

**Efekty uczenia się (poprzednio: efekty kształcenia) dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn prowadzonym na Wydziale Inżynierii Produkcji gdzie:**

<sup>[1]</sup> „Odniesienie – symbol I” oznacza odniesienie do charakterystyk ogólnych drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji określonych **Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 – poziomy 6-8** (Dz. U. z 2016 r., poz. 1594) i uwzględnia Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

<sup>[2]</sup> „Odniesienie – symbol II/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego, w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (symbol II) lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III) określonych **Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 – poziomy 6-8** (Dz. U. z 2016 r., poz. 1594) i uwzględnia Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

<sup>[3]</sup> „Odniesienie – symbol I” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego (symbol I) lub odniesienie dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III) określonych **Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji** (Dz. U. z 2018r., poz. 2218) i uwzględnia odpowiednio Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

<sup>[4]</sup> „Odniesienie-symbol” oznacza odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych w załączniku do **Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji** (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153).

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
<b>Wiedza</b>						
1.	MK2A_W01	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy matematycznej, w szczególności: metod numerycznych, równań różniczkowych cząstkowych oraz analizy funkcjonalnej.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WK	P7U_W
2.	MK2A_W02	Ma uporządkowaną wiedzę z mechaniki analitycznej potrzebną do analiz w zakresie kinematyki i dynamiki oraz modelowania układów mechanicznych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WK	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
3.	MK2A_W03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zarządzania produkcją, w szczególności odnoszącą się do planowania, organizowania i kontroli procesów produkcyjnych. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad zarządzania jakością.	I.P7S_WK	II.T.P7S_WK III.P7S_WK.o	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
4.	MK2A_W04	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą zintegrowanych systemów wytwarzania oraz narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie. Ma szczegółową i uporządkowaną wiedzę na temat cyfrowych układów sterowania maszyn i robotów.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W
5.	MK2A_W05	Ma podstawową wiedzę dotyczącą modelowania matematycznego, zna metody budowania modeli matematycznych służących do opisanie układów mechanicznych, elektrycznych i termodynamicznych, w ujęciu ciągłym oraz dyskretnym oraz zakres ich zastosowania.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W
6.	MK2A_W06	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym uwarunkowań społecznych, prawnych i ekonomicznych, ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa maszyn.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WK III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W
7.	MK2A_W07	ma wiedzę dotyczącą nowych technik wytwarzania, mezo-, mikro- i nano-technologii oraz innych nowych trendów w procesach technologicznych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
8.	MK2A_W08_MB	Zna zaawansowane metody i techniki oraz narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań z zakresu modelowania.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WK	P7U_W
9.	MK2A_W08_MC	Ma szczegółową wiedzę na temat środków technologicznych (maszyn i urządzeń technologicznych oraz ich oprzyrządowania) wykorzystywanych w procesach technologicznych obróbki. Zna ich tendencje rozwojowe i uwarunkowania rynkowe.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
10.	MK2A_W08_MK	Zna zaawansowane metody i techniki oraz narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań z zakresu modelowania procesów technologicznych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W
11.	MK2A_W08_ML	Ma podstawową wiedzę w zakresie różnych typów maszyn technologicznych w obrębie obróbki plastycznej i przetwórstwa tworzyw, zna parametry technologiczne, zakres zastosowania, sposób doboru urządzeń, tendencje rozwojowe i uwarunkowania rynkowe przemysłu maszynowego.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
12.	MK2A_W08_MS	Ma podstawową wiedzę w zakresie różnych typów maszyn technologicznych w obrębie odlewnictwa i spawalnictwa, zna parametry technologiczne, zakres zastosowania, sposób doboru urządzeń, tendencje rozwojowe i uwarunkowania rynkowe przemysłu maszynowego.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
