

Mechatronika , studia I stopnia (profil ogólnoakademicki)						
Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, Dyscyplina: inżynieria mechaniczna						
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się	Kategorie opisowe - aspekty o podstawowym znaczeniu	Kod składnika opisu	PRK - Poziom 6	Kwalifikacje na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich - profil ogólnoakademicki	WBMiZ PP	
					Kierunkowe efekty uczenia się	Symb.
WIEDZA						
Wiedza: zna i rozumie	Zakres i głębokość - kompletność perspektywy poznawczej i zależności	P6S_WG			Ma podstawową wiedzę z matematyki w zakresie ciągów i szeregów liczbowych, geometrii analitycznej i przestrzennej, algebry i analizy matematycznej, elementów logiki i teorii zbiorów, funkcji, funkcji elementarnych, liczb zespolonych, algebry macierzy, równań i układów równań algebraicznych, rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji jednej i wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, elementów statystyki matematycznej, transformacji Laplace'a, elementów rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	K_W01
					Ma wiedzę z fizyki w zakresie ogólnej teorii względności, podstaw mechaniki klasycznej, teorii pola, grawitacji, drgań i fal, elektrycznych i magnetycznych właściwości materii, elektrostatyki i elektromagnetyzmu, elektryczności, elementów optyki falowej i geometrycznej, elementów fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej, promieniotwórczości naturalnej i sztucznej. Zna podstawy fizyki laserów, akustyki, mechaniki kwantowej i budowy materii, dynamiki układów punktów materialnych, elementów mechaniki relatywistycznej.	K_W02
					Ma wiedzę z informatyki w zakresie architektury systemów komputerowych i mikrokomputerowych, baz danych i relacyjnych baz danych, podstaw analizy obrazu i przetwarzania sygnałów, sieci komputerowych i ich klasyfikacji, komunikacji i sprzętu sieciowego, zarządzania sieciami i zasad pracy w sieciach komputerowych, sieciowego oprogramowania użytkowego, hipertekstu, ochrony zasobów w sieciach komputerowych, specyfiki systemów czasu rzeczywistego, podstaw systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Wiedza ta pozwala na stosowanie narzędzi informatyki w projektowaniu i sterowaniu urządzeniami mechatronicznymi.	K_W03
					Ma wiedzę o językach programowania wysokiego poziomu w zakresie kompilatorów, środowiska programistycznego, edytorów programów źródłowych, debuggerów, programowania strukturalnego i obiektowego, podstaw programowania sieciowego i w środowisku internetowym, podstaw języków: C#, Pascal, Object Pascal, JAVA, PHP. Ma praktyczną i użyteczną wiedzę dotyczącą składni, algorytmów, struktur danych, symboli, metod opracowywania i pisania programów komputerowych w językach: C/C++. Wiedza ta pozwala na przygotowanie oprogramowania używanego do projektowania, analizy oraz do sterowania urządzeniami mechatronicznymi, a także do tworzenia stron internetowych.	K_W04
					Ma wiedzę z automatyki i teorii sterowania w zakresie: opisu liniowych układów automatyki, transmitancji, odpowiedzi impulsowych i skokowych, struktur blokowych układów sterowania, sprzężenia zwrotnego, regulatorów PID i ich nastawiania, jakości regulacji, korekcy charakterystyk, zastosowania metody położenia zer i biegunów, stabilności i jej badania, opisu układów w przestrzeni stanów, regulacji stanu, sterowania optymalnego, charakterystyk częstotliwościowych, transmitancji widmowej, projektowania liniowych układów regulacji w dziedzinie częstotliwości, elementów i układów nieliniowych.	K_W05
					Ma wiedzę z mechatroniki o obejmującą definicje i pochodzenie pojęcia „mechatronika”, budowę urządzeń mechatronicznych i ich funkcjonalny opis, sensory i elementy wykonawcze, sterowniki, wymiennalność i zastępowalność elementów. Zna także przykładowe rozwiązania techniczne urządzeń mechatronicznych. Wiedza ta pozwala na opisywanie i rozumienie istoty działania oraz budowy układów mechatronicznych	K_W06
