

Efekty kształcenia
dla kierunku *Automatyka i Robotyka (AIR)*
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach)

Kierunek studiów *Automatyka i Robotyka* należy do obszaru studiów technicznych i jest kierunkiem interdyscyplinarnym powiązaniem z takimi kierunkami studiów jak: *Mechanika i Budowa Maszyn, Elektrotechnika, Elektronika i Informatyka*.

Koncepcja studiów i ich powiązanie ze studiami I-stopnia

Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia II stopnia na kierunku *Automatyka i Robotyka* 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:

- wiedzę z zakresu fizyki i matematyki umożliwiającą zrozumienie podstaw fizycznych mechaniki i automatyki oraz formułowanie i rozwiązywanie prostych zadań projektowych z zakresu automatyki,
- wiedzę i umiejętności z zakresu mechaniki, materiałoznawstwa, wytrzymałości materiałów, metrologii, podstaw konstrukcji maszyn i technik wytwarzania, a także podstaw automatyki, elektrotechniki, elektroniki, urządzeń automatyki oraz napędów elektrycznych i hydraulicznych umożliwiające analizę, symulację i projektowanie zespołów i układów zarówno mechanicznych jak i automatyki,
- umiejętność wykorzystania do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych,
- wiedzę i umiejętności z zakresu systemów komputerowych,
- wiedzę i umiejętności z zakresu metodyki i techniki programowania, umożliwiające sformułowanie algorytmu prostego problemu inżynierskiego i opracowanie oprogramowania w wybranym języku wysokiego poziomu z wykorzystaniem właściwych narzędzi informatycznych,
- umiejętności z zakresu interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników realizacji zadania o charakterze projektowym.

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

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.

Na kierunku *Automatyka i Robotyka (AIR)* prowadzone są dwie specjalności: *Systemy Produkcyjne (SP)* oraz *Automatyzacja Maszyn i Procesów Roboczych (AMiPR)*.

Gdzie:

K1xxx – symbol dla kierunku na I stopniu studiów

K2xxx – symbol dla kierunku na II stopniu studiów

SIATKA PODSTAWOWA DLA WSZYSTKICH SPECJALNOŚCI

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku (AIR)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku AIR	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T),
WIEDZA		
K2AIR_W01	<p>Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki i sterowania, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, w tym metody matematyczne niezbędne do:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identyfikacji własności złożonych elementów i układów zarówno mechanicznych jak i automatyki, - modelowania i analizy działania zaawansowanych elementów i zespołów mechanicznych oraz urządzeń i układów automatyki, a także zjawisk fizycznych w nich występujących, - opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów mechanicznych i automatyki, - programowania liniowego, określania warunków optymalności oraz metod nieliniowej optymalizacji lokalnej bez ograniczeń i z ograniczeniami, - optymalizacji dyskretnej, niedeterministycznej optymalizacji globalnej i algorytmów ewolucyjnych. 	<p>T2A_W01 T2A_W02 T2A_W03</p>
K2AIR_W02	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę o dynamicznych układach dyskretnych, równaniach dynamiki, zasadzie zachowania energii, równaniach Lagrange'a oraz formach drgań i ich parametrach.	T2A_W04
K2AIR_W03	Ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy, działania, metod analizy i projektowania mechatronicznych zespołów maszyn, urządzeń i pojazdów.	T2A_W02
K2AIR_W04	<p>Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę dotyczącą technik projektowania mechatronicznych układów napędowych maszyn <i>lub</i> ma szczegółową wiedzę dotyczącą wymagań związanych z projektowaniem procesów montażowych <i>lub</i></p>	T2A_W05

	ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę dotyczącą aspektów projektowania procesów wytwarzania z wykorzystaniem systemów wspomaganie komputerowego.	
K2AIR_W05	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę o zasadach realizacji złożonych zadań inżynierskich a także ich opisu, dokumentowania oraz prezentacji.	T2A_W07
K2AIR_W06	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę dotyczącą realizacji złożonych przedsięwzięć inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki, spełniających założone wymagania.	T2A_W04 T2A_W11
K2AIR_W07	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych funkcji komunikowania w działalności inżynierskiej.	T2A_W08
K2AIR_W08	Ma podstawową wiedzę o technologiach w cywilizacjach oraz trendach rozwojowych w technice, niezbędną do rozumienia społecznych i politycznych uwarunkowań działalności inżynierskich.	T2A_W08
K2AIR_W09	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: - Systemy Produkcyjne (SP) – Załącznik 1 - Automatyzacja Maszyn i Procesów Roboczych (AMiPR) – Załącznik 2	
UMIEJĘTNOŚCI		
K2AIR_U01	Potrafi dokonywać doświadczalnej identyfikacji złożonych elementów i układów automatyki; potrafi także przeprowadzać badania symulacyjne zachowania się zespołów i układów automatyki. Potrafi przeprowadzać badania symulacyjne układów automatyki z wykorzystaniem systemów komputerowych.	T2A_U12 T2A_U15 T2A_U18
K2AIR_U02	Ma opanowaną umiejętność implementacji algorytmów optymalizacji dla zadań ciągłych bez ograniczeń i z ograniczeniami oraz zadań dyskretnych; ma także umiejętność implementacji algorytmów ewolucyjnych oraz wykorzystywania procedur standardowych.	T2A_U07, T2A_U09,
K2AIR_U03	Ma opanowane metody analityczne i komputerowe stosowane w rozpatrywaniu dynamiki układów mechanicznych w oparciu o teorię układów dyskretnych. Potrafi zastosować metodę symulacji komputerowej w analizie drgań układów mechanicznych z wykorzystaniem oprogramowania MATLAB/SIMULINK, a także przeprowadzić badania doświadczalne na rzeczywistym układzie drgającym.	T2A_U07 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U13

K2AIR_U04	<p>Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań dotyczących projektowania mechatronicznych zespołów maszyn i urządzeń, integrować i wykorzystywać interdyscyplinarną wiedzę z mechaniki, elektrotechniki, elektroniki i informatyki.</p> <p>Potrafi także dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych, w szczególności dotyczących maszyn, urządzeń i pojazdów.</p>	T2A_U07, T2A_U12, T2A_U13, T2A_U17
K2AIR_U05	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym i poza nim.	T2A_U01 T2A_U02
K2AIR_U06	Rozumie obcojęzyczne teksty z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji, np. dokumentację techniczną, technologiczną i biznesową. Potrafi pozyskiwać z różnych źródeł niezbędne informacje w języku obcym, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny; dysponuje odpowiednimi dla języka specjalistycznego środkami językowymi, aby skutecznie porozumiewać się w środowisku zawodowym.	T2A_U01, T2A_U02 T2A_U03 T2A_U06
K2AIR_U07	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
K2AIR_U08	<p>Potrafi przeprowadzić analizę funkcji, wybrać koncepcję mechanizmu napędowego, ustalić jego strukturę kinematyczną i obciążenia, zestawić pozostałe składniki oraz wykonać obliczenia i sporządzić dokumentację projektu,</p> <p><i>lub</i></p> <p>potrafi zaprojektować gniazdo montażowe zapewniające uzyskanie założonych wymagań techniczno-ekonomicznych,</p> <p><i>lub</i></p> <p>potrafi zaprojektować zautomatyzowane procesy wytwarzania.</p> <p>Ma także umiejętność pracy w zespole.</p>	T2A_U10 T2A_U12
K2AIR_U09	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim, a także języku obcym prezentację ustną i multimedialną, dotyczącą zagadnień rozwiązywanych w ramach pracy dyplomowej.	T2A_U04
K2AIR_U10	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne	T2A_U01

	<p>(zespoły, maszyny, urządzenia, pojazdy).</p> <p>Potrafi także samodzielnie rozwiązywać złożone problemy inżynierskie z wykorzystaniem wiedzy z obszaru automatyki i robotyki oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając przy tym także aspekty pozatechniczne.</p> <p>Potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, przy uwzględnieniu również aspektów pozatechnicznych, zaprojektować złożony obiekt (zespół, urządzenie, system, proces) związany z kierunkiem studiów-w AiR oraz zrealizować ten projekt, przynajmniej częściowo, używając przy tym właściwych metod, technik i narzędzi.</p> <p>Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub niemieckim; potrafi również integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.</p>	<p>T2A_U15 T2A_U10 T2A_U19</p>
K2AIR_U11	<p>Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemy Produkcyjne (SP) – Załącznik 1 • Automatyzacja Maszyn i Procesów Roboczych (AMiPR) – Załącznik 2 	
KOMPETENCJE		
K2AIR_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, a także zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	T2A_K01
K2AIR_K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-mechanika i automatyka, w tym także jej wpływu na środowisko oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	T2A_K02
K2AIR_K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	T2A_K03
K2AIR_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	T2A_K04
K2AIR_K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z realizacją zadań inżynierskich.	T2A_K05

K2AIR_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	T2A_K06
K2AIR_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 elektroniki i innych aspektów działalności inżyniera-elektronika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	T2A_K07
K2AIR_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
K2AIR_K09	Myśleć i działać w sposób kreatywny. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania.	T2A_K04 T2A_K07