13.	MK2A_W08_MU	Ma wiedzę z analizy strukturalnej mechanizmów stosowanych w budowie maszyn, zna metodę obliczeń parametrów ruchu i występujących obciążeń przy zastosowaniu metod analitycznych i analizy numerycznej, konstruowania mechanizmów krzywkowych do układów wykonawczych napędowych oraz wybrane zagadnienia teorii uderzeń.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
14.	MK2A_W09_MB	Zna podstawowe zagadnienia z biomechaniki inżynierskiej.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
15.	MK2A_W09_MC	Zna sposób programowania maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie. Zna budowę i zasady działania oprogramowania CAD/CAM, zna środowisko wybranych komercyjnych programów CAD/CAM.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
16.	MK2A_W09_MK	Ma wiedzę na temat nowych rozwiązań i trendów rozwojowych w zakresie projektowania maszyn i procesów technologicznych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
17.	MK2A_W09_ML	Zna zaawansowane metody i techniki oraz narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań z zakresu modelowania procesów technologicznych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
18.	MK2A_W09_MS	Zna zaawansowane metody i techniki oraz narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań z zakresu modelowania procesów technologicznych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
19.	MK2A_W09_MU	Ma podstawową wiedzę z zagadnień balistyki wewnętrznej, zewnętrznej i końcowej metodyki badań teoretycznych i doświadczalnych i obszary wykorzystania wyników tych badań podczas projektowania, budowy i eksploatacji systemów uzbrojenia.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
20.	MK2A_W10_MB	Ma wiedzę na temat nowych rozwiązań i trendów rozwojowych w zakresie biomechaniki inżynierskiej	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W
21.	MK2A_W10_MC	Zna budowę i działanie maszyn i urządzeń stosowanych we współrzędnościowej technice pomiarowej, zna zakres zastosowania i metody pomiaru, zna funkcje realizowane przez oprogramowanie pomiarowe.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
22.	MK2A_W10_MK	Zna podstawy działania sterowania numerycznego w maszynach i procesach technologicznych. Zna sposoby programowania maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W
23.	MK2A_W10_ML	Ma wiedzę w zakresie mechaniki ośrodków niesprężystych i reologii polimerów, zna podstawy odkształceń metali i tworzyw sztucznych oraz modele reologiczne stosowane w modelowaniu materiałów.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
24.	MK2A_W10_MS	Ma elementarną wiedzę z zakresu mechaniki pękania, zniszczenia materiałów, powiązania ze zjawiskiem korozji.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
25.	MK2A_W10_MU	Ma wiedzę z zakresu zagadnień związanych z działaniem amunicji strzeleckiej i artyleryjskiej, zna podstawowe wymagania taktyczno techniczne stawiane amunicji i jej elementom składowym, zna procedury odbioru amunicji, metody badań niszczących strzelaniem oraz warunki przeprowadzania prób.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
26.	MK2A_W11_MC	Ma wiedzę dotyczącą technologii realizowanych na centrach erozyjnych, zakresu ich wykorzystania oraz sposobów programowania obrabiarek erozyjnych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
27.	MK2A_W11_MK	Zna i rozumie metody sztucznej inteligencji i ich zastosowanie w projektowaniu i wytwarzaniu.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
28.	MK2A_W11_ML	Ma elementarną wiedzę z zakresu mechaniki pękania, zniszczenia materiałów, powiązania ze zjawiskiem korozji.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
29.	MK2A_W11_MS	Ma wiedzę dotyczącą różnych aspektów wymiany ciepła w procesach wytwarzania oraz wpływu temperatury na przebieg zjawisk towarzyszących tym procesom, w tym wiedzę umożliwiającą modelowanie wymiany ciepła.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
30.	MK2A_W11_MU	Posiada wiedzę z zakresu zagadnień związanych z projektowaniem amunicji strzeleckiej i artyleryjskiej, zna podstawowe metody obliczeń wytrzymałościowych i funkcjonalnych wybranych węzłów konstrukcyjnych zapalników oraz naboju amunicji strzeleckiej i artyleryjskiej.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
31.	MK2A_W12_MC	Ma podstawową wiedzę z zakresu sterowania jakością, zna narzędzia i metody stosowane w statystycznym sterowaniu procesem.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WK	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
