

Program studiów

Kierunek studiów:	mechatronika
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	studia stacjonarne: 3 semestry studia niestacjonarne: 3 semestry
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria mechaniczna (60%) – dyscyplina wiodąca automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (30%) informatyka techniczna i telekomunikacja (10%)
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 1005 studia niestacjonarne: 536
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	studia stacjonarne: 48 ECTS studia niestacjonarne: 48 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	7 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej

Kategoria efektu	Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W01	główne trendy rozwojowe w zakresie mechaniki, automatyki i robotyki, elektrotechniki, elektroniki i informatyki oraz trendy rozwojowe obiektów i systemów mechatronicznych	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W02	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu wybranych działów matematyki i fizyki, pozwalającą na zaawansowany opis i modelowanie układów mechatronicznych	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W03	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu elektrotechniki i elektroniki	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W04	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty i obiekty oraz dotyczące ich metody, stanowiące zaawansowaną wiedzę szczegółową z zakresu robotyki oraz programowania i sterowania robotów i manipulatorów z uwzględnieniem trendów rozwojowych w nowoczesnym przemyśle	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W05	w pogłębionym stopniu – wybrane obiekty i metody stanowiące zaawansowaną wiedzę szczegółową z zakresu informatyki: programowania obiektowego, programowania mikrokontrolerów, systemów czasu rzeczywistego, sieci komputerowych oraz aplikacji sieciowych	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W06	w pogłębionym stopniu – wybrane obiekty i metody stanowiące zaawansowaną wiedzę szczegółową z zakresu systemów sensorycznych i wizyjnych stosowanych w typowych układach mechatronicznych, obejmującą: projektowanie tych systemów oraz akwizycję, przetwarzanie i analizę sygnałów i obrazów	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W07	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu cyklu życia układów mechatronicznych, ich eksploatacji i diagnostyki oraz diagnostyki procesów realizowanych przez te układy	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W08	w pogłębionym stopniu – podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stanowiące zaawansowaną wiedzę szczegółową wykorzystywaną przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu projektowania, konstruowania, wytwarzania i eksploatacji układów mechatronicznych oraz elementów takich układów	P7U_W	P7S_WG	TAK

Wiedza: zna i rozumie	K2A_W09	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich techniki, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu materiałów oraz nowoczesnych technologii materiałowych stosowanych w mechatronice	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W10	w pogłębionym stopniu – typowe technologie inżynierskie w zakresie mechatroniki	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W11	w pogłębionym stopniu – społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz posiada wiedzę dotyczącą zarządzania (w tym zarządzania jakością, bezpieczeństwem i środowiskiem), prowadzenia działalności gospodarczej, ochrony własności intelektualnej (w tym prawa autorskiego) oraz zna zasady korzystania z zasobów informacji patentowej	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W12	w pogłębionym stopniu – ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu mechatroniki	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W13	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich techniki i narzędzia, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu wybranych technologii wytwarzania i związanych z nimi mechatronicznych systemów wytwórczych	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W14	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P7U_W	P7S_WK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U01	na podstawie właściwie dobranych źródeł uzyskać informacje niezbędne przy formułowaniu możliwych rozwiązań dla złożonych i nietypowych problemów technicznych poprzez dokonywanie krytycznej oceny, analizy i syntezy uzyskanych danych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U02	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U03	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U04	współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, w tym role kierownicze, zapewniając przy tym właściwą realizację wyznaczonego zadania	P7U_U	P7S_UK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U05	komunikować się na tematy specjalistyczne z różnymi kręgami odbiorców, wykorzystując szczegółową dokumentację dotyczącą omawianego problemu, ogólne omówienie otrzymanych wyników lub ich całkowicie popularny opis	P7U_U	P7S_UK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U06	poprowadzić debatę dotyczącą zagadnień technicznych i pokrewnych	P7U_U	P7S_UK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U07	posługiwać się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i prowadzenia swobodnej debaty, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7U_U	P7S_UK	TAK

Umiejętności: potrafi	K2A_U08	samodzielnie określić i zrealizować kierunki uczenia się przez całe życie i zainspirować innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U09	posługiwać się językiem obcym w zakresie specjalistycznej terminologii wykorzystywanej w literaturze fachowej poświęconej mechatronice w stopniu wyższym niż wymagania określone dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7U_U	P7S_UK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U10	posługiwać się w rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów poprawnie dobranymi i wykorzystywanymi w sposób innowacyjny metodami i narzędziami inżynierskimi, z uwzględnieniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)	P7U_U	P7S_UK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U11	integrować wiedzę z różnych dziedzin techniki stosując podejście systemowe przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów i układów mechatronicznych oraz opracowaniem technologii ich wytwarzania, z uwzględnieniem nieprzewidywalnych warunków wynikających m.in. z aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U12	ocenić, po dokonaniu krytycznej analizy, możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie nowych materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania - do projektowania i wytwarzania układów i systemów mechatronicznych o charakterze innowacyjnym	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U13	ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów mechatronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U14	oszacować koszty procesu projektowania i realizacji układu mechatronicznego	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U15	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów i układów mechatronicznych, wykorzystując posiadaną wiedzę z zakresu: inżynierii mechanicznej, inżynierii materiałowej, elektrotechniki i elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki, dokonać analizy i syntezy tychże elementów i układów, dobierając i stosując właściwe metody i narzędzia	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U16	zapropionować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów i układów mechatronicznych, a także potrafi na podstawie przeprowadzonych badań zaproponować modyfikacje zwiększające funkcjonalność urządzeń - wykonując innowacyjnie zadania w nieprzewidywalnych warunkach	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U17	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań, obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów mechatronicznych — dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	P7U_U	P7S_UK	TAK

Umiejętności: potrafi	K2A_U18	dokonać oceny i krytycznej analizy pracy układu mechatronicznego i dobrać metody regulacji zapewniające jego optymalne działanie, a także potrafi dokonać analizy złożonego procesu produkcyjnego i zaproponować dla niego zautomatyzowany system sterowania	P7U_U	P7S_UK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U19	ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, metod projektowania i technologii - do projektowania i wytwarzania układów i systemów mechatronicznych, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	P7U_U	P7S_UK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U20	wykorzystując posiadaną wiedzę - projektować, modelować, wykonywać i badać elementy systemu mechatronicznego, w tym: maszyny i mechanizmy, algorytmy i programy, a także elementy sztucznej inteligencji	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U21	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P7U_U	P7S_UU	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K01	krytycznej oceny odbieranych treści i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, w tym, w określaniu priorytetów przy realizacji określonego zadania	P7U_K	P7S_KK	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad, troski o środowisko	P7U_K	P7S_KR	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K03	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, w tym właściwego rozpowszechniania informacji i opinii dotyczących techniki, a także jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	TAK

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

L.p.	Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	Egzamin pisemny	Test wielokrotnego wyboru lub rozwiązanie zestawu zadań lub rozwiązanie przykładowego problemu
2	Egzamin ustny	Demonstracja znajomości kluczowych pojęć i metod oraz werbalna prezentacja sposobu rozwiązania problemu typowego dla studiowanego przedmiotu
3	Kolokwium pisemne	Test wielokrotnego wyboru lub rozwiązanie zestawu zadań lub rozwiązanie przykładowego problemu
4	Sprawozdanie pisemne	Przedstawienie sposobu rozwiązania problemu typowego dla studiowanego przedmiotu
5	Prezentacja multimedialna	Przedstawienie poznanych pojęć, określonego zakresu wiedzy lub sposobu rozwiązania problemu typowego dla studiowanego przedmiotu
6	Obrona projektu	Przedstawienie rozwiązania opracowanego w ramach zrealizowanego projektu
7	Sprawdzian pisemny	Środek sprawdzenia wiedzy obejmującej szerszą partię materiału
8	Kartkówka	Krótki pisemny sprawdzian wiedzy obejmujący ograniczoną partię materiału
9	Odpowiedź ustna	Werbalny środek sprawdzenia wiedzy obejmującej określoną partię materiału
10	Elaborat	Pisemny raport dotyczący np. przeprowadzonych badań literaturowych
11	Zadanie domowe	Pisemny środek umożliwiający weryfikację wiedzy i umiejętności nabytych przez studenta

L.p.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole)	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
1	Wychowanie fizyczne (nie dotyczy studiów niestacjonarnych)			Posiada wiedzę z zakresu budowy i funkcji organizmu. Rozróżnia pojęcia określające sprawność fizyczną. Zna przepisy wybranej dyscypliny sportu i potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do pracy indywidualnej i zespołowej. Potrafi dobrać ćwiczenia pomocnicze do wykonywania zadań w pracy zawodowej i wykonywać ćwiczenia z zakresu wybranej dyscypliny sportowej
2	Język obcy	4	K2A_U02,	<p>Dla poziomu A1 i A2: Student posiada znajomość podstawowego słownictwa, gramatyki, struktur leksykalnych pozwalających na rozumienie prostych tekstów mówionych i pisanych, dotyczących konkretnych potrzeb życia codziennego i zawodowego.</p> <p>Dla poziomu B1: Student posiada wiedzę gramatyczną i znajomość struktur leksykalnych na poziomie pozwalającym na rozumienie głównych wątków zawartych w standardowych wypowiedziach dotyczących typowych sytuacji życia codziennego na użytek prywatny, zawodowy i akademicki, a także na tworzenie wypowiedzi ustnych i pisemnych w sposób komunikatywny.</p> <p>Dla poziomu A1: Student potrafi formułować podstawowe pytania z zakresu życia codziennego i zawodowego, udzielać informacji na swój temat, dotyczących spraw osobistych i zawodowych, znaleźć obcojęzyczne źródła z zakresu studiowanego kierunku.</p> <p>Dla poziomu A2: Student rozumie proste wypowiedzi związane z życiem codziennym i zawodowym, porozumiewa się w rutynowych sytuacjach komunikacyjnych, wymagających bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i typowe, w prosty sposób opisuje otoczenie w którym żyje, porusza sprawy związane z najważniejszymi potrzebami życia codziennego i zawodowego.</p> <p>Dla poziomu B1: Student potrafi radzić sobie w większości sytuacji komunikacyjnych, rozumie znaczenie głównych wątków przekazu w jasnych, standardowych wypowiedziach dotyczących znanych mu spraw lub takich, którymi jest zainteresowany, potrafi opisywać swoje doświadczenia w krótkich wypowiedziach ustnych i pisemnych z uzasadnieniem lub wyjaśnieniem swoich opinii i poglądów, przygotować prezentacje na tematy związane z kierunkiem studiów, przygotować dłuższe wypowiedzi ustne lub pisemne na tematy zawodowe.</p> <p>Dla poziomu A1, A2, B1: Student rozumie potrzebę rozwijania umiejętności językowych przez całe życie, potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, rozumie różnice interkulturowe występujące pomiędzy przedstawicielami różnych krajów.</p>
			K2A_K03	<p>Dla poziomu A1, A2, B1: Student rozumie potrzebę rozwijania umiejętności językowych przez całe życie, potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, rozumie różnice interkulturowe występujące pomiędzy przedstawicielami różnych krajów.</p>