ZAŁĄCZNIK 1

Dodatkowe kompetencje dla specjalności: SYSTEMY PRODUKCYJNE (SP)

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku AIR	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku AIR Specjalność: SP	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T),
WIEDZA		
K2AIR_SP_W01	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu technologicznych i organizacyjnych aspektów procesów montażu, a także możliwości ich automatyzacji.	T2A_W04
K2AIR_SP_W02	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu automatyzacji wytwarzania, rozwoju systemów automatyzacji, struktur funkcjonalnych elastycznie zautomatyzowanych systemów wytwarzania, a także ich podsystemów maszynowych, układów logistycznych oraz sterowania, diagnostyki i nadzoru.	T2A_W04 T2A_W05
K2AIR_SP_W03	Ma wiedzę dotyczącą budowy obrabiarek CNC i zasad ich działania. Zna zasady opracowywania programów technologicznych dla obrabiarek CNC oraz metody wspomaganie pracy programisty. Zna wymagania BHP dotyczące obrabiarek CNC i ich obsługi.	T2A_W07
K2AIR_SP_W04	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę dotyczącą rodzajów układów sterowania, ich struktury, stawianych im wymagań oraz sposobów ich spełniania. Ma szczegółową wiedzę w zakresie budowy i działania różnych urządzeń automatyki stosowanych w sterowaniu maszyn i urządzeń wytwórczych (sensorów, sterowników komputerowych, aktuatorów, paneli operatorskich, sieci komunikacyjnych, itp.). Ma także uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad aplikacji urządzeń automatyki oraz oprogramowania stosowanego w maszynach i urządzeniach.	T2A_W05 T2A_W07

K2AIR_SP_W05	Ma szczegółową i pogłębioną wiedzę dotyczącą możliwości wykorzystania zintegrowanych systemów wspomagania komputerowego w projektowaniu procesów wytwarzania.	T2A_W07
K2AIR_SP_W06	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu technologii wytwarzania, ze szczególnym uwzględnieniem niekonwencjonalnych technik i aktualnych trendów rozwoju.	T2A_W05
K2AIR_SP_W07	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu możliwości zastosowania robotów przemysłowych. Ma szczegółową wiedzę dotyczącą wyposażenia technologicznego robotów (np. chwytaków) oraz zasad budowy gniazd zrobotyzowanych.	T2A_W07
K2AIR_SP_W08	Ma pogłębioną i ugruntowaną wiedzę dotyczącą przemysłowych sterowników komputerowych (PLC) ze szczególnym uwzględnieniem zasad ich wykorzystania w różnych obiektach i systemach.	T2A_W04
K2AIR_SP_W09	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą aktualnego stanu w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego maszyn i linii produkcyjnych wraz z obowiązującymi normami. Zna metody analizy i oceny ryzyka zawodowego (FMEA/FMECA, PHA). Zna rozwiązania techniczne pozwalające na zapewnienie wymagań bezpieczeństwa (skanery, przekaźniki, bariery i kurtyny świetlne).	T2A_W07
K2AIR_SP_W10	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu zjawisk występujących podczas realizacji bezubytkowych procesów obróbki (odlewnictwa, spawalnictwa i obróbki plastycznej).	T2A_W04
K2AIR_SP_W11	Ma wiedzę o aktualnym stanie techniki w zakresie układów sterowania maszyn i linii wytwórczych. Zna systemy sterowania nadrzędnego SCADA, metody komunikacji w środowisku przemysłowym oraz przykłady aplikacji takich systemów.	T2A_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
K2AIR_SP_U01	Potrafi ocenić przydatność i możliwość praktycznego wykorzystania metod i środków technicznych zapewniających efektywną realizację procesów montażu. Potrafi, zgodnie z zadanymi wymaganiami, zaprojektować złożony system montażowy, a następnie przynajmniej częściowo nadzorować jego budowę, stosując przy tym właściwe metody, techniki i narzędzia.	T2A_U17 T2A_U19

