

Efekty kształcenia dla kierunku *Mechatronika* studia II stopnia – profil ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach)

Obszar kształcenia: nauki techniczne
Dziedzina nauki: nauki techniczne
Dyscyplina: Mechanika, Automatyka i Robotyka, Informatyka

Kierunek Mechatronika powiązany jest z takimi kierunkami studiów jak Mechanika i Budowa Maszyn, Elektrotechnika i Elektronika, Informatyka oraz Automatyka i Robotyka. Absolwenci kierunku Mechatronika posiadają wiedzę i umiejętności interdyscyplinarne umożliwiającą rozwiązywanie szczegółowych problemów interdyscyplinarnych tj. mechaniczno-elektroniczno-informatycznych na poziomie komponentów, układów i oprzyrządowania. Wybór specjalności umożliwia pogłębienie wiedzy w kierunku Mechatronika w Maszynach i Pojazdach albo Mechatronika w Systemach Wytwórczych.

Koncepcja studiów i ich powiązanie ze studiami I stopnia

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

1. wiedza i umiejętności z zakresu matematyki, fizyki, metrologii, zarządzania i inżynierii produkcji oraz zapisu w technice,
2. wiedza i umiejętności z zakresu materiałoznawstwa, mechaniki, projektowania konstrukcyjnego, układów napędowych, technologii wytwarzania, termodynamiki i mechaniki płynów,
3. wiedza i umiejętności z zakresu elektrotechniki, elektroniki i optoelektroniki, sensorów i aktuatorów, mikroprocesorów i sterowników, automatyki sterownia i robotyki oraz technologii w elektronice
4. wiedzę i umiejętności z zakresu inżynierii programowania, języków programowania, sieci i interfejsów komunikacyjnych, przetwarzania sygnałów i obrazów oraz komputerowego wspomaganie działań inżynierskich
5. wiedzę w zakresie przeglądu i zastosowań mechatroniki oraz podstawowe umiejętności projektowania mechatronicznego
6. umiejętności z zakresu interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym
7. umiejętność korzystania z dokumentacji i literatury anglojęzycznej.

Objaśnienie oznaczeń:

K – kierunkowe efekty kształcenia

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych

OT2A – efekty kształcenia dla kwalifikacji II stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku MTR	<p style="text-align: center;">OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</p> <p style="text-align: center;">Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku MTR</p>	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T),
WIEDZA		
K2MTR_W01	Zna metody analityczne w zakresie stosowania zasad dynamiki klasycznej dla układów mechanicznych z więzami.	T2A_W01
K2MTR_W02	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu analizy i syntezy strukturalnej mechanizmów. Posiada niezbędną wiedzę do prowadzenia procesu syntezy geometrycznej wybranych mechanizmów.	T2A_W03 T2A_W04
K2MTR_W03	Ma wiedzę na temat zasad statystycznej analizy prób losowych, metod prezentacji zbiorowości na podstawie statystyk z próby, estymacji parametrów populacji na podstawie badań, weryfikacji hipotez statystycznych oraz analizy korelacji i regresji.	T2A_W03 T2A_W04
K2MTR_W04	Ma wiedzę z zakresu diagnostyki i niezawodności obiektów technicznych obejmującą systematykę pojęć, przegląd metod diagnostycznych i modelowanie niezawodności obiektów mechatronicznych	T2A_W06
K2MTR_W05	Ma umiejętność przygotowywania i prezentowania wystąpień ustnych z zakresu dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku z wykorzystaniem narzędzi audiowizualnych i z uwzględnieniem psychologicznej wiedzy na temat porozumiewania się z innymi.	T2A_W08
K2MTR_W06	Zna podstawowe metody sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, umie rozpoznawać rodzaje problemów i dobierać metody reprezentacji wiedzy i wnioskowania oraz dokonać konceptualizacji zagadnienia z przykładami zastosowań w budowie i eksploatacji maszyn.	T2A_W02 T2A_W07
K2MTR_W07	Ma wiedzę dotyczącą wymagań stawianych przez systemy czasu rzeczywistego i stosowanych rozwiązań np.: planowanie i przydział zasobów i zadań, współbieżność, synchronizacja, komunikacja przemysłowa.	T2A_W02 T2A_W04
K2MTR_W08	Ma wiedzę dotyczącą programowania liniowego, warunków optymalności oraz metod nieliniowej optymalizacji lokalnej bez ograniczeń i z ograniczeniami. Zna podstawy optymalizacji dyskretnej, niedeterministyczne metody optymalizacji globalnej i algorytmy ewolucyjne.	T2A_W04 T2A_W07
K2MTR_W09	Wiedza w zakresie technologii wytwarzania elementów mikroelektronicznych oraz nowoczesnych technologii cienko- i grubowarstwowych.	T2A_W04 T2A_W06
K2MTR_W10	Posiada wiedzę dotyczącą zarządzania przedsięwzięciami, a w szczególności projektami i zespołami interdyscyplinarnymi realizującymi projekty mechatroniczne.	T2A_W08 T2A_W09 T2A_W11
K2MTR_W11	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych funkcji komunikowania w działalności inżynierskiej.	T2A_W08