3 Zarządzanie strategiczne	2	K2A_W11, K2A_K01, K2A_K02, K2A_K03	<p>Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej, ochrony własności intelektualnej (w tym prawa autorskiego)</p> <p>Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy oraz ma świadomość negatywnych skutków społecznych postępowania nieetycznego. 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</p>
4 Metodologia projektowania układów mechatronicznych	4	K2A_W04, K2A_W05, K2A_W06, K2A_W08	<p>Zna podstawową strukturę systemu mechatronicznego oraz funkcje poszczególnych podukładów tego systemu.</p> <p>Zna teoretyczne podstawy dot. budowy, działania oraz własności wybranych sensorów i aktuatorów.</p> <p>Zna teoretyczne podstawy dot. architektury oraz sposobu działania mikrokontrolerów</p> <p>Zna teoretyczne podstawy projektowania systemów mechatronicznych</p>
5 Mechanika analityczna	5	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W05, K2A_W06, K2A_K03	<p>Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy o metodach mechaniki analitycznej, jako narzędzia wiedzy niezbędnego do analizy i syntezy złożonych układów mechatronicznych, jako modeli dynamicznych liniowych i nieliniowych. Przedstawienie zagadnień wychodzących poza ramy klasycznej mechaniki, co powoduje, iż stosowany aparat matematyczny może być wykorzystywany do innych dziedzin fizyki.</p> <p>Posiada wiedzę teoretyczną o metodach całkowych i różniczkowych mechaniki analitycznej oraz o możliwości ich zastosowania do analizy konkretnej grupy modeli.</p> <p>posiada wiedzę teoretyczną o budowie modeli liniowych i nieliniowych, w postaci równań ruchu układów swobodnych i skrępowanych więzami.</p> <p>Posiada wiedzę teoretyczną o metodach całkowych i różniczkowych mechaniki analitycznej oraz o możliwości ich zastosowania do analizy konkretnej grupy modeli.</p> <p>posiada wiedzę teoretyczną o budowie modeli liniowych i nieliniowych, w postaci równań ruchu układów swobodnych i skrępowanych więzami.</p> <p>Umie współpracować w grupie; inspirować i organizować proces uczenia, określać priorytety przy rozwiązywaniu zadań problemowych.</p>
6 Elektronika w mechatronice	4	K2A_W02, K2A_U01, K2A_U04, K2A_U05, K2A_U08, K2A_U09, K2A_U12	<p>Ma wiedzę pozwalającą na formułowanie modeli matematycznych oraz określanie zasady działania układów elektronicznych</p> <p>Potrafi: przygotować, udokumentować i opracować projekt układu elektronicznego. Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną, dotyczącą opracowanego przez siebie projektu. Potrafi, na drodze analizy, dokonywać podziału układu elektronicznego na podukłady i określić ich wzajemne sprzężenia, oceniając sposób ich funkcjonowania oraz wykorzystać poznane metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań i prostych problemów badawczych związanych z: elektroniką. Potrafi ocenić koszty wstępne oraz koszty szacunkowe realizowanych projektów inżynierskich i zaprojektować, testując różne hipotezy, złożone układy elektroniczne, narysować ich schemat oraz dobrać elementy. Potrafi dobrać oprogramowanie oraz przeprowadzić symulacje działania układów elektronicznych</p>
7 Informatyka techniczna (w języku angielskim)	3	K2A_W02, K2A_W04, K2A_W05, K2A_U06, K2A_U09, K2A_U12, K2A_U13, K2A_U15, K2A_U16, K2A_K01, K2A_K02	<p>Ma wiedzę z zakresu programowania współbieżnego i obliczeń równoległych oraz projektowania algorytmów równoległych.</p> <p>Potrafi dokonać dekompozycji problemu na podzadania rozwiązywane współbieżnie. Umie opracować algorytm równoległy oraz na drodze analizy dokonać oceny jego poprawności a także potrafi dokonać ogólnej analizy technicznej badanego problemu, zaplanować działania projektowe oraz potrafi uzasadnić zastosowane rozwiązanie danego problemu.</p>

8 Sztuczna inteligencja	2	K2A_W02, K2A_W04, K2A_U06, K2A_U09, K2A_U10, K2A_U15, K2A_U17, K2A_U18	Ma uporządkowaną wiedzę na temat układów inteligentnych, przetwarzania obrazów i cyfrowych algorytmów sterowania. Potrafi zastosować sieć neuronową do rozwiązania problemu inżynierskiego, w tym do przetwarzania obrazów i sterowania oraz interpretować i poddać krytycznej ocenie uzyskane rozwiązania. Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł (np. literatury, Internetu), w tym również angielskojęzycznej. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny podczas rozwiązywania problemów z zakresu sztucznej inteligencji i przetwarzania obrazów
9 Sterowanie numeryczne maszyn i urządzeń	2	K2A_W05, K2A_W10, K2A_W12, K2A_W11	Ma wiedzę na temat dostępnych technik parametrycznego programowania OSN; posiadać wiedzę szczegółową z zakresu użytkowania maszyn wykorzystywanych w trakcie zajęć laboratoryjnych oraz techniki przygotowania programów numerycznych dla tych maszyn, posiadać wiedzę szczegółową w zakresie struktury budowy sterowań numerycznych, stosowanych metod przesyłu sygnałów, dokonać analizy problemu serwisowego w celu ustalenia przyczyn niewłaściwego funkcjonowania maszyny ze sterownikiem numerycznym, opracować uruchomić program NC do celów diagnostycznych; umieć organizować pracę kilku osób podczas realizacji zadań, umieć przygotować zespołowy raport końcowy z ćwiczenia laboratoryjnego. Ma wiedzę z zakresu budowy, działania, diagnostyki i eksploatacji systemów sterowań numerycznych maszyn technologicznych
10 Szybkie prototypowanie w mechatronice	3	K2A_W02, K2A_W03, K2A_W05, K2A_W06, K2A_W07, K2A_U01, K2A_U12, K2A_U10, K2A_K02, K2A_K06, K2A_U01, K2A_U04, K2A_U05, K2A_U06, K2A_U07, K2A_U08, K2A_U09, K2A_U10, K2A_U11, K2A_U12, K2A_U13, K2A_U14, K2A_U15, K2A_U16, K2A_U17, K2A_U18	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w prototypowaniu i wytwarzaniu prototypowych urządzeń Zna podstawowe metody, techniki i materiały stosowane przy zastosowaniu różnych technologii przyrostowych Zna podstawowe metody, techniki i materiały stosowane przy zastosowaniu różnych technologii przyrostowych Potrafi pozyskiwać informacje z literatury Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technicznych i technologicznych w zakresie stosowania technologii przyrostowych Potrafi integrować wiedzę z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, CAD i technik wytwarzania Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
			Potrafi przygotować, udokumentować i opracować zaawansowane zagadnienia charakterystyczne dla dziedziny nauk technicznych oraz przedstawić w języku polskim i angielskim prezentację dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu mechatroniki oraz wykorzystać poznane metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań i prostych problemów badawczych. Potrafi: zaprojektować złożone zespoły mechatroniczne, zaprojektować proces testowania systemów mechatronicznych, dobrać metody regulacji zapewniające jego optymalne działanie oraz analizować jego pracę. Potrafi przeanalizować proste zadanie, zaprojektować dla jego rozwiązania układ lub system mechatroniczny, a następnie zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ oraz posiada umiejętności i kompetencje do analizy, projektowania, badania, modelowania i optymalizacji złożonych systemów mechatronicznych z zastosowaniem nowoczesnych technik i technologii.

11 Analiza aktuatorów w ujęciu polowym	5	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W05, K2A_U06, K2A_U09, K2A_U08, K2A_U17, K2A_U18, K2A_K01	<p>Ma rozszerzoną wiedzę z matematyki stosowanej umożliwiającą opis aktuatorów elektromechanicznych z użyciem polowych metod obliczeń (FEMM, ANSYS) oraz rozszerzoną wiedzę pozwalającą na modelowanie i analizę działania aktuatorów elektromechanicznych z użyciem praw elektromagnetyzmu i mechaniki, wspomaganego metodami polowymi</p> <p>Rozwija umiejętności dotyczące samokształcenia w zakresie rozwiązania zaawansowanych zadań mechatroniki z użyciem polowych metod opisu</p> <p>Rozwija umiejętność planowania i wykonania eksperymentów symulacyjnych, stosując metody polowe, w zakresie aplikacji aktuatorów w złożonych układach mechatronicznych</p> <p>Rozwija umiejętności i kompetencje w zakresie analizy, syntezy i optymalizacji całych systemów mechatronicznych, jak i ich elementów składowych, odpowiednio dobierając i stosując poznane polowe metody ich opisu</p> <p>Jest świadomy konieczności systematycznego podejścia do rozwiązania zadania</p>
12 Robotyka niekonwencjonalna	2	K2A_W02, K2A_W04, K2A_W05, K2A_W09, K2A_U09, K2A_U01, K2A_U16, K2A_U18, K2A_K01	<p>Zna metody numeryczne wykorzystywane do analizy zadania prostego i odwrotnego kinematyki robotów oraz ma znajomość tworzenia statycznych i dynamicznych modeli matematycznych robotów. Zna rozwiązania konstrukcyjne robotów o złożonych strukturach kinematycznych oraz aktualny stan i kierunki rozwoju współczesnej robotyki</p> <p>Umie implementować algorytmy chodu robotów kroczących jak i algorytmy nawigacji robotów kołowych</p>
13 Pneumatyczne i hydrauliczne systemy mechatroniczne	4	K2A_W09, K2A_U05, K2A_U06, K2A_U09	<p>Ma podstawową wiedzę z zakresu materiałów stosowanych w urządzeniach pneumatyki i hydrauliki.</p> <p>Potrafi korzystać z dostępnych, specjalistycznych źródeł wiedzy dla realizacji postawionych zadań. Potrafi dokonać dekompozycji urządzenia w którym występują komponenty pneumatyki i hydrauliki oraz potrafi określić ich zewnętrzne oddziaływania a także ma umiejętności wykorzystania odpowiedniego oprogramowania komputerowego do projektowania i symulacji układów pneumatyki i hydrauliki. Potrafi opracowywać i tworzyć dokumentację oraz schematy układów pneumatycznych i hydraulicznych.</p>
14 Przetwarzanie i wizualizacja danych pomiarowych	3	K2A_W02, K2A_W05, K2A_U09, K2A_U14, K2A_U18, K2A_K01	<p>Zna zasady oraz algorytmy działania zautomatyzowanych i komputerowych układów pomiarowych w tym przemysłowych systemów kontrolno-pomiarowych. Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu komputerowych układów pomiarowych, zna podstawowe struktury programistyczne stosowane w LabVIEW do oprogramowania komputerowych stanowisk pomiarowych</p> <p>Potrafi oprogramować zautomatyzowane stanowisko pomiarowe w środowisku LabVIEW lub innym, wybranym środowisku programistycznym wysokiego poziomu. Potrafi dobrać odpowiednią strukturę programistyczną do oprogramowania komputerowego stanowiska pomiarowego stosowanego m.in. do automatycznej kontroli jakości. Potrafi zaprojektować proces testowania produktu lub półproduktu związany z kontrolą jakości oraz określić sposób postępowania i przydzielić zadania w sekcji laboratoryjnej oraz systematycznie oddawać raporty z ćwiczeń</p>
15 Synteza układów elektrycznych i mechatronicznych	2	K2A_W02, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U04, K2A_U05, K2A_U08, K2A_U09, K2A_K03	<p>Zna podstawowe pojęcia i prawa związane z zagadnieniami analizy stanów nieustalonych i metodą równań stanu oraz pojęcia i prawa dotyczące analizy wrażliwości i tolerancji układów oraz analizy macierzowej.</p> <p>Potrafi dokonać analizy obwodów w stanach nieustalonych z wykorzystaniem równań stanu a także algorytmy analizy obwodów z wykorzystaniem metody macierzowej oraz metody syntezy układów pasywnych. Potrafi wyliczać parametry obwodów z użyciem metody macierzowej oraz potrafi obliczyć parametry analizy wrażliwości. Potrafi formułować równania stanu i obliczać wybrane parametry obwodu z ich pomocą, potrafi zrealizować syntezę i zaprojektować strukturę dwójników pasywnych oraz rozumie skutki stanów zaburzeniowych i awaryjnych występujących w obwodach elektrycznych.</p>