					Ma podstawową wiedzę z grafiki inżynierskiej , w zakresie rzutowania, geometrycznego kształtowania form technicznych z wykorzystaniem wielościanów, brył i powierzchni. Zna elementy rysunku technicznego, odwzorowanie i wymiarowanie elementów maszynowych, przekroje, wyrwania, kłady, przedstawianie elementów typowych, normalizację w zapisie konstrukcji, zasady tworzenia schematów i rysunków złożeniowych, graficzne sposoby przedstawiania połączeń elementów maszyn, oznaczania cech powierzchni elementów. Ma wiedzę z zakresu zapisu konstrukcji w elektrotechnice i elektronice oraz obsługi systemów typu CAD (np. Catia, Pro/Engineer). Wiedza ta pozwala na tworzenie rysunków technicznych elementów maszyn oraz odczytywanie rysunków i schematów maszyn, urządzeń i układów technicznych. Umożliwia opisanie ich budowy i zasady działania	K_W07

				<p>Ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu nauki o materiałach. Obejmuje ona: budowę materii i jej składników, materiały techniczne naturalne i inżynierskie – porównanie ich struktury i właściwości, zastosowania, struktury i właściwości materiałów inżynierskich uzyskiwane metodami technologicznymi, warunki pracy oraz mechanizmy zużycia materiałów inżynierskich, stale i odlewnicze stopy żelaza, metale nieżelazne i ich stopy, materiały spiekane i ceramiczne, szkła i ceramikę szklaną, materiały polimerowe, kompozytowe, inteligentne i funkcjonalne stosowane w elektronice i mechatronice, metody badania materiałów, elementy komputerowej nauki o materiałach oraz komputerowego wspomaganie projektowania materiałowego (CAMD – Computer Aided Materials Design) i doboru materiałów (CAMS – Computer Aided Materials Selection), znaczenie materiałów inżynierskich w budowie i eksploatacji maszyn oraz mechatronice, zasady doboru materiałów inżynierskich w budowie maszyn i urządzeń. Wiedza ta pozwala na właściwy dobór materiałów inżynierskich, z których projektowane jest urządzenie techniczne.</p>	K_W10
				<p>Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z mechaniki technicznej, obejmującą elementy teorii stanu naprężenia i odkształcenia oraz kinematyki i dynamiki punktu materialnego, podstawy teorii drgań układów mechanicznych i mechaniki komputerowej, techniki komputerowe w mechanice, wyznaczanie pracy i energii, a także analizę: dowolnego układu sił, równowagi układów płaskich i przestrzennych, statyczną belek, słupów, ram i kratownic, układów punktów materialnych i bryły sztywnej. Wiedza ta pozwoli na rozwiązywanie problemów technicznych z zastosowaniem praw mechaniki.</p>	K_W11
				<p>Ma wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów obejmującą prawa fizyczne odnoszące się do działania sił na materiały, przypadki obciążeń, rozciąganie, ściskanie, docisk, ścinanie, zginanie, skręcanie, obciążenia złożone, superpozycja przypadków obciążeń, naprężenia dopuszczalne, hipotezy wytrzymałościowe, analizę wytężania elementów maszyn, wytrzymałość zmęczeniową i obliczenia zmęczeniowe. Wiedza ta pozwala wykonywanie analiz wytrzymałościowych elementów maszyn i urządzeń mechatronicznych.</p>	K_W12
				<p>Ma wiedzę z mechaniki płynów obejmującą statykę płynów, elementy kinematyki płynów, równanie Bernoulliego, przepływy laminarne i turbulenty, przepływy przez kanały zamknięte i otwarte, równanie Naviera-Stokesa, podobieństwa zjawisk przepływowych, przepływy potencjalne i dynamikę gazów. Wiedza ta pozwala na zrozumienie rodzajów i zjawisk występujących przy przepływie płynów.</p>	K_W13
				<p>Ma wiedzę z inżynierii wytwarzania obejmującą podstawy odlewnictwa, techniki i parametry odlewania, cięcie oraz łączenie i spajanie materiałów, obróbkę plastyczną, cieplną i chemiczną, procesy technologiczne kształtowania postaci geometrycznej materiałów konstrukcyjnych, obróbkę skrawaniem, narzędzia skrawające, parametry obróbki skrawaniem, technologie nakładania powłok, elementy inżynierii powierzchni oraz podstawy cyklu życia wyrobów. Wiedza ta umożliwia projektowanie urządzeń ze zrozumieniem metod ich wytwarzania. Umożliwia dobór technologii wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i własności produktów.</p>	K_W14