K2MTR_W12	Ma podstawową wiedzę o technologiach w cywilizacjach oraz trendach rozwojowych w technice, niezbędną do rozumienia społecznych i politycznych uwarunkowań działalności inżynierskich.	T2A_W08
K2MTR_W13	Posiada wiedzę w zakresie metod numerycznych stosowanych w modelowaniu systemów mechatronicznych.	T2A_W05
K2MTR_W14	Zna technologie montażu elektronicznego, techniki montażu i materiały stosowane we współczesnej elektronice i mechatronice.	T2A_W05 T2A_W06
K2MTR_W15	Zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania urządzeń elektronicznych.	T2A_W07
K2MTR_W16	Zna zagadnienia z zakresu eksploatacji i niezawodności urządzeń elektronicznych.	T2A_W03 T2A_W06 T2A_W08
K2MTR_W17	Posiada wiedzę na temat technologii, konstrukcji oraz zastosowań mikromechanizmów i mikrona pędów.	T2A_W05
K2MTR_W18	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.	T2A_W10
	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej ze specjalności: <ul style="list-style-type: none"> • Mechatronika w maszynach i pojazdach (załącznik 1) Mechatronika w systemach wytwórczych (załącznik 2)	
UMIĘJĘTNOŚCI		
K2MTR_U01	Posiada umiejętność wyprowadzania równań różniczkowych ruchu w oparciu o mechanikę Lagrange'a, umie analizować drgania układów liniowych o skończonej liczbie stopni swobody (wyznaczanie widma częstości drgań własnych i parametrów modalnych).	T2A_U09
K2MTR_U02	Potrafi przeprowadzić proces projektowania od etapu syntezy strukturalnej do doboru wartości wymiarów podstawowych opisujących geometrię mechanizmów.	T2A_U19
K2MTR_U03	Potrafi rozwiązywać podstawowe zadania rachunku prawdopodobieństwa i statystyki w zastosowaniach technicznych	T2A_U01 T2A_U11
K2MTR_U04	Potrafi analizować sygnały diagnostyczne laboratoryjne i z rzeczywistej eksploatacji maszyn. Umie dokonać obróbki statystycznej i wnioskować o stanie obiektu. Potrafi tworzyć modele funkcjonalne i konstrukcyjne, określać stany i ścieżki krytyczne.	T2A_U08 T2A_U09
K2MTR_U05	Potrafi modelować i badać układy elektromechaniczne, potrafi wyznaczać charakterystyki dynamiczne układów elektromechanicznych	T2A_U08 T2A_U09
K2MTR_U06	Potrafi zaprojektować system nadzorowania procesu wytwarzania z wykorzystaniem AI. Potrafi zaproponować przykładowe rozwiązania do kompensacji błędów maszyn technologicznych.	T2A_U16 T2A_U19
K2MTR_U07	Potrafi projektować i implementować rozwiązania sterowania i pomiarów dla systemów czasu rzeczywistego (np. LabView, FPGA).	T2A_U17