Materiały smart i nowoczesne technologie 16 w mechatronice	3	K2A_W03, K2A_U01, K2A_U04, K2A_U05, K2A_U06, K2A_U07, K2A_U09, K2A_U10, K2A_U11, K2A_U13, K2A_U17, K2A_U18, K2A_K01, K2A_K02	Ma wiedzę z zakresu nowoczesnych materiałów i technologii stosowanych w systemach mechatronicznych oraz różnych gałęziach przemysłu. Potrafi dokonać analizy podjętego tematu, wykorzystać w jego realizacji zdobytą do tej pory wiedzę, a także potrafi pozyskać brakujące informacje z literatury i źródeł cyfrowych. Potrafi zaprojektować system mechatroniczny wykorzystujący nowoczesne materiały i technologie oraz opracować zagadnienie związane z nowoczesnymi materiałami i technologiami w wybranej gałęzi przemysłu, a także przygotować i wygłosić prezentację dotyczącą tego zagadnienia. Potrafi ocenić rozwiązania zaproponowane w ramach projektu własnego i innych osób Jest gotowy dokonać ogólnej analizy (technicznej, środowiskowej i społecznej) podjętego tematu oraz potrafi zaplanować działania związane z pracami projektowymi
17 Sterowanie systemów mechatronicznych przez Internet	2	K2A_W02, K2A_W04, K2A_W05, K2A_U01, K2A_U03, K2A_U08, K2A_U09, K2A_U10, K2A_U14, K2A_U16, K2A_U18, K2A_K01, K2A_K02, K2A_K01, K2A_K02	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą formułowania modeli matematycznych obiektów sterowania, regulatorów wykorzystywanych w mechatronice oraz implementowania opracowanych modeli. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą informatyki, pozwalającą na wykorzystanie sieci lokalnej i sieci Internet do sterowania w systemach mechatronicznych, czy też sterowania robotami i manipulatorami na odległość – wykorzystując do tego celu komputerowe wspomaganie do rozwiązywania zadań sterowania obiektami mechatronicznymi przez Internet. Potrafi przygotować raport z projektu (dotyczący zdalnego sterowania urządzeniami mechatronicznymi przez Internet) z opracowaniem uzyskanych wyników, korzysta ze źródeł bibliotecznych i elektronicznych.
			Potrafi analizować proces sterowania wybranym systemem mechatronicznym przez Internet i na tej podstawie potrafi dobrać parametry i metody regulacji zapewniające optymalne działanie. Umiejętnie ocenia przydatność narzędzi i metod umożliwiające analizę działania, jak też potrafi przeprowadzić symulację działania zadanego układu, przeprowadzić diagnostykę oraz zaprojektować proces testowania Zarówno indywidualnie jak i w zespole potrafi zrealizować zadania, poprzez prawidłowe określenie etapów pracy. Potrafi dokonać ogólnej analizy (technicznej, środowiskowej i społecznej) podjętego tematu oraz potrafi zaplanować działania związane z pracami projektowymi.
18 Theory of Electromechanical Systems (w języku angielskim)	3	K2A_W01, K2A_W02, K2A_U01, K2A_U07, K2A_U17, K2A_U18	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu złożonych zjawisk elektromagnetycznych oraz wiedzę o graficznych i analitycznych metodach, stosowanych w teorii przetworników elektromechanicznych. Ma wiedzę z zakresu analizy i badania maszyn elektrycznych o różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych (w tym wybranych maszyn o budowie niesymetrycznej) w stanach ustalonych i dynamicznych Potrafi przeprowadzić badania: pomiarowe i symulacyjne- właściwości różnych przetworników elektromechanicznych w stanach ustalonych i dynamicznych oraz potrafi pozyskiwać, dokumentować i integrować wiedzę techniczną z zakresu szerokiej klasy przetworników elektromechanicznych oraz systemów elektromechanicznych w języku angielskim i polskim

19 Praca przejściowa	4	K2A_W02, K2A_W10, K2A_K01, K2A_U01, K2A_U04, K2A_U09, K2A_U10	<p>Ma wiedzę umożliwiającą na wyprowadzanie i formułowanie modeli matematycznych systemów mechatronicznych oraz pozwalającą na przedstawienie zasady działania systemów mechatronicznych, mechanicznych, elektromechanicznych, elektrycznych itp.</p> <p>Zna typowe technologie inżynierskie w zakresie mechatroniki</p> <p>Potrafi dokonać ogólnej analizy (technicznej, środowiskowej i społecznej) podjętego tematu oraz potrafi zaplanować działania związane z pracami projektowymi.</p> <p>Potrafi: przygotować, udokumentować i opracować zaawansowane zagadnienia charakterystyczne dla dziedziny nauk technicznych związanych z mechatroniką w formie pisemnej. Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim, dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu mechatroniki oraz zaprojektować, testując różne hipotezy, złożone zespoły mechatroniczne w skład, których wchodzi: układy elektrotechniczne, elektroniczne, mechaniczne, automatyki i robotyki, narysować ich schemat, dobrać elementy oraz dokonać montażu. Potrafi ocenić przydatność znanych metod analizy i syntezy pozwalających na rozwiązywanie złożonych zadań projektowych w obrębie mechatroniki</p>
20 Systemy mikro-elektro-mechaniczne	2	K2A_W02, K2A_U07, K2A_U16, K2A_U17	<p>Ma wiedzę pozwalającą na formułowanie modeli matematycznych oraz określanie zasady działania układów mikroelektromechanicznych</p> <p>Ma umiejętności i kompetencje do analizy, projektowania, badania, modelowania i optymalizacji układów mikroelektromechanicznych</p>
21 Technika światłowodowa i optosensoryka		K2A_W02, K2A_W05, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U04, K2A_U12, K2A_K01, K2A_K03	<p>Ma podstawową wiedzę z zakresu fotoniki i telekomunikacji, pozwalającą na korzystanie z systemów telekomunikacyjnych. Zdobywa wiedzę w zakresie nowoczesnych optoelektronicznych technik metrologicznych oraz wiedzę w zakresie materiałów oraz nowoczesnych technologii materiałów stosowanych m.in. w: elektrotechnice, elektronice i telekomunikacji, mechanice oraz automatyce i robotyce</p> <p>Potrafi przekazywać i prezentować wiedzę techniczną przy użyciu technik klasycznych i multimedialnych, w środowiskach obejmujących dyscypliny naukowe: elektrotechnika, elektronika, informatyka, mechanika oraz automatyka i robotyka w języku polskim i angielskim.</p> <p>Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim lub obcym prezentację ustną, dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu: elektrotechniki, elektroniki, informatyki, mechaniki oraz automatyki i robotyki i ocenić koszty wstępne oraz koszty szacunkowe realizowanych projektów inżynierskich</p> <p>Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy oraz ma świadomość negatywnych skutków społecznych postępowania nieetycznego</p>
22 Techniki laserowe w mechatronice	2	K2A_W04, K2A_W09, K2A_U05, K2A_U06, K2A_U09, K2A_U11, K2A_U13, K2A_W11, K2A_K01, K2A_K03	<p>Ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji, budowy i zasady działania przetworników laserowych oraz dotyczącą wykorzystania przetworników laserowych w złożonych systemach mechatronicznych jak też tworzenia aplikacji do przetwarzania i wizualizacji danych pomiarowych</p> <p>Potrafi w sposób praktyczny realizować systemy mechatroniczne wykorzystując przetworniki laserowe oraz rozwija umiejętność opracowywania, dokumentowania przeprowadzonych prac oraz analizy wyników badań</p> <p>Jest przygotowany do zdobywania wiedzy z zakresu właściwych zachowań (etycznych) oraz uczy się pracy w zespole</p>
23 Systemy automatyki budynkowej		K2A_W02, K2A_W03, K2A_U04, K2A_U06, K2A_U07, K2A_U09, K2A_U11, K2A_U13, K2A_U15, K2A_U16, K2A_K01, K2A_K02	<p>Ma wiedzę w zakresie nowoczesnych technologii stosowanych w mechatronice oraz automatyce i robotyce</p> <p>Potrafi dokonać analizy podjętego tematu, wykorzystać w jego realizacji zdobytą do tej pory wiedzę, a także potrafi pozyskać brakujące informacje z wykorzystaniem źródeł i zasobów bibliotecznych oraz źródeł elektronicznych. Potrafi przygotować projekt systemu mechatronicznego, wykonać prezentację multimedialną oraz przedstawić prezentację. Potrafi na drodze analizy dokonać podziału systemu mechatronicznego na poszczególne komponenty oraz dokonać ich doboru.</p> <p>Dokonuje ogólnej analizy (technicznej, środowiskowej i społecznej) podjętego tematu oraz potrafi zaplanować działania związane z pracami projektowymi</p>

24 Napędy liniowe i wyrzutnie elektromagnetyczne	2	K2A_W05, K2A_W11, K2A_U01, K2A_U04, K2A_U07, K2A_U05, K2A_U11, K2A_K03	<p>Student pozyska wiedzę z zakresu: kinematyki i dynamiki ruchu, metod pomiaru parametrów ruchu ze szczególnym uwzględnieniem ruchu postępowo zwrotnego i obrotowego, wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawiska w tym zakresie.</p> <p>Student pozyska wiedzę z zakresu: materiałów stosowanych do izolacji wysokonapięciowej, materiałów konstrukcyjnych, materiałów przewodzących o podwyższonej odporności na zużycie w atmosferze łuku elektrycznego.</p> <p>Nabędzie umiejętności: pozyskiwania i przetwarzania informacji, czytania dokumentacji technicznej, czytania materiałów źródłowych.</p> <p>Nabędzie umiejętności: prezentacji opracowanego zagadnienia na forum grupy, tworzenia prezentacji.</p> <p>Nabędzie umiejętności: pozyskiwania i przetwarzania informacji, czytania dokumentacji technicznej, czytania materiałów źródłowych.</p> <p>Student nabędzie wiedzę z zakresu właściwych zachowań oraz będzie świadomy odpowiedzialności jaką niesie za sobą praca w charakterze członka grupy.</p>
25 Niekonwencjonalne źródła energii		K2A_W02, K2A_W03, K2A_U01, K2A_U05, K2A_U11, K2A_U15, K2A_U17, K2A_K01, K2A_K03	<p>Student potrafi scharakteryzować niekonwencjonalne źródła energii, zna teoretyczne podstawy ich działania, sposoby ich wykorzystania i ich podstawowe aplikacje praktyczne oraz współczesne trendy rozwojowe,</p> <p>Student ma wiedze w zakresie materiałów wykorzystywanych w technologiach NŹE.</p> <p>Student potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji ćwiczenia laboratoryjnego zawierające dyskusję uzyskanych wyników.</p> <p>Student umie, na drodze analizy, dokonywać podziału urządzeń NŹE na podukłady wykonane w różnych technologiach charakterystycznych dla dyscyplin: mechanika, elektrotechnika, elektronika, automatyka określić ich wzajemne sprzężenia, oceniając sposób ich funkcjonowania.</p> <p>Student potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów NŹE ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne,</p> <p>Student potrafi porównać, ocenić i scharakteryzować wybrane rozwiązania niekonwencjonalnych źródeł energii pod względem efektywności energetycznej i ekonomicznej,</p> <p>Student dostrzeże aspekty pozatechniczne rozwoju i stosowania tego typu źródeł energii, w tym oddziaływanie na środowisko, skutki makroekonomiczne i uwarunkowania prawne.</p>
			<p>Ma umiejętności i kompetencje do analizy, badania, modelowania złożonych systemów NŹE z zastosowaniem nowoczesnych technik i technologii.</p> <p>Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania w ramach realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowania sprawozdania</p>
26 Aplikacje materiałów typu SMART w mechatronice	2	K2A_W03, K2A_U06, K2A_U16, K2A_U14, K2A_U17, K2A_U18, K2A_K01, K2A_K03	<p>Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy oraz ma świadomość negatywnych skutków społecznych postępowania nieetycznego.</p> <p>Zna właściwości, struktury i aplikacje materiałów typu SMART.</p> <p>Potrafi wyszukać w literaturze informacje na temat materiałów SMART oraz ich aplikacji w urządzeniach mechatronicznych, potrafi integrować wiedzę z różnych źródeł.</p> <p>Potrafi dobrać materiał typu SMART do realizacji określonego zadania inżynierskiego, potrafi zaprojektować urządzenie mechatroniczne z wykorzystaniem tego typu materiałów w tym także w konwencji energy harvesting.</p> <p>Znając specyfikę materiałów SMART potrafi zaproponować modernizację klasycznego układu napędowego poprzez zastosowanie materiałów inteligentnych.</p> <p>Rozumie potrzebę propagowania w społeczeństwie wiedzy na temat nowoczesnych materiałów (typu SMART) oraz ich wpływu na jakość życia.</p>