K2AIR_SP_U02	Potrafi zamodelować i wstępnie zaprojektować elastyczny system wytwarzania, spełniający założone wymagania.	T2A_U15
K2AIR_SP_U03	Potrafi opracować programy NC przeznaczone do sterowania obróbką przedmiotów dla różnych obrabiarek CNC. Potrafi obsługiwać obrabiarki CNC i wdrażać programy NC.	T2A_U19
K2AIR_SP_U04	Potrafi, zgodnie z zadanymi wymaganiami, zaprojektować złożony system sterowania maszyny (urządzenia), a także przynajmniej częściowo nadzorować jego budowę, stosując przy tym właściwe metody, techniki i narzędzia.	T2A_U15 T2A_U19
K2AIR_SP_U05	Potrafi zamodelować i zaprojektować proces wytwarzania w zintegrowanym systemie wspomaganie komputerowego CAD/CAM spełniający założone wymagania.	T2A_U18 T2A_U19
K2AIR_SP_U06	Potrafi, zgodnie z zadanymi wymaganiami, zaprojektować złożony proces wytwarzania z doborem właściwych metod, maszyn, narzędzi i oprzyrządowania technologicznego.	T2A_U19
K2AIR_SP_U07	Potrafi, zgodnie z zadanymi wymaganiami, zaprojektować zrobotyzowany proces wytwarzania z doborem właściwego robota, jego osprzętu, sterowania i zapewnienia wymagań bezpieczeństwa.	T2A_U13 T2A_U19
K2AIR_SP_U08	Potrafi opracować program aplikacyjny dla sterownika PLC w różnych językach programowania dla sterowania układem automatyki.	T2A_U19
K2AIR_SP_U09	Potrafi zaprojektować układ spełniający wymagania bezpieczeństwa funkcjonalnego.	T2A_U13 T2A_U17 T2A_U19
K2AIR_SP_U10	Potrafi, zgodnie z zadanymi wymaganiami, zaprojektować proces wytwarzania z doborem zaawansowanych technologii (np. laserowych).	T2A_U19
K2AIR_SP_U11	Potrafi programować sterowniki komputerowe oraz projektować rozproszone układy sterowania z wykorzystaniem przemysłowych sieci komunikacyjnych (Profibus, InterBus, Profinet i Ethernet).	T2A_U19

ZAŁĄCZNIK 2

Dodatkowe kompetencje dla specjalności: AUTOMATYZACJA MASZYN I PROCESÓW ROBOCZYCH (AMiPR)

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku AIR	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku AIR Specjalność: AMiPR	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T),
WIEDZA		
K2AIR_AM_W01	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę dotyczącą zastosowania sensorów różnych wielkości fizycznych. Zna budowę, działanie oraz zastosowania sterowników PLC, regulatorów i systemów sterowania nadrzędnego SCADA. Ma także szczegółową wiedzę dotyczącą zastosowania siłowników, silników krokowych oraz napędów elektrycznych z falownikami.	T2A_W02
K2AIR_AM_W02	Ma szczegółową wiedzę o rodzajach, budowie, działaniu i zastosowaniach układów elektrohydraulicznych i elektropneumatycznych. Zna charakterystyki układów hydraulicznych i pneumatycznych. Zna podstawy projektowania napędowych układów hydraulicznych i pneumatycznych realizujących określone funkcje i spełniających postawione wymagania.	T2A_W03
K2AIR_AM_W03	Posiada pogłębioną i rozszerzoną wiedzę o rodzajach i budowie podstawowych układów napędowych i sterowania. Zna charakterystyki źródeł energii mechanicznej - silników elektrycznych, spalinowych, hydraulicznych i pneumatycznych oraz charakterystyki odbiorników - elementów wykonawczych. Posiada wiedzę o funkcjach realizowanych przez układy napędowe: transmisji, transformacji, dystrybucji, akumulacji i rekuperacji energii oraz technicznych sposobach ich realizacji.	T2A_W04
K2AIR_AM_W04	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą metod syntezy strukturalnej układów mechanicznych Ma także pogłębioną wiedzę o wybranych metodach zapisu oraz doboru podstawowych wymiarów	T2A_W03