K2MTR_U08	Potrafi rozwiązać typowe problemy optymalizacyjne dla zadań ciągłych bez ograniczeń i z ograniczeniami oraz zadań dyskretnych z użyciem profesjonalnego oprogramowania.	T2A_U09
K2MTR_U09	Potrafi wykonać obwód drukowany w technice grubowarstwowej i LTCC oraz dokonać pomiaru właściwości elementów wykonanych techniką grubowarstwową.	T2A_U19
K2MTR_U10	Potrafi zaplanować projekt zgodnie z zasadami PMBOK lub Prince2, prowadzić jego monitorowanie i rozliczanie.	T2A_U14
K2MTR_U11	Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w zakresie studiowanego kierunku studiów. Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizowanej pracy, przeanalizować uzyskane dane oraz sformułować wnioski i ocenę wykonanych badań.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U07
K2MTR_U12	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji.	T2A_U01 T2A_U07
K2MTR_U13	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty. Ma umiejętność formułowania wniosków, analizowania uzyskanych wyników i potrafi wybrać optymalne rozwiązanie postawionego zagadnienia naukowo-badawczego (system, urządzenie, proces).	T2A_U08 T2A_U11 T2A_U12
K2MTR_U14	Potrafi zaprojektować oraz zrealizować złożone urządzenie, system lub technologiczny proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając odpowiednich metod, technik i narzędzi lub opracowując nowe narzędzia.	T2A_U19
K2MTR_U15	Potrafi przygotować opracowanie 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.	T2A_U03
K2MTR_U16	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.	T2A_U04
K2MTR_U17	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	T2A_U05
K2MTR_U18	Zależnie od wybranego poziomu studiowanego języka: ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B2+ ESOKJ w zakresie języka naukowo-technicznego związanego ze studiowaną dyscypliną i pokrewnymi zagadnieniami lub ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego C1+ ESOKJ; korzysta samodzielnie z literatury specjalistycznej, posługuje się językiem naukowo-technicznym w mowie i piśmie, analizuje przedstawione treści i prezentuje je w różnych formach debat specjalistycznych.	T2A_U01 T2A_U04 T2A_U06
K2MTR_U19	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym i poza nim.	T2A_U01 T2A_U02
K2MTR_U20	Potrafi referować poszczególne fazy realizacji pracy dyplomowej, przygotować prezentację zawierającą wyniki końcowe pracy, uzasadnić wnioski i konkluzje. Zna reguły kreatywnej dyscypliny. Potrafi określać kierunki i sposoby dalszego zdobywania wiedzy.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U04 T2A_U05