32.	MK2A_W12_MK	Zna sposoby programowania maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie. Zna budowę i zasady działania oprogramowania CAD/CAM, zna środowisko wybranych komercyjnych programów CAD/CAM.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W
33.	MK2A_W12_ML	Ma uporządkowaną wiedzę w obszarze tarcia oraz zjawisk kontaktowych, zna teorie tarcia oraz zakres i możliwości ich modelowania, ma wiedzę dotyczącą pozytywnych i negatywnych skutków tarcia w procesach wytwarzania.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
34.	MK2A_W12_MS	Ma poszerzoną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu technik wytwarzania stosowanych w budowie maszyn, w tym obróbki odlewnictwa, spajania, zna zjawiska towarzyszące procesom w obszarze wymienionych technik wytwarzania oraz wpływ parametrów procesów na te zjawiska.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
35.	MK2A_W13_ML	Ma wiedzę dotyczącą różnych aspektów wymiany ciepła w procesach wytwarzania oraz wpływu temperatury na przebieg zjawisk towarzyszących tym procesom, w tym wiedzę umożliwiającą modelowanie wymiany ciepła.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
36.	MK2A_W13_MS	Zna zaawansowane metody i techniki oraz narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań z zakresu modelowania procesów technologicznych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W
37.	MK2A_W14_ML	ma poszerzoną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu technik wytwarzania stosowanych w budowie maszyn, w tym obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, zna zjawiska towarzyszące procesom w obszarze wymienionych technik wytwarzania oraz wpływ parametrów procesów na te zjawiska.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
38.	MK2A_W14_MS	Zna podstawy programów typu CAE, ma wiedzę w zakresie stosowanych metod przybliżonych do modelowania procesów technologicznych, dobrze zna procedury modelowania, ma wiedzę dotyczącą weryfikacji wyników symulacji oraz podstaw krytycznej analizy wyników symulacji, zna środowisko wybranych komercyjnych programów służących do modelowania.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W
39.	MK2A_W15_ML	Zna zaawansowane metody i techniki oraz narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań z zakresu modelowania procesów technologicznych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W
40.	MK2A_W16_ML	Zna podstawy programów CAE, ma wiedzę w zakresie stosowanych metod przybliżonych do modelowania procesów technologicznych, dobrze zna procedury modelowania, ma wiedzę dotyczącą weryfikacji wyników symulacji oraz podstaw krytycznej analizy wyników symulacji, zna środowisko wybranych komercyjnych programów służących do modelowania.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG	P7U_W
<b>Umiejętności</b>						
41.	MK2A_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW	P7U_U
42.	MK2A_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	I.P7S_UO	II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.3.o	I.P7S_UO	P7U_U
43.	MK2A_U03	Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.1 III.P7S_UW.1.o	I.P7S_UK III.P7S_UW	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
44.	MK2A_U04	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji.	I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UK III.P7S_UW	P7U_U
45.	MK2A_U05	Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego.	I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UK	P7U_U
46.	MK2A_U06	Uzupełnia i poszerza wiedzę z zakresu budowy maszyn i dyscyplin powiązanych, potrafi określić kierunki dalszego samokształcenia.	I.P7S_UU	II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.3.o	I.P7S_UU III.P7S_UW	P7U_U
47.	MK2A_U07	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, w szczególności: umie korzystać z rachunku różniczkowego w celu rozwiązywania zadań optymalizacyjnych i aproksymacyjnych, umie rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych opisujących zjawiska fizyczne, umie rozwiązywać zadania z zakresu analizy funkcjonalnej.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
48.	MK2A_U08	Potrafi posługiwać się metodami i technikami oraz narzędziami informatycznymi do rozwiązywania zadań z zakresu konstrukcji i wytwarzania maszyn.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
49.	MK2A_U09	Potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z zakresu projektowania i wytwarzania integrować wiedzę z mechaniki, automatyki, inżynierii produkcji i innych dziedzin, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne i stosując podejście systemowe.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U



Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