				<p>Ma wiedzę z metrologii technicznej i systemów pomiarowych obejmującą podstawy metrologii, zasady działania i własności metrologiczne narzędzi i przyrządów pomiarowych, analizę wymiarową, rachunek błędów, kalibrację i legalizację przyrządów pomiarowych, pomiarowe narzędzia warsztatowe, metody zbierania i przetwarzania sygnałów, urządzenia do pomiaru wielkości elektrycznych i mechanicznych, metody i narzędzia pomiarowe do oceny dokładności wymiarów, metody i sposoby oceny struktury geometrycznej powierzchni, współrzędnościową technikę pomiarową, pomiary elementów maszyn o złożonej postaci, strukturę i organizację systemów pomiarowych. Wiedza ta pozwala na posługiwanie się przyrządami i systemami pomiarowymi oraz wykonywanie pomiarów.</p>	K_W15
				<p>Ma wiedzę z zakresu czujników i układów pomiarowych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych. Dotyczy ona budowy i parametrów różnorodnych czujników dyskretnych, analogowych oraz cyfrowych, umożliwia dobór właściwych czujników i urządzeń.</p>	K_W16
				<p>Ma wiedzę z przebiegu produkcji obejmującą: technologię i organizację montażu, budowę i działanie maszyn technologicznych, w tym sterowanych numerycznie, podstawy organizacji i zarządzania produkcją, metodykę projektowania urządzeń mechatronicznych, podstawy przygotowania produkcji, utrzymanie obiektów technicznych, komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych, obsługę systemów typu CAX, np. CAM – Computer Aided Manufacturing. Wiedza ta pozwala na twórczy udział w pracach związanych z przygotowaniem, nadzorowaniem i sterowaniem produkcją.</p>	K_W17

				Ma wiedzę z robotyki obejmującą następujące zagadnienia: rodzaje robotów i ich konstrukcje, kinematyka prosta i odwrotna, wyznaczanie trajektorii ruchu, czujniki i napędy stosowane w robotach, serwo mechanizmy, chwytaki, dynamikę robotów, pojazdy autonomiczne, podstawy programowania robotów, języki programowania robotów, sterowanie procesami z zastosowaniem robotów, sterowanie pozycyjno-siłowe, metody rozpoznawania otoczenia robota, zastosowania robotów	K_W18
				Ma wiedzę z automatyzacji maszyn obejmującą rodzaje sygnałów stosowanych w automatyzacji, transmisję danych w automatyzacji, podstawy działania magistral przemysłowych; budowę, działanie i parametry czujników stosowanych w automatyzacji; elementy oraz urządzenia pomiarowe stosowane w automatyzacji, budowę i działanie oraz sterowanie napędami, podstawy systemów wizyjnych, budowę działanie sterowników PLC, podłączanie czujników i napędów do sterowników PLC, programowanie sterowników PLC, budowę i obsługę paneli operatorskich HMI, nadzorowanie i zabezpieczenia systemów zautomatyzowanych, system kodów paskowych oraz RFID, strukturę rozproszonych i kompleksowych systemów automatyki, podstawy wizualizacji procesów zautomatyzowanych.	K_W19
				Ma wiedzę z technik mikroprocesorowych obejmującą pamięci półprzewodnikowe, elementy elektroniczne współpracujące z mikrokontrolerami, budowę i działanie mikroprocesorów 8-mio bitowych, zasady współpracy elementów zewnętrznych z mikrokontrolerami, porty, liczniki, przetworniki, magistrale mikrokontrolerów, programowanie mikrokontrolerów w języku C, podstawy architektury mikrokontrolerów 32-bitowych, projektowanie płytek drukowanych oraz zasady montażu elementów elektronicznych, uruchamianie i testowanie układów mikrokontrolerowych.	K_W20
				Ma wiedzę dotyczącą zastosowań metod sztucznej inteligencji w sterowaniu. Zna: budowę i działanie sztucznych neuronów oraz sztucznych sieci neuronowych, ich zastosowania do rozpoznawania wzorców, podstawy logiki rozmytej, budowę i zasady tworzenia sterowników rozmytych. Zna zasadę działania algorytmów genetycznych oraz metody ich stosowania do optymalizacji.	K_W21
				Ma wiedzę z maszyn i napędów elektrycznych obejmującą znajomość budowy, zasady działania, schematu zastępczego, sposobów analizy i charakterystyk funkcjonalnych silników indukcyjnych, synchronicznych i prądu stałego. Ma wiedzę o pracy i metodach regulacji prędkości obrotowej silników elektrycznych, budowie i zasadzie działania silników specjalnych, w tym silników krokowych i bezszczotkowych prądu stałego. Posiada wiedzę o strukturach współczesnych elektrycznych układów napędowych i doborze silnika do maszyny roboczej.	K_W22