27 CAD układów regulacji	K2A_W05, K2A_U01, K2A_U02, K2A_U08, K2A_U15, K2A_U16, K2A_U09, K2A_U08, K2A_U10, K2A_U13, K2A_U17, K2A_K03	<p>Student ma wiedzę z zakresu informatyki oraz stosowania komputerowego wspomaganie do rozwiązywania zadań technicznych z zakresu mechatroniki.</p> <p>Student potrafi przygotować, udokumentować i opracować zaawansowane zagadnienia charakterystyczne dla dziedziny nauk technicznych oraz przedstawić w języku polskim i angielskim prezentację dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu mechatroniki.</p> <p>Student potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań i prostych problemów badawczych.</p>
		<p>Student potrafi: zaprojektować złożone zespoły mechatroniczne, zaprojektować proces testowania systemów mechatronicznych, dobrać metody regulacji zapewniające jego optymalne działanie oraz analizować jego pracę z wykorzystaniem właściwych narzędzi.</p> <p>Student ma umiejętności i kompetencje do analizy, projektowania, badania, modelowania i optymalizacji złożonych układów regulacji z zastosowaniem nowoczesnych technik i technologii.</p> <p>Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy oraz potrafi zaplanować działania związane z pracami projektowymi.</p>
28 Selected problems of mechatronics	2	<p>Can individually integrate and deepen the knowledge acquired during the MSc studies.</p> <p>Knows how to prepare and present a lecture or presentation on a given topic, using appropriate technical media (charts, formulas, tables, flowcharts, diagrams and drawings, images, design sketches, etc.) in English.</p> <p>Can prepare consistent scientific description on a wide and various subjects (in the form of a book or article) in English.</p> <p>Knows how to prepare and present a lecture or presentation on a given topic, using appropriate technical media (charts, formulas, tables, flowcharts, diagrams and drawings, images, design sketches, etc.) in English.</p> <p>Can individually integrate and deepen the knowledge acquired during the MSc studies.</p> <p>Knows the rules of the technical discussions and is able to actively participate in a discussion panel in English.</p>
29 Selected problems of robotics		<p>Znajomość metod numerycznych wykorzystywanych do analizy zadań robotyki. Znajomość narzędzi komputerowych służących do implementacji zadań robotyki.</p> <p>Znajomość rozwiązań konstrukcyjnych robotów przemysłowych o złożonych strukturach kinematycznych oraz umiejętność ich analizy matematycznej.</p> <p>Znajomość metod praktycznej (programowej) implementacji algorytmów sterowania robotów stacjonarnych i mobilnych.</p> <p>Znajomość stanu aktualnego oraz kierunków rozwojowych współczesnej robotyki przemysłowej, medycznej, inspekcyjnej, metod sztucznej inteligencji, bioniki i innych.</p> <p>Znajomość algorytmów sterowania grupowego robotów.</p>
30 Metodologia pracy badawczej i seminarium dyplomowe	2	<p>Umie zaplanować i zrealizować w sposób kompleksowy złożone zadanie techniczne (naukowe).</p> <p>Umie opracować prezentację POWER POINT oraz POSTER dot. zrealizowanej pracy dyplomowej w języku polskim i angielskim.</p> <p>Umie samodzielnie rozszerzać wiedzę techniczną przy wykorzystaniu specjalistycznej obcojęzycznej literatury naukowej.</p> <p>Umie przygotować seminarium naukowe oraz przewodniczyć w dyskusji. Umie charakteryzować współpracę w formie notatek służbowych oraz raportu.</p> <p>Umie charakteryzować współpracę w formie notatek służbowych oraz raportu.</p> <p>Umie aktywnie uczestniczyć w dyskusji naukowej.</p>
31 Praca dyplomowa	18	<p>Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu studiowanego kierunku - odpowiednio dla tematyki pracy.</p> <p>Student posiada podstawowe umiejętności inżynierskie pozwalające formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie i proste problemy badawcze związane z modelowaniem, testowaniem i projektowaniem urządzeń, układów i systemów mechatronicznych, stosując właściwe metody i narzędzia.</p>

32		K2A_U05, K2A_U06, K2A_U07, K2A_U08, K2A_U09, K2A_U10, K2A_U11, K2A_U12, K2A_U13, K2A_U14, K2A_U15, K2A_U16, K2A_U17, K2A_U18, K2A_U19, K2A_U20, K2A_K01, K2A_K02, K2A_K03	Student posiada podstawowe umiejętności inżynierskie pozwalające formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie i proste problemy badawcze związane z modelowaniem, testowaniem i projektowaniem urządzeń, układów i systemów mechatronicznych, stosując właściwe metody i narzędzia. Student posiada umiejętności związane bezpośrednio z rozwiązywanym zadaniem inżynierskim, a w szczególności potrafi: zaproponować modyfikacje istniejących rozwiązań projektowych, sformułować specyfikację projektową, ocenić przydatność metod i narzędzi, a także projektować z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych. Student potrafi myśleć i działać kreatywnie oraz w sposób komunikatywny formułować i przekazywać informacje.	
33	Podstawy przedsiębiorczości gospodarczej	3	K2A_W11, K2A_K02, K2A_K03	Ma wiedzę do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej, ochrony własności intelektualnej. Prawidłowo identyfikuje oraz rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu Inżyniera Mechatronika. Myśli i działa w sposób przedsiębiorczy oraz ma świadomość negatywnych skutków społecznego postępowania nieetycznego. Jest świadomy 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.
Specjalność Wydział MT				
34	Object programming languages (wybieralny)		K2A_W06, K2A_U02, K2A_K01	He has a detailed knowledge of object-oriented programming He can - at solving problems related to the design of mechatronic systems integrate knowledge coming from different sources He understands the need for learning throughout life
35	Programowanie i wizualizacja ruchu robota		K2A_W01, K2A_W07, K2A_W12, K2A_W14	Studenci poznają przykładowe oprogramowanie wizualizujące pracę robota. Uczą się odwzorowywać otoczenie robota w programach wizualizacyjnych oraz sprawdzają jego kolizyjność, umieć poruszać się wirtualnym robotem, umieć dobierać układy współrzędne do potrzeb ruchu, umieć poprawnie konfigurować układy współrzędne użytkownika, umieć zapisać program wykonujący określone ruchy, umieć sprawdzać kolizyjność trajektorii ruchu robota, wiedzieć w jaki sposób wygenerować program i przesłać do robota znać dobre nawyki związane z oprogramowaniem. Wie jakie są metody optymalizacji ruchu robota Wie jak zbudowane są do czego służą i jakie mają możliwości programy do wizualizacji ruchu robota Wie jakie są wymagania bezpieczeństwa stawiane zrobotyzowanym gniazdom
36	Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych		K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W08, K2A_W09	zapoznanie z modelowaniem układów autonomicznych, układy jedno i wielowymiarowych, równaniami d'Alemberta, Lagrangea, Hamiltona, równaniami stanu, równaniami ruchu, stabilnością układów, analizą częstotliwościową, analogiami elektromechanicznymi. Student umie wykonać model układu mechanicznego elektrycznego i elektromechanicznego, umie wyznaczyć równania ruchu za modelowanych układów stosując równania 'Alemberta, Lagrangea, Hamiltona, umie równania ruchu przekształcić w równania stanu, zna metody analizy równań stanu. Ma pogłębioną wiedzę z zakresu rozwiązywania różniczkowych równań ruchu i równań stanu Wie jak zamodelować wybrane zjawiska fizyczne i jak zbadać wybrane wielkości fizyczne

37 Projektowanie układów mechatronicznych i ich analiza	K2A_W01	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy o projektowaniu układów mechatronicznych. Przedstawienie sposobów opisu tych układów oraz ich podział. Na wykładach analizowane będą układy zarówno klasycznymi jak i nieklasycznymi metodami. Obiektem analizy będą mechaniczne układy prętowe wraz z przetwornikami piezoelektrycznymi. Analogie między środowiskami fizycznymi jako implikacja wyboru modelu matematycznego systemu mechatronicznego. Po ukończeniu kursu (wykład + ćwiczenia laboratoryjne+ projekt) studenci powinni: posiadać wiedzę teoretyczną o projektowaniu układów mechatronicznych; posiadać wiedzę teoretyczną o analizie i syntezie układów prętowych z przetwornikami piezoelektrycznymi, umieć wykonać analizę wybranego układu mechatronicznego przy założeniu różnych warunków początkowych i brzegowych, umieć dobrać geometryczne i materiałowe parametry układu, wykreślić i przeprowadzić analizę charakterystyk amplitudowo częstotliwościowych, umieć przygotować raport końcowy z ćwiczeń laboratoryjnych.
38 Projektowanie układów mechatronicznych i ich analiza	K2A_W02, K2A_W05, K2A_W09, K2A_W12	Zna teoretyczne podstawy projektowania układów mechatronicznych. Zna podstawowe metody analizy i syntezy układów mechatronicznych
39 Systemy mechatroniczne	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W04, K2A_W05, K2A_W10, K2A_W11, K2A_W12	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta podstawowymi pojęciami i definicjami mechatronicznymi oraz systemu mechatronicznego. Zapoznanie z klasycznymi i nieklasycznymi metodami opisu systemów mechatronicznych oraz metodami ich identyfikacji. Pogłębiona, podbudowana teoretycznie wiedza w zakresie modelowania układów mechatronicznych, niektórych działów matematyki, mechaniki technicznej i fizyki niezbędnych do opisu i analizy systemów mechatronicznych. Pogłębiona, podbudowana teoretycznie wiedza w zakresie modelowania układów mechatronicznych, niektórych działów matematyki, mechaniki technicznej i fizyki niezbędnych do opisu i analizy systemów mechatronicznych. Pogłębiona, podbudowana teoretycznie wiedza w zakresie elektrotechniki i elektroniki oraz mikromechatroniki i układów MEMS
		Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych przy rozwiązywaniu zadań z zakresu modelowania układów mechatronicznych oraz elementów takich układów, a także znajomość cyklu życia układów mechatronicznych oraz najnowszych osiągnięć z zakresu mechatroniki
40 Zaawansowane programowanie przemysłowych sterowników logicznych i regulatorów	K2A_W01, K2A_W08, K2A_W10, K2A_W11, K2A_W12	Celem jest przekazanie studentom wiedzy o zasadach i metodach zaawansowanego programowania sterowników przemysłowych. Po ukończeniu kursu (wykład + ćwiczenia laboratoryjne) studenci powinni: posiadać wiedzę teoretyczną o zaawansowanych metodach programowania sterowników PLC, umieć zaprogramować sterownik PLC w języku ST, SFC, umieć zaprojektować i wykonać wizualizację systemu w programie typu SCADA, umieć zaprojektować system archiwizowania danych procesowych. Posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną w zakresie istniejących środowisk programistycznych Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie programowania sterowników PLC, oraz diagnostyki procesów realizowanych przez te układy Posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną w zakresie istniejących środowisk programistycznych
41 Eksploatacja, niezawodność i bezpieczeństwo w układach mechatronicznych	K2A_W01, K2A_W06, K2A_W08, K2A_W02, K2A_U01, K2A_U03, K2A_K01, K2A_K03	Poznanie podstawowych pojęć i usystematyzowanie wiedzy z eksploatacji, niezawodności i bezpieczeństwa układów mechatronicznych. Poznanie metod kształtowania niezawodności, algorytmów i metod obliczenia. Zna teoretyczne podstawy o metodach kształtowania niezawodności, algorytmów badania układów mechatronicznych Zna teoretyczne podstawy z eksploatacji, niezawodności i bezpieczeństwa pracy prostych i złożonych układów mechatronicznych Potrafi rozwiązać przykładowe zadania z eksploatacji i niezawodności układów mechatronicznych Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
42 Mechatronika układów manipulacyjnych	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W04, K2A_W05, K2A_W10	Celem jest zapoznanie z mechatronicznymi układami manipulacyjnymi. Zapoznanie się z budową układów manipulacyjnych. Układy napędowe układy przeniesienia napędu. Czujniki wielkości fizycznych, dynamika ruchu manipulatora. Student umie zaprojektować manipulator. Zna rodzaje stosowanych napędów. Zna metody sterowania położeniem i prędkością ramion. Umie wyznaczyć położenie i prędkości ramion. Wie jak zbudowane są przykładowe manipulatory robotów, Wie jakie są sposoby pomiarów wielkości fizycznych

