RAC	MUE
<b>WIEDZA</b>							
<b>T2A_W01</b>	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2MBM_W02 K2MBM_W03 K2MBM_W04	S2IAP_W01 S2IAP_W03 S2IAP_W04 S2IAP_W08	S2ILO_W03 S2ILO_W04 S2ILO_W05			
<b>T2A_W02</b>	ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K2MBM_W03	S2IAP_W02 S2IAP_W07				S2MUE_W05
<b>T2A_W03</b>	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2MBM_W01 K2MBM_W02 K2MBM_W04 K2MBM_W05 K2MBM_W06	S2IAP_W01 S2IAP_W02 S2IAP_W03 S2IAP_W04 S2IAP_W07	S2ILO_W02 S2ILO_W04 S2ILO_W06 S2ILO_W08 S2ILO_W09	S2INN_W01	S2RAC_W01	S2MUE_W03 S2MUE_W04 S2MUE_W10 S2MUE_W11 S2MUE_W13
<b>T2A_W04</b>	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2MBM_W03	S2IAP_W03 S2IAP_W05 S2IAP_W06 S2IAP_W08 S2IAP_W09	S2ILO_W02 S2ILO_W03 S2ILO_W04 S2ILO_W05 S2ILO_W07	S2INN_W02 S2INN_W03 S2INN_W04 S2INN_W05 S2INN_W06	S2RAC_W02 S2RAC_W03 S2RAC_W04 S2RAC_W05 S2RAC_W06	S2MUE_W01 S2MUE_W02 S2MUE_W06 S2MUE_W07 S2MUE_W08



			S2IAP_W10	S2ILO_W08 S2ILO_W09 S2ILO_W10	S2INN_W07 S2INN_W08 S2INN_W09 S2INN_W10	S2RAC_W07 S2RAC_W08 S2RAC_W09 S2RAC_W10 S2RAC_W11 S2RAC_W12	S2MUE_W09 S2MUE_W12
<b>T2A_W05</b>	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych	K2MBM_W02			S2INN_W02 S2INN_W03 S2INN_W04 S2INN_W06 S2INN_W10	S2RAC_W02 S2RAC_W03 S2RAC_W04 S2RAC_W06 S2RAC_W07 S2RAC_W08 S2RAC_W09 S2RAC_W11	
<b>T2A_W06</b>	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K2MBM_W05 K2MBM_W06		S2ILO_W07 S2ILO_W08 S2ILO_W10	S2INN_W03 S2INN_W07 S2INN_W08	S2RAC_W10	
<b>T2A_W07</b>	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2MBM_W01	S2IAP_W01 S2IAP_W02 S2IAP_W05 S2IAP_W06 S2IAP_W07 S2IAP_W08 S2IAP_W09 S2IAP_W10	S2ILO_W01	S2INN_W07	S2RAC_W10	
<b>T2A_W08</b>	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	K2MBM_W07		S2ILO_W06			
<b>T2A_W09</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością,	K2MBM_W07 K2MBM_W08					

	i prowadzenia działalności gospodarczej						
<b>T2A_W10</b>	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej						
<b>T2A_W11</b>	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów	<b>K2MBM_W08</b>					
<b>UMIĘTNOŚCI</b>							
<b>1) umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)</b>							
<b>T2A_U01</b>	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 studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	<b>K2MBM_U04</b>	<b>S2IAP_U05</b> <b>S2IAP_U10</b> <b>S2IAP_U11</b>	<b>S2ILO_U06</b> <b>S2ILO_U10</b>			
<b>T2A_U02</b>	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów	<b>K2MBM_U08</b> <b>K2MBM_U09</b>					
<b>T2A_U03</b>	potrafi przygotować opracowanie	<b>K2MBM_U07</b>		<b>S2ILO_U10</b>			<b>S2MUE_U08</b>

	naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiając wyniki własnych badań naukowych						
<b>T2A_U04</b>	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2MBM_U06			S2INN_U01 S2INN_U09	S2RAC_U01	
<b>T2A_U05</b>	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K2MBM_U06 K2MBM_U07					
<b>T2A_U06</b>	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B+ Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego	K2MBM_U08					
<b>2) podstawowe umiejętności inżynierskie</b>							
<b>T2A_U07</b>	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	K2MBM_U03 K2MBM_U05	S2IAP_U01 S2IAP_U08 S2IAP_U09 S2IAP_U13	S2ILO_U03 S2ILO_U09 S2ILO_U12	S2INN_U06 S2INN_U11	S2RAC_U01 S2RAC_U11	
<b>T2A_U08</b>	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K2MBM_U01 K2MBM_U02	S2IAP_U07 S2IAP_U08 S2IAP_U09 S2IAP_U12	S2ILO_U07	S2INN_U03 S2INN_U05	S2RAC_U03 S2RAC_U06	S2MUE_U01 S2MUE_U03 S2MUE_U04 S2MUE_U05
<b>T2A_U09</b>	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	K2MBM_U03 K2MBM_U05	S2IAP_U01 S2IAP_U03 S2IAP_U07 S2IAP_U08	S2ILO_U01 S2ILO_U04 S2ILO_U05 S2ILO_U06	S2INN_U02 S2INN_U04	S2RAC_U02 S2RAC_U05 S2RAC_U08	S2MUE_U07 S2MUE_U09 S2MUE_U10 S2MUE_U11

			S2IAP_U09 S2IAP_U12	S2ILO_U07 S2ILO_U08 S2ILO_U11			
<b>T2A_U10</b>	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne	K2MBM_U03 K2MBM_U04 K2MBM_U05	S2IAP_U03 S2IAP_U04 S2IAP_U11	S2ILO_U06			S2MUE_U02 S2MUE_U06 S2MUE_U09 S2MUE_U10
<b>T2A_U11</b>	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K2MBM_U03 K2MBM_U04					S2MUE_U02
<b>T2A_U12</b>	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów	K2MBM_U01		S2ILO_U07			S2MUE_U04
<b>T2A_U13</b>	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K2MBM_U04					
<b>T2A_U14</b>	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich		S2IAP_U03 S2IAP_U13	S2ILO_U02 S2ILO_U03	S2INN_U08	S2RAC_U10	S2MUE_U06
<b>3) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich</b>							
<b>T2A_U15</b>	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	K2MBM_U04	S2IAP_U02 S2IAP_U05 S2IAP_U10 S2IAP_U11 S2IAP_U13	S2ILO_U02 S2ILO_U04	S2INN_U07 S2INN_U08 S2INN_U10	S2RAC_U04 S2RAC_U07 S2RAC_U09 S2RAC_U10	
<b>T2A_U16</b>	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań	K2MBM_U03	S2IAP_U02	S2ILO_U09			S2MUE_U06

	technicznych						
<b>T2A_U17</b>	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	K2MBM_U05	S2IAP_U04		S2INN_U07 S2INN_U08	S2RAC_U07 S2RAC_U10	
<b>T2A_U18</b>	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjne nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	K2MBM_U02	S2IAP_U01 S2IAP_U12				
<b>T2A_U19</b>	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	K2MBM_U05	S2IAP_U05 S2IAP_U10		S2INN_U08 S2INN_U10	S2RAC_U04 S2RAC_U07 S2RAC_U09 S2RAC_U10	S2MUE_U06 S2MUE_U10
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>							
<b>T2A_K01</b>	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K2MBM_K01					
<b>T2A_K02</b>	ma świadomość ważności i rozumie	K2MBM_K02					

	pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje						
<b>T2A_K03</b>	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K2MBM_K03					
<b>T2A_K04</b>	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K2MBM_K04					
<b>T2A_K05</b>	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K2MBM_K01					
<b>T2A_K06</b>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K2MBM_K05					
<b>T2A_K07</b>	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza 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	K2MBM_K02					