				Ma wiedzę z hydrauliki i pneumatyki w zakresie podstaw techniki płynowej, zależności teoretycznych pozwalających na dobór i projektowanie urządzeń pneumatycznych i hydraulicznych, budowy i działania podstawowych elementów pneumatycznych i hydraulicznych, podstaw elektropneumatyki i elektrohydrauliki.	K_W23
				Zna podstawowe metody techniki i narzędzia z obszaru metrologii, w tym definicję pomiaru; potrafi zdefiniować pojęcia podstawowe: wielkość, wartość, jednostka miary, skale pomiarowe, błąd, niepewność, poprawka, wynik pomiaru; potrafi opisać metody pomiarowe, zasady działania i właściwości narzędzi pomiarowych (wzorce, przyrządy, przetworniki).	K_W25
			podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Ma wiedzę z projektowania inżynierskiego maszyn i urządzeń w zakresie teorii maszyn i mechanizmów, elementów trybologii, połączeń w budowie maszyn, napędów, wałów i osi, sprzęgieł i hamulców, przekładni mechanicznych, metod analizy układów kinematycznych, podstaw napędu hydrostatycznego, algorytmów projektowania maszyn, doboru elementów maszyn na podstawie kryteriów wytrzymałościowych i trwałościowych, baz danych inżynierskich w budowie maszyn, norm technicznych, dobrych praktyk stosowanych w technice i technologiach. Zdobyta wiedza pozwala projektować: maszyny i urządzenia mechaniczne, objekty i procesy, układy w ujęciu systemowym.	K_W08
			podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Ma podstawową wiedzę z elektrotechniki i elektroniki obejmującą: zjawiska elektrostatyczne i elektromagnetyczne, obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego, obwody jednofazowe i trójfazowe prądu przemiennego, pole magnetyczne i jego oddziaływanie, obliczanie mocy i energii obwodów elektrycznych, transformatory, maszyny prądu stałego i przemiennego, napędy elektryczne, budowę, działanie i charakterystyki elementów półprzewodnikowych, układy prostownikowe i stabilizujące, tranzystorowe układy wzmacniające, generatory, wzmacniacze operacyjne, układy scalone analogowe i cyfrowe, przetworniki AC i CA, wzmacniacze pomiarowe i mocy, układy cyfrowe. Wiedza ta pozwala na dobór i projektowanie układów elektronicznych.	K_W09

	Kontekst - uwarunkowania, skutki	P6S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji		Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych , ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Ma wiedzę z etyki zawodowej albo z komunikacji interpersonalnej (do wyboru).	K_W26
			podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego		Ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw zarządzania i organizacji pracy , kierunków zarządzania, stosunków międzyludzkich, postępu techniczno-organizacyjnego, elementów organizacji produkcji, cykli produkcyjnych i zasad organizacji pracy, procesów decyzyjnych oraz motywacyjnych technik zarządzania, elementów ochrony środowiska i ekologii przemysłowej, metod zarządzania środowiskiem, zasad prowadzenia działalności gospodarczej oraz form indywidualnej przedsiębiorczości.	K_W24
					Ma podstawową wiedzę z eksploatacji urządzeń technicznych , w tym mechatronicznych oraz z cyklu życia wyrobów, podstaw ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, prawnych podstaw ochrony pracy oraz podstaw pracy grupowej.	K_W25
					Ma szczegółową wiedzę na temat projektowania urządzeń mechatronicznych, w szczególności dotyczącej opisu i modelowania jego poszczególnych elementów, powiązań występujących między podzespołami mechanicznymi, elektrycznymi, płynowymi oraz sterującymi - tworzącymi jedno urządzenie. Ma ogólną wiedzę dotyczącą patentów, prawa autorskiego i praw pokrewnych, ochrony danych osobowych.	K_W27
			podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości . Ma podstawową wiedzę z ekonomii i elementów rachunkowości albo z zasad gospodarki rynkowej i organizacji.	K_W28