43 Projektowanie mechatroniczne	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W04, K2A_W05, K2A_W10, K2A_W11, K2A_W12	Celem jest zapoznanie studentów z cechami charakterystycznymi i zagadnieniami dotyczącymi mechatronicznego projektowania nowoczesnych środków technicznych. Przedstawienie oraz wyjaśnienie zasad i metod interdyscyplinarnego podejścia do projektowania mechatronicznego, rozumianego jako integrowanie i współdziałanie różnych obszarów technicznych: inżynierii mechanicznej, dyscyplin elektrycznych, w tym mikroelektroniki, sensoryki, aktoryki, techniki pomiarów, a także technik komputerowych. Pogłębiona, podbudowana teoretycznie wiedza w zakresie analizy układów mechatronicznych, niektórych działów matematyki, mechaniki technicznej i fizyki niezbędnych do modelowania i analizy elementów mechatronicznych. Pogłębiona, podbudowana teoretycznie wiedza w zakresie elektrotechniki i elektroniki oraz mikromechatroniki i układów MEMS
		Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych przy rozwiązywaniu zadań z zakresu projektowania układów mechatronicznych oraz elementów takich układów, a także znajomość cyklu życia układów mechatronicznych oraz najnowszych osiągnięć z zakresu mechatroniki
44 Projektowanie mechatronicznych układów przeniesienia napędu	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W05	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki pozwalającą na syntezę i analizę mechatronicznych układów napędu. Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na działanie układów napędowych. Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, pod kątem projektowania układów napędowych.
45 Sieci fieldbus i systemy sensorowe w automatyce przemysłowej i robotyce	K2A_W01, K2A_W08, K2A_W10, K2A_W11, K2A_W12	Celem jest przekazanie studentom wiedzy o tworzeniu sieci przemysłowych oraz wspomagających układów sensorycznych. Po ukończeniu kursu (wykład + ćwiczenia + laboratorium) studenci powinni: posiadać wiedzę teoretyczną o dostępnych sieciach przemysłowych, umieć prawidłowo dobrać i zbudować system sterowania oparty o sieci fieldbus, umieć przeprowadzić diagnostykę ukierunkowaną na działanie sieci fieldbus, umieć prawidłowo dobrać układ sensoryczny do pomiarów potrzebnych wielkości fizycznych, umieć opracować dokumentację wykonawczą systemu sterowania. Posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną w zakresie istniejących układów sensorycznych Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie diagnostyki układów bazujących na sieciach fieldbus, oraz diagnostyki procesów realizowanych przez te układy
46 Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych	K2A_W02, K2A_W05, K2A_W12	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy o podstawowych zagadnieniach oraz metodach projektowania aplikacji typu SCADA. Nabycie umiejętności tworzenia systemów wizualizacji i wdrożenia aplikacji SCADA, w odniesieniu do rozmiarów nadzorowanego procesu lub obiektu, przejrzystości ekranów synoptycznych oraz niezawodności nadzoru i sterowania. projektowaniu układów mechatronicznych. Zna teoretyczne podstawy układów mechatronicznych (modele, rodzaje, metody pomiaru). Zna teoretyczne podstawy elektromechaniki i sterowania PLC. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia wizualizacji systemów przemysłowych.
47 Integracja systemów mechatronicznych	K2A_W01	Po ukończeniu kursu (wykład + ćwiczenia laboratoryjne) studenci powinni: posiadać wiedzę teoretyczną o podstawowych systemach sterowania w pojazdach mechanicznych; posiadać wiedzę teoretyczną o architekturze sterowników PLC oraz systemów RCP, posiadać wiedzę teoretyczną o protokołach komunikacyjnych stosowanych w sieciach przemysłowych. posiadać wiedzę teoretyczną o projektowaniu sterowania w systemach czasu rzeczywistego, umieć dobrać komponenty układu sterowania w zależności od zdefiniowanego celu, umieć stworzyć prosty algorytm sterowania w środowisku LABVIEW, umieć przeprowadzić symulacje systemu sterowania w środowisku LABVIEW, umieć przygotować zespołowy raport końcowy z ćwiczenia laboratoryjnego.
48 Mechanizmy trakcyjne i układy napędowe	K2A_W01, K2A_W02, K2A_U01	Zna teoretyczne podstawy formułowania modeli matematycznych układów napędowych. Posiada wiedzę na temat podziału i budowy podstawowych mechanizmów trakcyjnych i ich elementów. Potrafi zapisać zależności kinematyczne dla wybranych mechanizmów z uwzględnieniem poślizgu trakcyjnego.
49 Modelowanie odkształcalnych układów napędowych	K2A_W01, K2A_W12	Zna metodologię rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w zakresie analizy wytrzymałościowej, analizy dynamicznej mechanizmów i układów napędowych

50 Napędy hybrydowe	K2A_W01, K2A_W03	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki oraz fizyki w tym metody matematyczne, niezbędne do modelowania i analizy działania zaawansowanych elementów mechatronicznych, a także zjawisk fizycznych w nich występujących Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej i jej zastosowań w modelowaniu układów mechatronicznych jakimi są pojazdy z napędem hybrydowym
51 Projektowanie mechatroniczne	K2A_W01, K2A_W07	Zna metodologię budowy modelu fizycznego dla mechatronicznych układów rzeczywistych Zna metody modelowania matematycznego i projektowania mechatronicznego
52 Projektowanie układów i struktur inteligentnych	K2A_W02, K2A_W03, K2A_W04, K2A_W05	Posiada wiedzę teoretyczną o sposobach modelowania układów mechatronicznych Posiada wiedzę teoretyczną w zakresie akwizycji sygnałów pomiarowych Posiadać wiedzę teoretyczną o sposobach realizacji sterowania w czasie rzeczywistym Posiada wiedzę teoretyczną o modelach konstytutywnych materiałów inteligentnych,
53 Sterowanie drganiami	K2A_W01, K2A_W03	Zna teoretyczne podstawy wibroizolacji pasywnej i aktywnej. Ma wiedzę z zakresu analizy drgań dyskretnych układów mechanicznych
54 Tworzywa sztuczne dla przemysłu samochodowego	K2A_W03, K2A_W07, K2A_W10, K2A_W12, K2A_W13	Zapoznanie ze specyfiką metodyki projektowania elementów z tworzyw sztucznych stosowanych w przemyśle samochodowym. Zapoznanie z możliwościami zastępowania elementów metalowych elementami polimerowymi. Kształcenie umiejętności wyszukiwania informacji i łączenia informacji w nowe całości. Kształcenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów konstrukcyjnych, tworzenia pomysłów i ich weryfikacji oraz podejmowania optymalnych decyzji z uwzględnieniem uwarunkowań przemysłu motoryzacyjnego. Opanowanie podstaw projektowania najważniejszych elementów i mechanizmów z tworzyw sztucznych. Zna metody projektowania podstawowych elementów wyposażenia pojazdów z tworzyw sztucznych. Zna możliwości kształtowania własności tworzyw sztucznych przy uwzględnieniu założonych charakterystyk funkcjonalnych. Zna własności tworzyw sztucznych istotne w projektowaniu elementów wykorzystywanych w przemyśle motoryzacyjnym oraz specyfikę obliczeń wytrzymałościowych tych materiałów.
		Zna własności tworzyw sztucznych istotne w projektowaniu elementów wykorzystywanych w przemyśle motoryzacyjnym oraz specyfikę obliczeń wytrzymałościowych tych materiałów.
55 Układy biomechatroniczne	K2A_W05, K2A_W10, K2A_W11, K2A_W12, K2A_U19	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki układów biomechatronicznych Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie mechatroniki i - w mniejszym stopniu – elektroniki, inżynierii materiałowej, informatyki i telekomunikacji wykorzystywanej w budowie układów biomechatronicznych Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie mechatroniki i - w mniejszym stopniu – elektroniki, inżynierii materiałowej, informatyki i telekomunikacji wykorzystywanej w budowie układów biomechatronicznych Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu układów biomechatronicznych Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów i układów biomechatronicznych
56 Układy mechatroniki samochodowej	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W04, K2A_W10	Potrafi scharakteryzować i rozróżnić oraz opisać działanie układów mechanicznych, elektrycznych w pojazdach samochodowych Posiada wiedzę z zakresu mechatroniki samochodowej i lotniczej Ma wiedzę z zakresu kinematyki ciała stałego Ma podstawową wiedzę o stanie obecnym oraz najnowszych trendach rozwojowych sensorów, mechatronicznych układów wykonawczych