50.	MK2A_U10	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie technik wytwarzania oraz metod projektowania do opracowania konstrukcji, technologicznego przygotowania produkcji oraz wytwarzania.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.3.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
51.	MK2A_U11_MB	Potrafi identyfikować i rozwiązywać podstawowe problemy z biomechaniki.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
52.	MK2A_U11_MC	Potrafi przeprowadzić symulacje związane z procesem obróbki biorąc pod uwagę uwarunkowania i ograniczenia związane z różnymi sposobami symulacji. Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne w projektowaniu procesów i oprzyrządowania technologicznego oraz w sterowaniu procesami.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
53.	MK2A_U11_MK	Potrafi przeprowadzać analizy i symulacje związane z projektowaniem maszyn i procesów z zakresu technologii stosowanych w budowie maszyn.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
54.	MK2A_U11_ML	Potrafi zastosować wybrane modele reologiczne materiałów w projektowaniu i modelowaniu procesów technologicznych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.3.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
55.	MK2A_U11_MS	Potrafi rozwiązywać problemy związane z przebiegu procesu wytwarzania, dokonywać analiz numerycznych – symulacji procesów, potrafi wykorzystać do tych celów oprogramowanie inżynierskie CAE.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
56.	MK2A_U11_MU	Potrafi dokonać samodzielnej analizy obliczeń dowolnego typu maszyn technologicznych, umie projektować mechanizmy, sprawdzić metodami analizy teoretycznej ich działanie i stosować rozwiązania zapewniające prawidłowe działanie opracowywanego urządzenia.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.3.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
57.	MK2A_U12_MB	Ma umiejętność praktyczną w tworzeniu obrazu wektorowego, rastrowego, modelowania obiektów powierzchniowych i bryłowych, tworzenia obrazów fotorealistycznych i animacji komputerowych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
58.	MK2A_U12_MC	Potrafi opracowywać programy obróbki technologicznej dla obrabiarek sterowanych numerycznie oraz dokonać wyboru sposobu programowania.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
59.	MK2A_U12_MK	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi stosowanych w modelowaniu maszyn i procesów, dostrzegać ich ograniczenia i dokonywać stosownego wyboru.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.3.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
60.	MK2A_U12_ML	Potrafi rozwiązywać problemy związane z przebiegu procesu wytwarzania, dokonywać analiz numerycznych – symulacji procesów, potrafi wykorzystać do tych celów oprogramowanie inżynierskie CAE.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
61.	MK2A_U12_MS	Potrafi wykorzystać prawa termodynamiki do opisu zjawisk fizycznych i modelowania matematycznego wymiany ciepła w procesach technologicznych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
62.	MK2A_U12_MU	Potrafi budować modele matematyczne zarówno w prostych przypadkach występujących w życiu codziennym, jak i w bardziej zaawansowanych sytuacjach wynikających z praktyki inżynierskiej. Potrafi także dokonać oceny skonstruowanego modelu.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
63.	MK2A_U13_MC	Potrafi zaprojektować proces technologiczny obróbki, dobrać maszyny i urządzenia technologiczne, dobrać lub zaprojektować pomoce warsztatowe, opracować dokumentację technologiczną procesu, potrafi wykorzystać do tego celu oprogramowanie inżynierskie, potrafi zrealizować wybrane operacje na obrabiarkach CNC.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
64.	MK2A_U13_MK	Potrafi wykorzystywać infrastrukturę informatyczną do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu projektowania maszyn i procesów.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
65.	MK2A_U13_ML	Potrafi wykorzystać prawa termodynamiki do opisu zjawisk fizycznych i modelowania matematycznego wymiany ciepła w procesach technologicznych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
66.	MK2A_U13_MS	Potrafi uwzględnić aspekty związane z trwałością narzędzi, pękaniem materiału i innymi zjawiskami zużycia w analizie i projektowaniu procesów technologicznych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.3.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
67.	MK2A_U13_MU	Ma umiejętność wykorzystywania modeli matematycznych opisujących ruch pocisku w lufie do obliczeń inżynierskich niezbędnych w procesie projektowania, budowy i eksploatacji systemów uzbrojenia.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
68.	MK2A_U14_MC	Potrafi dokonać krytycznej analizy i zaprojektować ulepszenia w istniejących procesach technologicznych odnoszące się do przebiegu i parametrów procesu, doboru maszyn i urządzeń technologicznych, pomocy warsztatowych oraz organizacji produkcji.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