UMIEJĘTNOŚCI						
Umiejętności: potrafi	Wykorzystanie wiedzy - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	P6S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych		Potrafi pozyskiwać informacje dotyczące mechatroniki z Internetu, biblioteki i czytelnicy oraz z innych zasobów. W szczególności, potrafi właściwie wskazać źródła potrzebnych informacji. Umie określić jakość i przydatność wyszukanej informacji oraz danych. Potrafi zrozumieć i stosować treści zawarte w artykułach, książkach technicznych oraz patentach dotyczących mechatroniki, które publikowane są w językach polskim i angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej.	K_U01
					Potrafi porozumiewać się zarówno w środowisku zawodowym jak i w innych środowiskach przy użyciu różnych nowoczesnych technik, szczególnie informatycznych. W szczególności, potrafi przygotować prezentację multimedialną, raport pisemny, zestawienie danych, wykresy, tabele, arkusze kalkulacyjne, rysunki poglądowe i konstrukcyjne. Potrafi także samodzielnie napisać program komputerowy, który zobrazuje graficznie bądź tekstowo dane zagadnienie bądź problem.	K_U02
					Potrafi stosować zdobytą wiedzę z matematyki we wszystkich najważniejszych obszarach mechatroniki, w szczególności do formułowania równań opisujących najważniejsze zjawiska fizyczne i procesy techniczne. Potrafi stosować aparat matematyczny do opisu i obliczania parametrów elementów konstrukcji mechanicznych i elektronicznych oraz układów automatyki, algorytmów sterowania i przetwarzania sygnałów oraz systemów sterowania.	K_U07
					Ma umiejętności pozwalające na stosowanie narzędzi informatyki w pozyskiwaniu i integracji informacji, projektowaniu i sterowaniu urządzeń mechatronicznych.	K_U08
					Potrafi pisać programy użytkowe w języku C/C++. Potrafi napisać i użyć programy używane do projektowania, analizy, symulacji oraz sterowania urządzeniami mechatronicznymi.	K_U09
					Potrafi stworzyć podstawowy opis dynamiki urządzenia mechatronicznego oraz dobrać do niego odpowiedni regulator klasyczny (PID) albo regulator stanu. Potrafi dokonać analizy układu regulacji automatycznej. Potrafi opisać, zaprojektować i zbudować binarny (przełączający) układ sterowania.	K_U10
					Potrafi obsługiwać i programować roboty przemysłowe, oceniać ich przydatność oraz dobrać je do pracy na wybranych stanowiskach produkcyjnych.	K_U021
					Potrafi posługiwać się technikami informatycznymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	K_U027

				Potrąfi wykonać podstawowe pomiary warsztatowe elementów mechanicznych oraz określić ich błędy wykonania. Potrąfi dokonać pomiarów wielkości elektrycznych.	K_U19
			planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Potrąfi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrąfi korzystać z komputerowego wspomaganie do rozwiązywania zadań technicznych oraz interpretacji wyników badań i oceny błędów pomiarowych.	K_U28
				Potrąfi przeprowadzać pomiar wielkości fizycznych i przeanalizować zjawiska fizyczne występujące w urządzeniu mechatronicznym. Potrąfi rozwiązywać zagadnienia techniczne z zakresu mechatroniki w oparciu o prawa fizyki. Potrąfi stosować metody badania elementów inżynierskich i obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukowo-badawczą.	K_U29
			przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	Potrąfi stosować do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne. Umie formułować problemy, posługiwać się metodami matematycznymi w analizie problematyki technicznej.	K_U30
				Potrąfi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	K_U31
				Potrąfi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich oraz ocenić uwarunkowania ekonomiczne stosowania różnych rozwiązań konstrukcyjnych, materiałów, technologii i metod badawczych.	K_U33
				Potrąfi przeprowadzić analizę dowolnego układu sił, momentów, równowagi układów płaskich i przestrzennych. Umie stosować zasady dynamiki oraz wyznaczać energię, pracę i moc układów. Potrąfi wykonać analizę statyczną belek, słupów, ram i kratownic.	K_U16