K2MTR_U21	Zależnie od wybranego poziomu studiowanego języka: ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 ESOKJ; używa w elementarnym stopniu podstawowych sprawności językowych; zna podstawowe słownictwo i struktury gramatyczne w zakresie tematów życia codziennego i podstawowych zachowań interkulturowych lub ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A2 ESOKJ; stosuje środki leksykalno-gramatyczne w zakresie poznanej tematyki i adekwatnie do posiadanej wiedzy socjokulturowej; potrafi uczestniczyć w rozmowach na znane tematy i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03
K2MTR_U22	Rozumie w dość dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu na znany temat z życia codziennego i zawodowego. Potrafi napisać krótki tekst na znany temat, w tym tekst użytkowy. Potrafi uczestniczyć w rozmowach w zakresie znanych tematów i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej, wykorzystując przy tym wiedzę socjokulturową.	T2A_U01, T2A_U03
K2MTR_U23	Potrafi samodzielnie zrealizować dyplomową magisterską zawierającą aspekty badawcze, w tym: <ul style="list-style-type: none"> – potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, – potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania metod i technik z obszaru zarządzania produkcją, – potrafi zaprojektować, zaproponować ulepszenia, zreorganizować lub zoptymalizować analizowany system produkcyjny, – potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, – potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne – potrafi lokalizować i diagnozować problemy w systemach produkcyjnych, – potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające zarówno aspekty techniczne, technologiczne jak i pozatechniczne, – potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje, – potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi. 	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U18
K2MTR_U24	Potrafi prowadzić symulacje numeryczne, analizować ich wyniki i na ich podstawie konstruować wybrane elementy mechatroniczne.	T2A_U08
K2MTR_U25	Potrafi posłużyć się specjalistycznym oprogramowaniem do projektowania obwodów drukowanych i wykonać samodzielnie prosty układ elektroniczny.	T2A_U10 T2A_U19
K2MTR_U26	Ma umiejętność doboru materiałów, elementów i konstrukcji urządzeń do wymagań technicznych i warunków eksploatacyjnych.	T2A_U16
K2MTR_U27	Potrafi przeprowadzić pomiary właściwości wybranych mikrosystemów.	T2A_U08
K2MTR_U28	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą.	T2A_U13

	<p>Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej ze specjalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechatronika w maszynach i pojazdach (załącznik 1) <p>Mechatronika w systemach wytwórczych (załącznik 2)</p>	
KOMPETENCJE		
K2MTR_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	T2A_K01
K2MTR_K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-mechatronika, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	T2A_K02
K2MTR_K03	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	T2A_K03
K2MTR_K04	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	T2A_K04
K2MTR_K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	T2A_K05
K2MTR_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	T2A_K06
K2MTR_K07	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 mechatroniki i innych aspektów działalności inżyniera-mechatronika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	T2A_K07
K2MTR_K08	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania; Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Potrafi kierować małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.	T2A_K01 T2A_K02 T2A_K03 T2A_K04 T2A_K05 T2A_K07
K2MTR_K09	Myśleć i działać w sposób kreatywny. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania.	T2A_K04 T2A_K07
K2MTR_K10	Dostrzega problem zagrożeń cywilizacyjnych i zapobiega im poprzez stosowanie zasad zdrowego stylu życia w swoim środowisku. Uczestnicząc w grupowych formach aktywności ruchowej potrafi współpracować w zespole, dostosowując się do określonych przepisów i reguł, zachowując zasady fair play.	T2A_K01 T2A_K04