57 Dynamika pojazdów i maszyn	K2A_W03, K2A_W01	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej i jej zastosowań w modelowaniu układów mechatronicznych jakimi są pojazdy lądowe Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki oraz fizyki w tym metody matematyczne, niezbędne do modelowania i analizy działania zaawansowanych elementów mechatronicznych, a także zjawisk fizycznych w nich występujących
58 Miernictwo dynamiczne i analiza modalna	K2A_W08, K2A_W09	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie analizy modalnej układów mechatronicznych
59 Systemy mechatroniczne	K2A_W03, K2A_W10	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej i jej zastosowań w modelowaniu układów mechatronicznych Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie systemów mechatronicznych – w mniejszym stopniu- elektroniki, inżynierii materiałowej, informatyki i telekomunikacji
60 Układy bezpieczeństwa w pojazdach	K2A_W05, K2A_W10, K2A_W11, K2A_U19	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki układów bezpieczeństwa w pojazdach Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie mechatroniki i - w mniejszym stopniu – elektroniki, inżynierii materiałowej, informatyki i telekomunikacji wykorzystywanej w budowie bezpieczniejszych pojazdów Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów i układów mechatronicznych
61 Analiza pól sprzężonych	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W04, K2A_W12	zapoznanie studentów z zagadnieniami analizy pól sprzężonych występujących w układach mechatronicznych (w tym MEMS). Celem jest przedstawienie zarówno modeli matematycznych wybranych zagadnień sprzężonych jak i zaznajomienie z narzędziami do numerycznej analizy tego typu zjawisk. Ma wiedzę na temat zjawisk fizycznych występujących w układach mechatronicznych Ma wiedzę na temat rodzajów i typów sprzężeń występujących w układach mechatronicznych Zna komputerowe metody rozwiązywania zagadnień sprzężonych oraz potrafi dobrać oprogramowanie do rozwiązania tych problemów.
62 Bionika i elementy inżynierii biomedycznej	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W12	Zna podstawowe pojęcia i definicje z obszaru bioniki i inżynierii biomedycznej. Zna metody i algorytmy bazujące na procesach zachodzących w przyrodzie. Zna budowę i zasady działania układu ruchu człowieka. Zna budowę tkanki kostnej i jej własności. Zna podstawy teoretyczne modelowania struktur biomechanicznych.
63 Metody elementów skończonych i brzegowych	K2A_W03 K2A_W07	Zna teorię związaną z Metodą Elementów Skończonych Zna teorię związaną z Metodą Elementów Brzegowych
64 Modele matematyczne procesów fizycznych	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_U01, K2A_U02, K2A_K01, K2A_K02	Zna modele fizyki matematycznej zapisane w postaci równań różniczkowych, równań całkowych Zna pojęcia związane z modelami matematycznymi procesów fizycznych Potrafi rozpoznawać typy modeli matematycznych oraz definiować warunki brzegowe i brzegowo-początkowe Potrafi klasyfikować podstawowe równania różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu Umie samodzielnie lub w zespole zastosować podstawowe metody analityczne i numeryczne
65 Modelowanie procesów cieplnych	K2A_W02, K2A_U03	Zna podstawowe równania przewodzenia ciepła w skali makro i mikro. Potrafi dokonać analizy otrzymanych wyników pod kątem ich poprawności i zastosowań praktycznych.
66 Modelowanie układów dynamicznych	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03	Po zakończeniu kursu student powinien: 1) znać podstawowe pojęcia dot. dynamiki układów, w szczególności układów nieliniowych, 2) umieć rozpoznawać modele matematyczne wybranych układów dynamicznych, 3) umieć, na podstawie modelu matematycznego, przeprowadzić obliczenia numeryczne i symulacje komputerowe wybranych układów dynamicznych, w szczególności mechatronicznych, 4) znać zjawiska charakterystyczne dla układów nieliniowych Zna podstawy dynamiki układów, w szczególności nieliniowych. Zna podstawowe zjawiska występujące w układach nieliniowych

67 Programowanie obiektowe	K2A_W01	Po ukończeniu kursu studenci powinni: (a) posiadać wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu programowania obiektowego w celu rozwiązywania różnych problemów natury programistycznej, (b) umieć tworzyć własne programy wykorzystujące techniki obiektowe, (c) umieć skorzystać z gotowego oprogramowania udostępnianego np. w formie bibliotek, (d) być przygotowani do pracy w zespołach tworzących oprogramowanie.
68 Projektowanie mechatroniczne	K2A_W03, K2A_W07, K2A_W10	zapoznanie studentów z technikami oraz metodologią projektowania mechatronicznego. W ramach projektu studenci projektują wybrany system mechatroniczny. Zna teoretyczne zagadnienia związane z projektowaniem mechatronicznym
69 Systemy mechatroniczne	K2A_W01, K2A_W12	Po zakończeniu kursu student powinien: 1) znać podstawowe pojęcia dot. systemów mechatronicznych, 2) umieć stosować podejście systemowe w projektowaniu systemów mechatronicznych, 3) umieć budować proste modele systemów mechatronicznych Zna podstawowe pojęcia teorii systemów i ich zastosowanie w mechatronice
70 Techniki planowania eksperymentu	K2A_W01, K2A_U01, K2A_K01	Po ukończeniu kursu studenci powinni: (a) posiadać wiedzę teoretyczną dotyczącą planowania eksperymentu, (b) umieć zastosować wybraną metodę do rozwiązania problemu, (c) umieć stworzyć algorytm numeryczny w wybranym środowisku programistycznym lub programie narzędziowym, (d) umieć ocenić poprawność otrzymanych rozwiązań, (e) umieć interpretować otrzymane wyniki i ich przydatność w praktyce. Umie dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego problemu Potrafi stworzyć algorytm numeryczny w wybranym środowisku programistycznym lub programie narzędziowym
71 Zagadnienia odwrotne	K2A_W01, K2A_U01, K2A_K01	Po ukończeniu kursu studenci powinni: (a) posiadać wiedzę teoretyczną dotyczącą rozwiązywania zagadnień odwrotnych, (b) umieć zastosować wybraną metodę do rozwiązania problemu, (c) umieć stworzyć algorytm numeryczny w wybranym środowisku programistycznym lub programie narzędziowym, (d) umieć ocenić poprawność otrzymanych rozwiązań, (e) umieć interpretować otrzymane wyniki i ich przydatność w praktyce. Umie dobrać odpowiednią metodę do rozwiązywanego problemu Potrafi stworzyć algorytm numeryczny w wybranym środowisku programistycznym lub programie narzędziowym
72 Metody heurystyczne	K2A_W07, K2A_U09, K2A_U01	Po ukończeniu kursu studenci powinni: (a) posiadać wiedzę teoretyczną dotyczącą metod heurystycznych oraz podstawowych nieheurystycznych metod przeszukiwania, (b) umieć sformułować problem wymagający zastosowania metod heurystycznych oraz umieć wybrać i zastosować odpowiednią metodę do jego rozwiązania, (c) umieć wykorzystać stosowne oprogramowanie implementujące różne metody heurystyczne, (d) wykonać samodzielnie lub w zespole sprawozdanie. Potrafi porównać efektywność zastosowanych metod.
73 Energooszczędne układy napędowe	K2A_W04, K2A_W05, K2A_W06	Zapoznanie ze stanem rozwoju energooszczędnych układów napędowych oraz metodami projektowania i analizy pod kątem energooszczędności w odniesieniu do układów napędowych. W ramach projektu praktyczna realizacja umiejętności i zastosowanie wiedzy nabytej w ramach przedmiotu jak i innych przedmiotów prowadzonych na kierunku Mechatronika oraz doskonalenie umiejętności współdziałania i kojarzenia informacji z różnych przedmiotów realizowanych równolegle w danym semestrze. Zna podstawową strukturę energooszczędnego układu napędowego oraz funkcje poszczególnych podukładów tego systemu. Zna teoretyczne podstawy dot. architektury oraz sposobu działania mikrokontrolerów sterujących energooszczędnymi układami napędowymi
74 Inżynieria wiedzy	K2A_W12, K2A_U01, K2A_K03	Pojęcia podstawowe: dane, informacja, wiedza; pozyskiwanie, gromadzenie, przetwarzanie i przechowywanie wiedzy. Systemy bazujące na wiedzy: Charakterystyka systemów, podział (czasu rzeczywistego, wspomaganie decyzji, doradcze); rola i zadania systemów doradczych; przykłady istniejących systemów; budowa i zasada działania systemów bazujących na wiedzy. Sposoby reprezentacji wiedzy: fakty, stwierdzenia, reguły, ramy, sieci semantyczne, ontologie. Sposoby reprezentacji wiedzy niepewnej. Systemy regułowe: fakty, reguły, wnioskowanie: sposoby reprezentacji, definiowania, rodzaje faktów; typy reguł, sposób reprezentacji; metody wnioskowania Potrafi pozyskiwać informacje z literatury; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

75 Programowanie mikrokontrolerów	K2A_W04, K2A_U01, K2A_K03	Po ukończeniu kursu studenci powinni: posiadać wiedzę teoretyczną w zakresie budowy i zasady działania mikrokontrolerów, posiadać wiedzę praktyczną w zakresie konfiguracji środowiska oraz narzędzi do programowania mikrokontrolerów, posiadać wiedzę praktyczną w zakresie wybranego języka programowania mikrokontrolerów, posiadać wiedzę praktyczną w zakresie zagadnień związanych z dostępem do portów/rejestrów IO, mikroprocesora, obsługi przerwań, obsługi przetwornika A/D, obsługi liczników oraz obsługi interfejsów Umie poprawnie zaprogramować mikrokontroler z uwzględnieniem zagadnień związanych z dostępem do portów/rejestrów IO mikroprocesora, obsługą przerwań, obsługą przetwornika A/D, obsługą liczników oraz obsługą interfejsów Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
76 Projekt grupowy 1	K2A_W04, K2A_U02, K2A_K03	Praktyczna realizacja umiejętności i zastosowanie wiedzy nabytej w ramach innych przedmiotów prowadzonych na kierunku Mechatronika oraz doskonalenie umiejętności współdziałania i kojarzenia informacji z różnych przedmiotów realizowanych równolegle w danym semestrze otrafi zaprojektować i dokonać zapisu konstrukcji system mechatronicznego. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
77 Projekt grupowy 2	K2A_W04, K2A_U02, K2A_K03	Projekt systemu mechatronicznego prowadzony jako zadanie zespołowe z wykorzystaniem różnych narzędzi komputerowych. Zadania projektu są platformą na bazie której studenci mogą doskonalić umiejętności kojarzenia i integracji wiedzy i umiejętności z zakresów przedmiotów realizowanych dotychczas jak i prowadzonych równolegle w danym semestrze. Projekt może obejmować mechatroniczne urządzenia mobilne takie jak specjalizowane roboty mobilne, mechatroniczne urządzenia mobilne startujące w zawodach studenckich, urządzenia mechatroniczne realizowane we współpracy z przemysłem. Potrafi zaprojektować i dokonać zapisu konstrukcji system mechatronicznego. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
78 Projektowanie współbieżne	K2A_W07, K2A_U03, K2A_K03	Nabycie przez studentów podstaw praktycznych w zakresie inżynierii współbieżnej w zagadnieniach związanych z projektowaniem i konstruowaniem maszyn, w tym: organizacja projektu, zarządzanie dokumentacją, współbieżne modelowanie produktów w grupach projektowych. Potrafi wykonać projekt w zespole Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
79 Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów	K2A_W01, K2A_W08	Zna elementy systemu wizyjnego i sposoby rejestracji obrazów Zna sposoby polepszania jakości obrazów, ich przetwarzania i analizy
80 Szybkie prototypowanie układów sterowania	K2A_W10, K2A_W12	Celem jest przekazanie studentom wiedzy teoretycznej na temat metod i technik szybkiego prototypowania układów sterowania. Ponadto przedmiot ten ma na celu rozwinięcie praktycznej umiejętności studenta w zakresie projektowania i wykonywania układów sterowania urządzeń mechatronicznych. Zna zaawansowane metody i techniki szybkiego prototypowania układów sterowania
81 ZINTEGROWANE SYSTEMY CAx	K2A_W01, K2A_W03, K2A_W04, K2A_W05, K2A_W06, K2A_W07	Celem jest zdobycie wiedzy specjalistycznej z zakresu komputerowego wspomaganie prac inżynierskich z użyciem zintegrowanych wielomodułowych systemów klasy CAx. W ramach przedmiotu student poznaje zagadnienia związane z: istotą budowy i stosowania zintegrowanych systemów, modelowaniem wirtualnym, symulacjami i analizami z użyciem modeli wirtualnych oraz symulacją obróbki skrawaniem. Zna teoretyczne podstawy modelowania geometrycznego obiektów mechanicznych z użyciem systemów klasy CAx na teoretyczne podstawy realizacji symulacji obróbki skrawaniem z użyciem zintegrowanych systemów klasy CAx
82 Eksploatacja układów mechatronicznych	K2A_W11, K2A_W12	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie cyklu życia układów mechatronicznych, ich eksploatacji i diagnostyki oraz diagnostyki procesów realizowanych przez te układy zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu projektowania, konstruowania, wytwarzania i eksploatacji układów mechatronicznych oraz elementów takich układów
83 Projektowanie systemów i układów autonomicznych	K2A_W10, K2A_W12	Ma wiedzę na temat inteligentnych/autonomicznych układów oraz systemów automatyki i robotyki oraz zna architektury sterowania układów i systemów autonomicznych Zna zaawansowane metody i techniki szybkiego prototypowania układów i systemów autonomicznych