69.	MK2A_U14_MK	ma umiejętność praktyczną w tworzeniu obrazu wektorowego, rastrowego, modelowania obiektów powierzchniowych i bryłowych, tworzenia obrazów fotorealistycznych i animacji komputerowych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
70.	MK2A_U14_ML	Potrafi uwzględnić aspekty związane z trwałością narzędzi, pękaniem materiału i innymi zjawiskami zużycia w analizie i projektowaniu procesów technologicznych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.3.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
71.	MK2A_U14_MS	Potrafi zaprojektować dowolny proces technologiczny, potrafi dobrać maszynę do realizacji wybranego procesu technologicznego, potrafi określić typ i specyfikację urządzenia, potrafi opracować rozwiązania alternatywne.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
72.	MK2A_U14_MU	Ma umiejętność wykorzystywania modeli matematycznych opisujących ruch pocisku w powietrzu do obliczeń inżynierskich niezbędnych w procesie projektowania, budowy i eksploatacji systemów uzbrojenia.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
73.	MK2A_U15_MC	Potrafi oszacować koszty wytwarzania, potrafi porównywać warianty procesów technologicznych w oparciu o kryteria ekonomiczne.	I.P7S_UU	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
74.	MK2A_U15_MK	Potrafi oszacować koszty wytwarzania, potrafi porównywać warianty procesów technologicznych w oparciu o kryteria ekonomiczne.	I.P7S_UU	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
75.	MK2A_U15_ML	Potrafi zaprojektować dowolny proces technologiczny, potrafi dobrać maszynę do realizacji wybranego procesu technologicznego, potrafi określić typ i specyfikację urządzenia, potrafi opracować rozwiązania alternatywne.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
76.	MK2A_U15_MS	Potrafi przeprowadzić symulację wybranego procesu wytwarzania, opracować dokumentację technologiczną procesu, potrafi wykorzystać do tego celu oprogramowanie inżynierskie.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
77.	MK2A_U15_MU	Ma umiejętność inżynierskiego projektowania amunicji strzeleckiej i artyleryjskiej, umie posługiwać się metodami badawczymi i metodykami odbiorczymi amunicji z wykorzystaniem statystycznych modeli matematycznych i zastosowaniem nowoczesnej aparatury badawczej.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
78.	MK2A_U16_MC	Potrafi dokonać identyfikacji i opracować specyfikę złożonych zadań z zakresu projektowania technologicznego z uwzględnieniem aspektów organizacyjnych i ekonomicznych.	I.P7S_UW	II.T. P7S_UW.4 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
79.	MK2A_U16_ML	Potrafi przeprowadzić symulacje wybranego procesu wytwarzania, opracować dokumentację technologiczną procesu, potrafi wykorzystać do tego celu oprogramowanie inżynierskie.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
80.	MK2A_U16_MU	Ma umiejętność projektowania prostych układów mechanicznych stosowanych w technice uzbrojenia oraz umiejętność doboru materiałów wybuchowych w zastosowaniu do amunicji.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
81.	MK2A_U17_MC	Potrafi opracować i przygotować operacje kontroli technicznej, w tym wykorzystujące współrzędnościowe maszyny pomiarowe, potrafi zaprogramować użycie sond pomiarowych w programach obróbkowych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
82.	MK2A_U17_MU	Ma umiejętność wyboru opisu i analizy odpowiedniego modelu przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz posiada podstawy do samodzielnego pogłębiania szczegółowej wiedzy w miarę potrzeb.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.3.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
<b>Kompetencje Społeczne</b>						
83.	MK2A_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi samodzielnie i krytycznie planować proces samokształcenia, w tym uzupełniania wiedzy i umiejętności o charakterze interdyscyplinarnym; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	I.P7S_KK	-	I.P7S_KO	P7U_K

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
84.	MK2A_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	I.P7S_KO	-	I.P7S_KK	P7U_K
85.	MK2A_K03	Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	I.P7S_KR	-	I.P7S_KR	P7U_K
86.	MK2A_K04	Potrafi określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania.	I.P7S_KK	-	I.P7S_KK	P7U_K
87.	MK2A_K05	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	I.P7S_KO	-	I.P7S_KO	P7U_K
88.	MK2A_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć nauki i techniki oraz innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	I.P7S_KR	-	I.P7S_KR	P7U_K