				Potrąfi przeprowadzić obliczenia wytrzymałościowe elementów mechanicznych obejmującą rozciąganie, ściskanie, docisk, ścinanie, zginanie, skręcanie oraz obciążenia złożone. Potrąfi przeprowadzić podstawowe obliczenia zmęczenia.	K_U17
			dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania	Potrąfi określić sposób wykonania projektowanych elementów urządzenia mechatronicznego mechaniczną obróbką ubytkową i bezubytkową oraz montażu (połączeń) poszczególnych części. Potrąfi także zaprojektować płytkę drukowaną, połączyć (polutować) poszczególne elementy oraz uruchomić i sprawdzić jej działanie.	K_U18
				Potrąfi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania urządzenia mechatronicznego i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w tym zakresie.	K_U34

				<p>Potrafi projektować „mechatronicznie” to znaczy integrować w jednym urządzeniu elementy mechaniczne, elektroniczne, czujniki, elementy wykonawcze i sterowniki mikroprocesorowe. Potrafi dostrzec przy projektowaniu także aspekty systemowe i pozatechniczne.</p> <p>Umie przedstawić konstrukcję mechaniczną na rysunku technicznym przy użyciu programu typu CAD. Potrafi sporządzić schemat elektryczny i elektroniczny w formie rysunku technicznego. Umie interpretować rysunki techniczne i schematy maszyn, urządzeń i układów technicznych</p> <p>Potrafi projektować maszyny i urządzenia mechaniczne z uwzględnieniem technologii oraz metod wytwarzania i łączenia ze sobą poszczególnych elementów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych.</p> <p>Potrafi obliczyć podstawowe parametry i wielkości fizyczne w układach elektrycznych oraz dobrać i zaprojektować podstawowe obwody zasilania małej mocy. Potrafi przeprowadzić symulację działania i zaprojektować oraz badać elektroniczne układy analogowe i cyfrowe mikrokomputerowe.</p> <p>Potrafi ocenić przydatność oraz dobrać właściwy materiał inżynierski do projektowanego elementu urządzenia.</p> <p>Potrafi dobrać odpowiednie czujniki i układy pomiarowe do projektowanego urządzenia mechatronicznego.</p> <p>Potrafi zaprojektować przemysłowy układ sterowania maszyną albo urządzeniem produkcyjnym bazujący na sterowniku PLC. Potrafi podłączyć go do pozostałych elementów automatyki oraz opracować algorytm sterowania i zaprogramować go.</p> <p>Potrafi zaprojektować, zbudować, oprogramować i uruchomić sterownik urządzenia mechatronicznego na podstawie mikrokontrolera 8-mio bitowego.</p> <p>Potrafi zastosować metody sztucznej inteligencji do rozpoznawania i sterowania.</p> <p>Potrafi dobrać i ocenić przydatność napędu do urządzenia mechatronicznego.</p> <p>Potrafi zaprojektować podstawowy układ pneumatyczny i hydrauliczny.</p> <p>Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym. Potrafi stosować odpowiednie technologie wytwarzania w celu kształtowania wyrobów mechatronicznych, ich struktur i właściwości.</p>	<p>K_U11</p> <p>K_U12</p> <p>K_U13</p> <p>K_U14</p> <p>K_U15</p> <p>K_U20</p> <p>K_U22</p> <p>K_U23</p> <p>K_U24</p> <p>K_U25</p> <p>K_U26</p> <p>K_U32</p>
Komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	P6S_UK	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	Potrafi przygotować w językach polskim i angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej, dobrze udokumentowane opracowanie problemów w zakresie mechatroniki, w szczególności z konstrukcji mechanicznej i elektronicznej oraz sterowania komputerowego.	K_U03
		brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich		Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z mechatroniki.	K_U04
		posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego		Ma podstawowe umiejętności językowe w zakresie mechatroniki zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	K_U06
Uczenie się - planowanie własnego rozwoju i rozwoju	P6S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie		Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05