84 CAD maszyn i narzędzi technologicznych	K2A_W04, K2A_W12	Zna miejsce systemów CAx w projektowaniu, zna teoretyczne podstawy modelowania CAD, integracji CAD-MES, efektywność stosowania systemów CAD, podstawy tworzenia modeli w konwencji MES, ustalania stopnia dyskretyzacji i wyboru rodzaju elementów skończonych, przyjmowania warunków brzegowych, wyboru dziedziny i zakresu analiz MES, interpretacji wyników analiz.
85 DIAGNOSTYKA I AUTOMATYCZNY NADZÓR W WYTWARZANIU	K2A_W01 K2A_W08, K2A_W11, K2A_W12	Po ukończeniu kursu (wykład + ćwiczenia laboratoryjne) studenci powinni: posiadać wiedzę w zakresie diagnostyki technicznej i układów diagnostycznych stosowanych w maszynach technologicznych; posiadać wiedzę teoretyczną z zakresu metod diagnostycznych oraz umieć dobrać odpowiednie metody przetwarzania sygnałów pomiarowych; umieć skonfigurować tor pomiarowy w zależności od badanego zespołu maszyny (obrabiarki) lub procesu realizowanego na tej maszynie; umieć przeanalizować wyniki uzyskane w ramach przeprowadzonych pomiarów, formułować odpowiednie wnioski oraz opracować sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
		Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie diagnostyki technicznej oraz układów diagnostycznych stosowanych w maszynach technologicznych. Ma szczegółową wiedzę teoretyczną w zakresie metod rejestracji i przetwarzania sygnałów pomiarowych. Posiada wiedzę dotyczącą wyboru i konfiguracji torów pomiarowych. Ma wiedzę w zakresie rozwiązań praktycznie stosowanych w wybranych maszynach technologicznych.
86 METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W WYTWARZANIU	K2A_W01, K2A_W07, K2A_W08, K2A_W11	Z Po ukończeniu kursu (wykład + ćwiczenia laboratoryjne) studenci powinni: posiadać wiedzę o wybranych metodach sztucznej inteligencji a w szczególności wiedzę o sztucznych sieciach neuronowych, systemach wnioskowania rozmytego i algorytmach ewolucyjnych. Powinni posiadać wiedzę o metodach konstruowania sieci neuronowych i systemów wnioskowania rozmytego. Powinni posiadać wiedzę o zasadniczych dziedzinach wytwarzania, w których można lub należy stosować metody sztucznej inteligencji. powinni posiadać wiedzę i umiejętności pozwalające efektywnie stosować metody sztucznej inteligencji do selekcji i integracji danych; umieć konstruować i symulować sztuczne sieci neuronowe i systemy wnioskowania rozmytego a także praktycznie zastosować algorytmy ewolucyjne, w tym odpowiednio przygotować dane trenujące i umieć zweryfikować poprawność ich działania; umieć przeanalizować wyniki uzyskane podczas symulacji, sformułować odpowiednie wnioski oraz opracować sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
		Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie ogólną wiedzę w zakresie sztucznej inteligencji i możliwości oraz celowości stosowania sztucznej inteligencji w wytwarzaniu do selekcji i integracji danych Posiada podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę dotyczącą sztucznych sieci neuronowych, systemów wnioskowania rozmytego oraz algorytmów ewolucyjnych.
87 Podstawy obrabiarek i obróbki ubytkowej	K2A_W10, K2A_W12	Zna podstawowe elementy obrabiarek, stosowane w nich mechanizmy i układy kinematyczne obrabiarek. Zna charakterystykę obróbki erozyjnej, obróbki elektroiskrowej i elektroimpulsowej, charakterystykę obróbki elektrochemicznej-elektrolitycznej, anodowej mechanicznej i chemiczno-ściernej, obróbki strumieniowo-erozyjnej, obróbki elektronowej, fotonowej, plazmowej, wodnej i wodno-ściernej oraz obróbki udarowościowej
88 Podstawy technologii maszyn	K2A_W12	Zna strukturę procesu technologicznego oraz czynniki wpływające na dokładność obróbki. Posiada wiedzę o doborze naddatków obróbkowych i baz obróbkowych oraz strukturze normy czasu pracy. Zna podstawowe rodzaje półfabrykatów. Zna ramowe procesy technologiczne wybranych części maszyn. Posiada wiedzę na temat zasad technologicznego konstruowania. Zna podstawowe formy organizacyjne montażu.
89 Projektowanie mechatroniczne	K2A_W01, K2A_W04, K2A_U01, K2A_U05	Zna metodykę projektowania i konstruowania systemów mechatronicznych Zna powszechnie stosowane rozwiązania stosowane w urządzeniach mechatronicznych Zna tendencje rozwojowe w konstruowaniu urządzeń mechatronicznych
90 Systemy mechatroniczne	K2A_W05, K2A_W06, K2A_W08	zna klasyfikację, działanie oraz funkcje wybranych sensorów i aktorów Zna podstawowe struktury i funkcje systemów mechatronicznych Zna podstawy przetwarzania cyfrowych sygnałów

91 UKŁADY POMIAROWE I SENSOROWE W SYSTEMACH WYTWÓRCZYCH	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W08, K2A_W11, K2A_W12	Po ukończeniu kursu (wykład + ćwiczenia laboratoryjne) studenci powinni: posiadać wiedzę w zakresie układów pomiarowych i kontrolnych stosowanych w maszynach technologicznych, w tym posiadać wiedzę teoretyczną z budowy i istoty działania podstawowych przetworników i czujników pomiarowych; umieć wyznaczyć charakterystyki czujników pomiarowych oraz umieć przeprowadzić badania i testy układów pomiarowych i kontrolnych; umieć przeanalizować wyniki uzyskane w ramach przeprowadzonych pomiarów i badań, formułować odpowiednie wnioski oraz opracować sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Ma szczegółową wiedzę teoretyczną w zakresie istoty działania i przeznaczenia czujników pomiarowych. Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie układów pomiarowych i kontrolnych stosowanych w maszynach technologicznych.
92 MECHATRONICZNE NAPĘDY I SERWONAPĘDY	K2A_W12	Zna teoretyczne podstawy budowy i działania serwonapędów i układów napędowych prądu stałego i przemiennego.
93 Pneumatyczne i hydrauliczne układy mechatroniczne	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W12, K2A_U02, K2A_U13, K2A_K02	Po ukończeniu kursu (wykład + ćwiczenia laboratoryjne) studenci powinni: posiadać pogłębioną wiedzę teoretyczną o układach pneumatycznych hydraulicznych, posiadać wiedzę o zastosowaniach elementów hydraulicznych i pneumatycznych w systemach mechatronicznych,; umieć zamodelować oraz dobrać hydrauliczne lub pneumatyczne elementy sterujące lub wykonawcze, potrafić zaprojektować sterowanie elektrohydrauliczne lub elektropneumatyczne prostego urządzenia mechatronicznego, potrafić opisać działanie układów hydraulicznych lub pneumatycznych na podstawie ich schematów, umieć zbadać własności statyczne lub dynamiczne wybranych elementów hydraulicznych lub pneumatycznych, umieć rozdzielić prace na kilka osób podczas wykonywania badań laboratoryjnych, umieć przygotować zespołowy raport końcowy z ćwiczenia laboratoryjnego. Zna rolę i zastosowanie układów pneumatycznych i hydraulicznych w systemach mechatronicznych. Zna podstawy modelowania elementów i układów pneumatycznych i hydraulicznych. na metodykę syntezy układów hydraulicznych lub pneumatycznych. Potrafi dobrać i zweryfikować akтуatory hydrauliczne lub pneumatyczne do urządzenia mechatronicznego. Dostrzega zagrożenia dla środowiska wynikające ze specyfiki napędów hydraulicznych i potrafi im zapobiegać.
94 PROGRAMOWANIE CNC MASZYN TECHNOLOGICZNYCH	K2A_W12, K2A_U01	po ukończeniu kursu (wykład, ćwiczenia laboratoryjne) studenci powinni: posiadać wiedzę na temat dostępnych technik programowania OSN; posiadać wiedzę szczegółową z zakresu użytkowania maszyn sterowanych numerycznie o różnym stopniu komplikacji układów kinematycznych, umieć praktycznie opracować dokumentację technologiczną do realizacji wykonywanych zadań, dokonać analizy problemu technologicznego, opracować program NC z użyciem systemów CAM, dokonać symulacji i uruchomić program NC . umieć organizować pracę kilku osób podczas realizacji zadań, umieć przygotować zespołowy raport końcowy z ćwiczenia laboratoryjnego. Pozyskanie wiedzy z zakresu działania, użytkowania, metod programowania CAM i metodyki przygotowania i realizacji procesów technologicznych w nowoczesnych maszynach technologicznych CNC
95 Linie formierskie i podstawy ich sterowania	K2A_W08, K2A_W10, K2A_W12, K2A_W14, K2A_U17, K2A_K01	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w odniesieniu do sterowania linii formierskich Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie mechatroniki i - w mniejszym stopniu – elektroniki oraz inżynierii materiałowej, wykorzystywanych w obszarze linii formierskich Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu projektowania, konstruowania, wytwarzania i eksploatacji układów mechatronicznych oraz elementów takich układów dla potrzeb automatycznych linii formierskich Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, bezpieczeństwem i środowiskiem w obszarze zautomatyzowanych odlewni Potrafi identyfikować system sterowania linią formierską Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, zwłaszcza w zakresie rozwijających się obszarów techniki jakim jest mechatronika.
96 MECHATRONICZNE NAPĘDY I SERWONAPĘDY	K2A_W12	Zna teoretyczne podstawy budowy i działania serwonapędów i układów napędowych prądu stałego i przemiennego.

97 Mechatroniczne systemy w maszynach ciśnieniowych	K2A_W08 K2A_W10 K2A_W12	Ma uporządkowaną wiedzę w metod przetwarzania sygnałów Ma podstawową wiedzę o technologii odlewania ciśnieniowego Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów mechatronicznych w maszynach ciśnieniowych
98 Modelowanie cieplnych procesów odlewniczych	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W10, K2A_W12	Celem jest pozyskanie wiedzy o metodach modelowania zjawisk cieplnych w procesach odlewniczych. Celem jest nabycie umiejętności modelowania i analizy procesów cieplnych w formie odlewniczej. Posiada wiedzę z zakresu zjawisk cieplnych zachodzących w formie odlewniczej podczas krzepnięcia i stygnięcia Ma uporządkowaną wiedzę o metodach modelowania zjawisk stygnięcia i krzepnięcia odlewów
99 Projektowanie form ciśnieniowych	K2A_W01, K2A_U01, K2A_K03	Zna podstawy teoretyczne wypełniania ciekłym metalem form ciśnieniowych Umie sformułować założenia projektowe dla form ciśnieniowych do maszyn gorącomorowych Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
100 PROJEKTOWANIE FORM ODLEWNICZYCH	K2A_W02, K2A_W10	Zna zasady konstruowania form odlewniczych piaskowych i specjalnych Zna zasady doboru materiałów formierskich na formę odlewniczą
101 Projektowanie maszyn odlewniczych	K2A_W08, K2A_W10, K2A_W12	Ma wiedzę o technologii odlewania ciśnieniowego Ma uporządkowaną wiedzę w metod przetwarzania sygnałów Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów mechatronicznych w maszynach ciśnieniowych
102 Projektowanie mechatroniczne	K2A_W03, K2A_W07, K2A_W10	Celem jest pozyskanie wiedzy o podstawowych technikach i metodologii projektowania mechatronicznego. Celem jest nabycie umiejętności projektowania na przykładzie wybranego urządzenia mechatronicznego stosowanego w odlewnictwie. Zna teoretyczne zagadnienia związane z projektowaniem mechatronicznym
103 Wybrane procesy odlewnictwa	K2A_W02, K2A_W10, K2A_U01, K2A_U02, K2A_U15	Zna podstawowe materiały formierskie i ich własności przeznaczenie Zna podstawowe metody wytwarzania odlewów Umie opracować na podstawie rysunku technicznego przedmiotu technologię odlewania
104 Zagadnienia odwrotne	K2A_W01, K2A_U01, K2A_K01	Zna podstawowe zasady rozwiązywania prostych zagadnień odwrotnych Umie dobrać odpowiednią metodę do rozwiązywanego problemu Potrafi stworzyć algorytm numeryczny w wybranym środowisku programistycznym lub programie narzędziowym
105 Systemy mechatroniczne w maszynach formierskich	K2A_W08, K2A_W10, K2A_W12	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów mechatronicznych wykorzystywanych w maszynach formierskich Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie mechatroniki i - w mniejszym stopniu – elektroniki istotnych dla wykorzystania w maszynach formierskich Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu projektowania, konstruowania, wytwarzania i eksploatacji układów mechatronicznych oraz elementów takich układów dla potrzeb maszyn formierskich
106 Wizualizacja ciśnieniowych systemów mechatronicznych	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W06, K2A_W10, K2A_W12	Zna zasady działania, i potrafi je analizować, zaawansowanych elementów mechatronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów sterowania, w złożonych systemach produkcji odlewniczej, a także zjawisk fizycznych w nich występujących; Ma podstawową wiedzę o wybranych technologiach odlewniczych (odlewnictwo wysokociśnieniowe, niskociśnieniowe, automatyczne linie odlewnicze) i związanych z nimi mechatronicznymi systemami
107 Budowa i programowanie układów sterowania napędów elektrycznych	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W08, K2A_W09	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu układów napędowych maszyn Wie jak zamodelować wybrane silniki elektryczne oraz dobrać do nich sposób sterowania