Załącznik 1 SPECJALNOŚĆ : Mechatronika w Maszynach i Pojazdach

WIEDZA		
K2MTR_MMP_W01	Ma wiedzę z zakresu modelowania dynamiki układów mechatronicznych z uwzględnieniem definiowania elementów skończonych obiektów mechanicznych, elektrycznych, elektrohydraulicznych itp.	T2A_W04
K2MTR_MMP_W02	Ma wiedzę o aktualnych zaawansowanych układach hydrotronicznych. Zna zasady integracji różnych dziedzin nauki (elektroniki, automatyki, sensoryki i hydrauliki) w układy hydrotroniczne.	T2A_W04
K2MTR_MMP_W03	Ma wiedzę dotyczącą budowy i zasad działania typowych układów mechatronicznych w maszynach roboczych i różnorodnych pojazdach (dźwignicach, urządzeniach magazynowych, maszynach budowlanych, górniczych, rolniczych, itp.)	T2A_W04
K2MTR_MMP_W04	Ma wiedzę o sposobach syntezy złożonych układów sterowania dla typowych systemów mechatronicznych stosowanych w maszynach roboczych i pojazdach przemysłowych. Ma wiedzę o możliwościach wykorzystania układów sterowania rozmytego i z sieciami neuronowymi.	T2A_W04
K2MTR_MMP_W05	Ma wiedzę o współczesnych systemach mechatronicznych samochodów wspomagających kierowcę, systemach zarządzania pracą silnika i diagnostyki pokładowej .	T2A_W05
K2MTR_MMP_W06	Ma wiedzę dotyczącą komputerowej diagnostyki pojazdów i silników spalinowych. Ma wiedzę o budowie i zasadach działania magistrali czujnikowych i systemach diagnostycznych samochodów.	T2A_W04 T2A_W05
K2MTR_MMP_W07	Ma wiedzę o technikach pomiaru wielkości fizycznych w badaniach i sterowaniu układów mechatronicznych maszyn i sposobach realizacji w układach mikroprocesorowych.	T2A_W04
K2MTR_MMP_W08	Ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy, działania i metod analizy hybrydowych układów napędowych w pojazdach i maszynach roboczych.	T2A_W04
K2MTR_MMP_W09	Ma wiedzę na temat podstawowych pojęć teorii i techniki systemów, cykl życia systemów, rozumie modele systemów i ich własności; ma wiedzę na temat innowacyjnego rozwiązywania problemów, projektowania koncepcyjnego, reguł selekcji rozwiązań.	T2A_W06
K2MTR_MMP_W10	Ma wiedzę w zakresie działania, parametrów i zastosowań optycznej aparatury badawczej, systemów wizyjnych, technologii laserowych	T2A_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
K2MTR_MMP_U01	Potrafi modelować układy mechatroniczne w profesjonalnych systemach do wirtualnego prototypowania (CAD, MBS,MES),przeprowadzić obliczenia statyczne i dynamiczne w zakresie liniowym i nieliniowym.	T2A_U09
K2MTR_MMP_U02	Potrafi przygotować do pracy urządzenie mechatroniczne oraz zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów.	T2A_U08
K2MTR_MMP_U03	Potrafi przeprowadzać komputerową symulację pracy układu hydraulicznego, analizować procesy dynamiczne. Potrafi analizować i budować układy hydrotroniczne.	T2A_U08 T2A_U09
K2MTR_MMP_U04	Potrafi analizować budowę i zasady działania różnorodnych układów mechatronicznych stosowanych w maszynach roboczych i różnorodnych pojazdach, potrafi zaplanować i przeprowadzić ich badania eksperymentalne .	T2A_U08

K2MTR_MMP_U05	Potrafi programować wybrane funkcje układów sterowania maszyn roboczych i pojazdów roboczych. Potrafi przeprowadzić badania układów sterowania wybranych maszyn roboczych.	T2A_U08
K2MTR_MMP_U06	Za z rozwiązania mechatroniczne we współczesnych pojazdach; potrafi odczytywać dane i wnioskować o stanie głównych układów samochodu.	T2A_U08
K2MTR_MMP_U07	Potrafi obsługiwać komputerowe systemy diagnostyczne. Potrafi odczytywać i analizować dane otrzymane z magistral czujnikowych i systemów diagnostycznych.	T2A_U09
K2MTR_MMP_U08	Potrafi zrealizować pomiar różnych wielkości fizycznych, zbudować układ pomiarowy z mikrokontrolerem, oprogramować układ i przetwarzać dane w tym układzie.	T2A_U08
K2MTR_MMP_U09	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań dotyczących projektowania hybrydowych układów napędowych w pojazdach i maszynach roboczych, integrować i wykorzystywać interdyscyplinarną wiedzę z mechaniki, elektroniki i elektrochemicznych źródeł energii.	T2A_U10
K2MTR_MMP_U10	Potrafi przeprowadzić analizę systemową dowolnego systemu technicznego, w szczególności maszynowego a na tej podstawie dokonać syntezy rozwiązań układu realizującego określone funkcje główne oraz przeprowadzić optymalizację selekcji wariantów rozwiązania.	T2A_U15 T2A_U16

