

**Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Mechatronika, prowadzonym na Wydziale Mechatroniki, gdzie:**

<sup>[1]</sup> „Odniesienie – symbol I/III” 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 2018 r., 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>[2]</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** (tj. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
<b>Wiedza</b>				
1.	MCHTR_IST_K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą analizę, algebrę, rachunek prawdopodobieństwa i metody statystyczne oraz elementy przekształceń całkowitych, niezbędną do: a) opisu i analizy działania układów mechanicznych, b) opisu i analizy działania układów automatyki, c) opisu i działania obwodów elektrycznych i układów elektronicznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
2.	MCHTR_IST_K_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, w zakresie typowym dla uniwersytetu technicznego, w tym w zakresie mechaniki klasycznej, elektrodynamiki, optyki i fotoniki, fizyki ciała stałego, niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i technice.	I.P6S_WG.o	P6U_W
3.	MCHTR_IST_K_W03	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów (w tym mechaniki przepływów) niezbędną do projektowania struktur mechanicznych urządzeń mechatronicznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
4.	MCHTR_IST_K_W04	Posiada podstawową wiedzę w zakresie informatyki, z uwzględnieniem oprogramowania biurowego, programowania w językach wyższego rzędu, korzystania z sieci komputerowych i aplikacji internetowych oraz z systemów i aplikacji bazodanowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
5.	MCHTR_IST_K_W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania.	I.P6S_WG.o	P6U_W
6.	MCHTR_IST_K_W06	Ma uporządkowaną wiedzę na temat korzystania z komputerowego wspomaganie przy rozwiązywaniu problemów technicznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
7.	MCHTR_IST_K_W07	Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki, układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
8.	MCHTR_IST_K_W08	Posiada podstawową wiedzę w zakresie układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów w zastosowaniu do sterowania urządzeń mechatronicznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
9.	MCHTR_IST_K_W09	Posiada uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie automatyki i robotyki.	I.P6S_WG.o	P6U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
10.	MCHTR_IST_K_W10	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości fizycznych charakteryzujących pracę urządzeń mechatronicznych, w szczególności wielkości mechanicznych i elektrycznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
11.	MCHTR_IST_K_W11	Ma uporządkowaną wiedzę na temat czujników stosowanych w urządzeniach mechatronicznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
12.	MCHTR_IST_K_W12	Ma podstawową wiedzę na temat działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych systemów mechaniczno-elektroniczno-optyczno-informatycznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
13.	MCHTR_IST_K_W13	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej oraz konstrukcji urządzeń precyzyjnych z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania.	I.P6S_WG.o	P6U_W
14.	MCHTR_IST_K_W14	Ma uporządkowaną wiedzę na temat układów napędowych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych, w szczególności napędów elektrycznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
15.	MCHTR_IST_K_W15	Posiada elementarną wiedzę na temat materiałów, w szczególności w zakresie doboru materiałów konstrukcyjnych do zastosowań technicznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
16.	MCHTR_IST_K_W16	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat inżynierii wytwarzania zespołów mechanicznych i elektronicznych wchodzących w skład urządzeń mechatronicznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
17.	MCHTR_IST_K_W17	Orientuje się w bieżącym stanie oraz tendencjach rozwojowych mechatroniki.	I.P6S_WG.o	P6U_W
18.	MCHTR_IST_K_W18	Ma podstawową wiedzę z zakresu systemów optomechatronicznych w skali makro i mikro stosowanych w inteligentnych wyrobach i procesach przemysłowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
19.	MCHTR_IST_K_W19	Ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych.	III.P6S_WG	P6U_W
20.	MCHTR_IST_K_W20	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	I.P6S_WK	P6U_W
21.	MCHTR_IST_K_W21	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
22.	MCHTR_IST_K_W22	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
<b>Umiejętności</b>				
1.	MCHTR_IST_K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować informacje, wyciągać z nich wnioski a następnie formułować opinie.	I.P6S_UW.o I.P6S_UK	P6U_U
2.	MCHTR_IST_K_U02	Potrafi przygotować w języku polskim dokumentację zadania inżynierskiego i opis jego wyników i przedstawić je za pomocą różnych technik, w szczególności umie opracowywać schematy blokowe urządzeń systemów i dokumentację techniczną podzespołów.	I.P6S_UK I.P6S_UW.o	P6U_U
3.	MCHTR_IST_K_U03	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację ustną poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego.	I.P6S_UK	P6U_U
4.	MCHTR_IST_K_U04	Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Językowego lub innym językiem międzynarodowym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się,	I.P6S_UW.o I.P6S_UK	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej i źródeł informacji oraz przygotowania prezentacji ustnej dotyczącej zagadnień dotyczących mechatroniki.		