108	Eksploatacja, niezawodność i diagnostyka układów mechatronicznych	K2A_W02, K2A_W03, K2A_W05, K2A_W08, K2A_W10, K2A_W11, K2A_K03	Ma poszerzoną wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach mechatronicznych oraz w ich otoczeniu, celem budowania struktur diagnostycznych. Ma poszerzoną wiedzę dotyczącą zbierania i przetwarzania sygnałów z obiektów technicznych, ich sterowania oraz trendów rozwojowych Ma wiedzę na temat cyklu życia układów mechatronicznych, oraz eksploatacji i diagnostyki układów mechatronicznych i diagnostyki procesów produkcyjnych Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, oraz rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia
109	Modelowanie i symulacja elektromechanicznych układów napędowych	K2A_W01, K2A_W05	Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki obejmującą algebrę oraz analizę matematyczną do celów identyfikacji cech modeli układów napędowych Ma wiedzę z zakresu elektroniki i elektrotechniki pozwalającą na odwzorowanie zjawisk rzeczywistych w strukturach modeli
110	Podstawy metrologii elektrycznej wielkości mechanicznych	K2A_W10, K2A_W11, K2A_W12	Wie jak prawidłowo dokonywać badań i interpretować wyniki pomiaru wie jak wyliczyć błąd wynikający z przyjętej metody pomiarowej
111	POZYCJONOWANIE NAPĘDÓW ELEKTRYCZNYCH	K2A_W10, K2A_W11, K2A_W12	Zna sposoby pomiaru pozycji liniowej i kątowej napędu. Wie jak prawidłowo dobrać parametry rozruchu i hamowania napędu elektrycznego. Jest świadomy konsekwencji wynikających ze złego doboru parametrów dynamicznych pracy napędu.
112	Projektowanie układów napędowych maszyn i systemów transportowych	K2A_W02, K2A_W05, K2A_W12	Zna teoretyczne podstawy projektowania i doboru układów napędowych maszyn i systemów transportowych. Posiada wiedzę o rodzajach przekładni/motoreduktorów oraz ich budowie, zna parametry pracy przekładni i warunki prawidłowej eksploatacji
113	Sterowanie napędami z wykorzystaniem sieci fieldbus i systemów rozproszonych	K2A_W10, K2A_W11, K2A_W12	Zna topologie sieci stosowanych w przemyśle Wie jak prawidłowo sklasyfikować sieci przemysłowe Zna sposoby przesyłania informacji dotyczących parametrów roboczych napędu
114	Kompatybilność elektromagnetyczna w elektrycznych układach napędowych	K2A_W10, K2A_W11, K2A_W12, K2A_U10, K2A_U17, K2A_K02	Zna procedurę postępowania producenta urządzenia w celu klasyfikacji wyrobu jako podlegającego dyrektywie EMC oraz nadania oznaczenia CE Zna procedurę postępowania producenta urządzenia w celu klasyfikacji wyrobu jako podlegającego dyrektywie EMC oraz nadania oznaczenia CE kontrolnych oraz umiejętności wyznaczania charakterystyk czujników (sensorów) pomiarowych. Zna podstawowe zasady tzw. „dobrej praktyki inżynierskiej” w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej Potrafi określić metody i urządzenia niezbędne do przeprowadzenia pomiarów EMC Rozumie jak ważna jest kwestia zgodności elektromagnetycznej
115	Optymalizacja układów napędowych	K2A_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki obejmującą zagadnienia teorii optymalizacji
116	Przedmiot wybieralny SEW	K2A_W02, K2A_W05, K2A_W12	Zna teoretyczne podstawy projektowania i doboru układów napędowych maszyn i systemów transportowych. Posiada wiedzę o rodzajach przekładni/motoreduktorów oraz ich budowie, zna parametry pracy przekładni i warunki prawidłowej eksploatacji
117	ADVANCED COMPUTATIONAL METHODS	K2A_W01, K2A_W03, K2A_W10, K2A_W10	The aim of the course is to acquaint students with the advanced computational methods of solving problems in mechatronics. The course covers both theory of computational methods and their practical aspects. The practical part of the course is connected with computational simulations of simple mechatronics structures and processes using computer aided engineering software based on the finite element method. Knowledge of advanced computational methods in mechanics Knowledge of computational methods and aspects of numerical modeling of mechatronics systems

118 Applied systems engineering	K2A_W10, K2A_W11	The aim of the subject is to familiarize students with the system approach in the product life cycle management. The requirements, concepts scoring, design process are presented. The rapid prototyping techniques and hardware in the loop and other xIL are shown during the course. During practical part of the course students prepare documentation of chosen mechatronic system. Knows the theoretical basis of rapid prototyping methods
119 COMPLEX SYSTEMS ANALYSIS	K2A_W01, K2A_W10, K2A_W12, K2A_U09, K2A_U01	The course explores topics concern different aspects of the complex systems in mechatronics. Theory and practical usage of particular systems in design of mechatronic structures are discussed. The emphasis is primarily putting on: optimal designing by means of methods of artificial intelligence (ex. evolutionary algorithms particle swarm optimizers, neural networks), adoption of the numerical simulation systems in optimal design in mechatronics and multiscale modeling. Knowledge of the theory and basic ideas of selected complex systems occurring in mechatronics Knowledge of the methods of analysis in complex systems and optimal designing mechatronics systems Practical skill of creation the proper interfaces between selected systems and practical skill of usage of selected complex systems
120 Computational intelligence	K2A_W07, K2A_U01	Knowledge of the concepts and methods of computational intelligence. Ability to compare the effectiveness of the methods used.
121 DECISION THEORY	K2A_W07, K2A_W13, K2A_W14, K2A_U01, K2A_U05	The aim of the course is to acquaint students with the basic concepts of decision-making. After completing the course, students should: (a) to know differences about decision making under certainty, uncertainty and risk, (b) have theoretical knowledge about approaches and methods of decision theory, (c) be able to formulate a mathematical model of selected decision making problems, (d) be able to assess the correctness of the solutions obtained, (e) be able to interpret the results and their usefulness in practice. Knowledge of decision theory methods Knowledge of decision making under certainty, uncertainty and risk Ability to formulate mathematical models of selected decision making problems Ability to analyze the results obtained in terms of their correctness and practical applications
122 GENERAL SYSTEMS THEORY	K2A_W01, K2A_W02, K2A_U01, K2A_U02, K2A_U10, K2A_U13	The aim of the course is to acquaint students with the mathematical models commonly used general systems theory. After completing the course, students should: (a) have knowledge about mathematical models and steps of mathematical modeling, (b) know the main categories of the mathematical models, (c) have knowledge about systems and their structures (d) be able to create a mathematical model for solving problem, (e) understand the basic models occurring in the technical science. Knowledge of mathematical models and systems Ability to create mathematical models Ability to apply mathematical models to solve certain engineering problems Ability to understand the basic models of technical science
123 MECHANICS OF ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	K2A_W01, K2A_W02, K2A_U01, K2A_U02	The aim of the course is to acquaint students with the basic models of advanced functional materials. After completing the course, students should: (a) have knowledge about mathematical models of advanced functional materials, (b) be able to apply a mathematical model of selected materials for solving design problems, (c) understand the basic assumptions of advanced functional material models Knowledge of mathematical models of advanced functional materials Ability to apply models of advanced materials for solving certain design problems Ability to understand the basic assumptions of applied material models
124 MECHATRONIC SYSTEMS IMPLEMENTATION	K2A_U01, K2A_U10, K2A_K03	Ability to invent different solutions to the considered problem and to compare them Ability to design, assemble, program and test a mechatronic system Ability to work in a team
125 MECHATRONIC PRODUCT DEVELOPMENT	K2A_W12, K2A_U06	Basic stages of mechatronic product development from the concept to the real product Ability to create of the multimedial presentation on the specified mechatronic product development

126 MULTIPHYSICS SIMULATIONS	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W10, K2A_U09, K2A_U10	<p>The aim of the course is to acquaint students with the methods of solving coupled-field problems in mechatronics. The course covers both theory of multiphysics in mechatronics system and practical aspects of simulations different types of coupled-field problems. As a part of the course students have the opportunity to familiarize up with software packages (CAE systems) dedicated to solve multiphysics problems.</p> <p>Knowledge of multiphysics phenomena occurring in mechatronic systems</p> <p>Knowledge of computational methods and aspects of numerical modeling of multiphysics problems</p> <p>Practical skill of numerical simulations of selected mechatronics models by means of appropriate CAE system.</p>
127 PROGRAMMING FOR INDUSTRIAL APPLICATIONS	K2A_W01, K2A_W06, K2A_W08, K2A_U02, K2A_U03	<p>The purpose of the course is the acquisition by the student the ability to programming of automatic control systems based on microprocessors, microcontrollers or programmable logic controllers (PLCs). In doing so, during the course student deepens the understanding of a range and the features of programming languages. After completing the course, students should: (a) have knowledge about role of different programming paradigms in configuring/managing systems, (b) be able to choose the programming language and implement software systems for industrial automation, (c) to know the basic assumptions of programming for industrial applications.</p> <p>Knowledge about the structure, programming, implementation and development of control systems using microprocessors, PLC's and microcontrollers.</p> <p>The ability to choose the programming language for a certain control systems</p> <p>Knowledge of role of different programming paradigms in configuring/managing systems</p>
128 ADVANCED PRODUCT LIFE-CYCLE MANAGEMENT	K2A_W11, K2A_W13, K2A_W14, K2A_U02, K2A_U03	<p>The aim of the course is to acquaint students with the basic several stages of product life cycle. After completing the course, students should: (a) be familiar with the way of product management at every stage of its life on the market, (b) be able to react to market changes, (c) be able to apply management models to solve problems.</p> <p>Knowledge of models and methods used to manage product on the market</p> <p>Knowledge of models and methods used to manage product on the market</p> <p>Ability to formulate the problems occurred in product management</p> <p>Ability to apply models used to manage the product on the market</p>