	opisujących kinematykę i kinostatykę układów mechanicznych.	
K2AIR_AM_W05	Ma szczegółową i pogłębioną wiedzę dotyczącą zasad projektowania, programowania i uruchamiania układów sterowania dyskretnego z wykorzystaniem sterowników PLC.	T2A_W07
K2AIR_AM_W06	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą właściwości mechanicznych i biofizycznych struktur tkankowych. Zna budowę układu nośnego człowieka i działanie układu mięśniowego. Zna także zasady stosowania implantów i endoprotez stawowych oraz techniki i metody badań wielkości mechanicznych człowieka.	T2A_W02
K2AIR_AM_W07	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę dotyczącą budowy i działania układów mechatronicznych w pojazdach samochodowych. Zna sposoby pozyskiwania informacji o stanie otoczenia pojazdu oraz ich wykorzystania w sterowaniu w celu zwiększenia bezpieczeństwa. Zna sposoby sterowania silników spalinowych oraz procedury diagnostyczne.	T2A_W07
K2AIR_AM_W08	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą zagadnień automatyzacji pojazdów i maszyn roboczych. Zna urządzenia i układy automatyki stosowane w dźwignicach, urządzeniach magazynowych oraz maszynach górniczych i rolniczych.	T2A_W02
K2AIR_AM_W09	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę o metodach sztucznej inteligencji stosowanych w budowie i eksploatacji maszyn. Ma także wiedzę o budowie i strukturach baz danych, systemach ekspertowych i sztucznych sieciach neuronowych oraz zakresie ich zastosowań i przykładach wykorzystania.	T2A_W07
K2AIR_AM_W10	Zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w badaniach zespołów i układów mechanicznych oraz niemechanicznych.	T2A_W07
K2AIR_AM_W11	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę o zaawansowanych elementach i układach hydrotronicznych i pneumatycznych. Ma także wiedzę o strukturach takich układów oraz obszarach ich aplikacji.	T2_W04
K2AIR_AM_W12	Posiada podstawową wiedzę o modelach i modelowaniu układów dynamicznych o różnej strukturze fizycznej: mechanicznej, elektrycznej, hydraulicznej, pneumatycznej, cieplnej itp., reprezentującą działania różnych maszyn i urządzeń technicznych. Ma także wiedzę w obszarze opisu matematycznej tych obiektów	T2A_W07

	i komputerowych narzędzi ich symulowania.	
UMIEJĘTNOŚCI		
K2AIR_ AM_U01	Potrafi zestawiać układy pomiarowe i dokonywać pomiarów różnych wielkości fizycznych. Potrafi programować sterowniki PLC oraz wykonywać proste aplikacje SCADA (np. w systemie Wince). Potrafi zestawiać i uruchamiać pneumatyczne i elektryczne układy napędowe.	T2A_U18
K2AIR_ AM_U02	Potrafi projektować napędy elektrohydrauliczne i elektropneumatyczne, dokonywać ich obliczeń i dobierać elementy składowe.	T2A_U19
K2AIR_ AM_U03	Potrafi przeprowadzać badania i dokonywać analizy funkcjonalnej i energetycznej konkretnych układów napędowych, a także syntezy struktury i fizycznej zasady działania układu napędowego dla zadanych charakterystyk obciążenia. Potrafi zaprojektować podstawy sterowania takimi układami.	T2A_U18
K2AIR_ AM_U04	Potrafi tworzyć struktury różnych mechanizmów i schematy układów kinematycznych. Potrafi dokonywać syntezy geometrycznej mechanizmów dźwigniowych. Potrafi także projektować mechanizmy krzywkowe oraz przekładnie obiegowe.	T2A_U19
K2AIR_ AM_U05	Potrafi programować sterowniki PLC (np. w systemie STEP 7) dla realizacji złożonych zadań automatyzacji.	T2A_U10
K2AIR_ AM_U06	Potrafi wyznaczyć charakterystyki struktur tkankowych, zbadać wady postawy metodą mory oraz dokonywać analizy obciążeń i odkształceń segmentu kręgosłupa. Potrafi także dokonywać analizy ruchu kończyn.	T2A_U11
K2AIR_ AM_U07	Potrafi przeprowadzać badania doświadczalne układów zasilania silników spalinowych oraz układów bezpieczeństwa czynnego pojazdów samochodowych.	T2A_U10 T2A_U19
K2AIR_ AM_U08	Potrafi przeprowadzać badania doświadczalne zautomatyzowanych układów w pojazdach i maszynach roboczych.	T2A_U08
K2AIR_ AM_U09	Potrafi zastosować bazę danych w rozwiązaniu określonego problemu. Potrafi wykonać aplikację sztucznej sieci neuronowej oraz zbudować system ekspertowy do realizacji prostych zadań technicznych.	T2A_U07

K2AIR_AM_U10	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	T2A_U08
K2AIR_AM_U11	Potrafi zaprojektować układ sterowania lub regulacji realizujący zadane funkcje w oparciu w systemy hydrotroniczne lub pneumatroniczne.	
K2AIR_AM_U12	Potrafi opracować model matematyczny wybranego urządzenia lub maszyny dla przyjętych założeń (hipotez roboczych) upraszczających. Potrafi opracować i uruchomić komputerowy program symulacji (MATLAB/SIMULINK) oraz przygotować i zrealizować program badań modelowych. Na tej podstawie potrafi opracować wnioski odnośnie syntezy lub/i optymalizacji modelowanego obiektu.	T2A_U09

Opracował: dr inż. Zbigniew Smalec