Załącznik 2. SPECJALNOŚĆ Mechatronika w Systemach Wytwórczych

WIEDZA		
K2MTR_MSW_W01	Rozumie problematykę sterowania ruchem w maszynach i urządzeniach wytwórczych, w tym zagadnienia: regulacja, interpolacja, sterowanie CNC i RC dla układów o budowie szeregowej, równoległej oraz dla układów redundantnych, przekładnie elektroniczne.	T2A_W03 T2A_W04
K2MTR_MSW_W02	Zna zasadę działania i parametry wybranych urządzeń mechatronicznych znajdujących zastosowanie w systemach wytwórczych np.: chwytaki i narzędzia mechatroniczne, zintegrowane głowice pomiarowe, etc.	T2A_W04
K2MTR_MSW_W03	Posiada wiedzę z zakresu zastosowania technologii laserowych dla wytwarzania tj. cięcie, spawanie, napawanie, etc. oraz mikroobróbka laserowa. Rozumie zasadę działania lasera, przesyłania energii optycznej i jej interakcji z materią.	T2A_W04
K2MTR_MSW_W04	Ma wiedzę w zakresie metod i narzędzi pomiarów obiektów (mikroskopia 2D, 3D, interferometria, spektroskopia, termowizyjne, X-ray) oraz monitorowania procesów (optyczne, ultradźwięki, termowizyjne).	T2A_W04 T2A_W05
K2MTR_MSW_W05	Posiada wiedzę z zakresu projektowania systemów wizyjnej inspekcji i pomiarów. Zna metody i algorytmy przetwarzania i analizy obrazów oraz klasyfikacji cech.	T2A_W04 T2A_W05
K2MTR_MSW_W06	Zna zasady identyfikacji obiektów rzeczywistych. Zna zasady projektowania i symulacyjnego badania układów regulacji wykorzystujących modele dynamiczne, z optymalnym doбором regulatora.	T2A_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
K2MTR_MSW_U01	Potrafi skonfigurować i sparametryzować oraz przeprowadzić badanie symulacyjne i eksperymentalne układu sterowania ruchem w robotach, obrabiarkach i innych urządzeniach wytwórczych.	T2A_U08 T2A_U09
K2MTR_MSW_U02	Potrafi zastosować metody symulacyjne do prototypowania i optymalizacji układów zintegrowanych (mechanika, hydraulika, termika, pneumatyka, magnetyzm, elektronika i oprogramowanie) z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania (np. MATLAB/SIMULINK, iti-sim, etc.).	T2A_U08 T2A_U09
K2MTR_MSW_U03	Potrafi obsłużyć, sparametryzować i zbadać wynik działania oprzyrządowania mechatronicznego w różnych technologiach wytwórczych.	T2A_U08 T2A_U09
K2MTR_MSW_U04	Posiada umiejętność doboru parametrów wiązki laserowej do zadanego procesu, potrafi postępować ze specjalistycznym oprzyrządowaniem wykorzystywanym w procesach obróbki laserowej	T2A_U12
K2MTR_MSW_U05	Potrafi zaproponować metodę pomiarów obiektów i monitorowania procesów, ze wskazaniem jej ograniczeń, zinterpretować wyniki.	T2A_U17 T2A_U18
K2MTR_MSW_U06	Potrafi zaproponować układ akwizycji obrazów dla inspekcji lub pomiarów wizyjnych dla wytwarzania. Potrafi opracować i zaimplementować algorytm analizy obrazów i klasyfikacji cech. Potrafi walidować system kontrolny zgodnie z MSA	T2A_U19
K2MTR_MSW_U07	Potrafi dobrać mikrokontroler lub układ specjalizowany do zastosowania regulacji lub pomiarów. Potrafi opracować algorytm i go zaimplementować.	T2A_U17

K2MTR_MSW_U08	Potrafi przeprowadzić identyfikację nieparametryczną i parametryczną obiektu. Potrafi wykorzystać zidentyfikowane parametry obiektu do analizy i projektowania adaptacyjnych i odpornych układów sterowania.	T2A_U08 T2A_U09
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------