5.	MCHTR_IST_K_U05	Ma umiejętność samokształcenia i pogłębiania kwalifikacji, komunikacji i organizowania pracy indywidualnej i w zespole.	I.P6S_UU I.P6S_UO	P6U_U
6.	MCHTR_IST_K_U06	Umie zastosować aparat matematyczny do opisu i analizy zagadnień mechanicznych (w tym mechaniki płynów), elektrycznych i elektronicznych oraz w obszarze automatyki.	III.P6S_UW.o I.P6S_UW.o	P6U_U
7.	MCHTR_IST_K_U07	Umie wykorzystać prawa fizyki przy projektowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych.	III.P6S_UW.o I.P6S_UW.o	P6U_U
8.	MCHTR_IST_K_U08	Potrafi dobierać materiały konstrukcyjne podczas projektowania urządzeń mechatronicznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
9.	MCHTR_IST_K_U09	Potrafi porównać rozwiązania prostych układów elektronicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
10.	MCHTR_IST_K_U10	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty (zarówno pomiary, jak i symulacje komputerowe) dotyczące wyznaczania wielkości mechanicznych i elektrycznych charakterystycznych dla urządzeń mechatronicznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
11.	MCHTR_IST_K_U11	Umie przeprowadzić analizę wyników przeprowadzonych eksperymentów fizycznych lub symulacyjnych i przedstawić ich wyniki w formie liczbowej i graficznej, wyciągając właściwe wnioski.	I.P6S_UK III.P6S_UW.o	P6U_U
12.	MCHTR_IST_K_U12	Umie zastosować technikę optoelektroniczną w projektowanych urządzeniach i podczas ich badań.	III.P6S_UW.o	P6U_U
13.	MCHTR_IST_K_U13	Umie zastosować metody oceny poprawności pomiaru i oceny jakości narzędzi pomiarowych.	III.P6S_UW.o	P6U_U
14.	MCHTR_IST_K_U14	Potrafi zaprojektować zespoły mechaniczne urządzenia z wykorzystaniem właściwie dobranych narzędzi programowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
15.	MCHTR_IST_K_U15	Potrafi dobrać czujniki do zastosowania w projektowanym urządzeniu mechatronicznym.	III.P6S_UW.o	P6U_U
16.	MCHTR_IST_K_U16	Potrafi dokonać analizy sygnałów stosując odpowiednie narzędzia programowe.	I.P6S_UW.o	P6U_U
17.	MCHTR_IST_K_U17	Potrafi zaprojektować układy regulacji analogowej i cyfrowej o typowej strukturze.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
18.	MCHTR_IST_K_U18	Potrafi zaprojektować algorytm sterowania urządzenia mechatronicznego, w szczególności realizowany w technice mikroprocesorowej.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
19.	MCHTR_IST_K_U19	Potrafi zaprojektować proste układy elektroniczne przeznaczone do zastosowania w urządzeniach mechatronicznych	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
20.	MCHTR_IST_K_U20	Potrafi dobrać techniki wytwarzania komponentów projektowanego urządzenia. Mechatronicznego.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
21.	MCHTR_IST_K_U21	Potrafi projektować urządzenie z wykorzystaniem podzespołów katalogowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
22.	MCHTR_IST_K_U22	Potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi w procesie projektowania, eksploatacji i badań urządzenia mechatronicznego.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
23.	MCHTR_IST_K_U23	Potrafi opracować specyfikację prostego urządzenia mechanicznego, układu elektronicznego i urządzenia mechatronicznego z uwzględnieniem ich funkcji.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
24.	MCHTR_IST_K_U24	Umie przeprowadzić podstawowe obliczenia wytrzymałościowe projektowanych struktur mechanicznych urządzeń mechatronicznych, jak również przeprowadzić analizę układów mechanicznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
25.	MCHTR_IST_K_U25	Potrafi wykonać podstawową analizę ekonomiczną przedsięwzięcia inżynierskiego.	III.P6S_UW.o	P6U_U
26.	MCHTR_IST_K_U26	Potrafi przy formułowaniu i realizacji zadań inżynierskich w obszarze urządzeń i systemów mechatronicznych zwracać uwagę na aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	I.P6S_UO III.P6S_UW.o	P6U_U
<b>Kompetencje społeczne</b>				
1.	MCHTR_IST_K_K01	Jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych, społecznych i osobistych.	I.P6S_KK I.P6S_KO	P6U_K
2.	MCHTR_IST_K_K02	Zna i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w obszarze mechatroniki, w tym jej wpływ na środowisko naturalne i rynek pracy.	I.P6S_KR	P6U_K
3.	MCHTR_IST_K_K03	Jest świadomy roli absolwenta Politechniki Warszawskiej i Wydziału Mechatroniki PW w sensie popularyzacji wiedzy w zakresie mechatroniki w społeczeństwie.	I.P6S_KR I.P6S_KO	P6U_K
4.	MCHTR_IST_K_K04	Jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za pracę własną i zespołu, którego jest członkiem i zna zasady działania w sposób profesjonalny i zgodny z etyką zawodową.	I.P6S_KO I.P6S_KR	P6U_K
5.	MCHTR_IST_K_K05	Jest gotów do funkcjonowania w sposób przedsiębiorczy, podejmowania działań społecznych oraz działań na rzecz interesu publicznego.	I.P6S_KO	P6U_K