Organizacja pracy - planowanie i praca zespołowa	P6S_UO	planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole		Ma doświadczenie w rozwiązywaniu praktycznych zadań, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską oraz na praktykach studenckich.	K_U35
		współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)			

KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do	Oceny - krytyczne podejście	P6S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści		Potrafi ustalać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K04
			uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnymi rozwiązaniem problemu		Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	K_K01
	Odpowiedzialność - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego	P6S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego		Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K03
			inicjowania działania na rzecz interesu publicznego		Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz 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 przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K07
			myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy		Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	K_K06
	Rola zawodowa - niezależność i rozwój etosu	P6S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu		Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02
					Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	K_K05

mechatronika, Mechatronics - Mechatronic Constructions studia II stopnia (profil ogólnoakademicki)						
Dziedzina nauk inżyneryjno-technicznych, Dyscyplina: inżynieria mechaniczna						
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się	Kategorie opisowe - aspekty o podstawowym znaczeniu	Kod składowego opisu	PRK - Poziom 7	Kwalifikacje na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich - profil ogólnoakademicki	WBMiZ PP	
					Kierunkowe efekty uczenia się	Symb.
WIEDZA						
Wiedza: zna i rozumie	Zakres i głębokość - kompletność perspektywy poznawczej i zależności	P7S_WG	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 dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów		Ma pogłębioną wiedzę z zakresu inżynierskich zastosowań matematyki, a w szczególności z rozwiązywania równań różniczkowych, równań dyskretnych, wyznaczania wartości własnych macierzy, wektorów własnych i macierzy modalnej oraz rozwiązywanie podstawowych nieliniowych zwyczajnych i cząstkowych równań różniczkowych. Wiedza ta umożliwia modelowanie matematyczne właściwości części mechanicznej, elektrycznej i sterującej urządzeń mechatronicznych oraz opisywanie cyfrowych układów dyskretnych, impulsowych i nieliniowych a także algorytmów dyskretnych.	K2_W01
					Ma poszerzoną wiedzę z wytrzymałości materiałów dotyczącą bezpieczeństwa i niezawodności konstrukcji mechanicznych, obliczenia elementów kompozytowych, ram i prętów zakrzywionych oraz zbiorników cienkościennych i naczyń grubościennych. Ma wiedzę na temat podstaw optymalnego projektowania konstrukcji.	K2_W03
					Ma poszerzoną wiedzę z opisu dynamiki urządzeń mechatronicznych, drgań i hałasu oraz modelowania właściwości dynamicznych obiektów. Zna zasadę Hamiltona oraz równania Lagrange'a.	K2_W04
					Ma poszerzoną wiedzę ze sterowania, obejmującą opis układów impulsowych i nieliniowych, transformację Z, sterowanie impulsowe i nieliniowe, metody linearyzacji i badania stabilności układów impulsowych i nieliniowych. Ma podstawową wiedzę na temat doboru elementów sterujących układów impulsowych i nieliniowych.	K2_W05
					Ma wiedzę z mechaniki technicznej na temat teorii zderzeń, mechaniki analitycznej, zastosowań więzów, współrzędnych uogólnionych, zasady Dirichleta, drgań układów o wielu stopniach swobody, drgań nieliniowych, trajektorii ruchu w przestrzeni fazowej oraz z elementów teorii chaosu.	K2_W06
					Ma poszerzoną wiedzę z zakresu elektroniki dotyczącą teorii obwodów elektronicznych, mikroelektroniki, układów dedykowanych, FPGA, ASIC, języków programowania układów elektronicznych HDL, optoelektroniki i systemów wbudowanych. Posiada także podstawową wiedzę dotyczącą budowy, działania, programowania oraz zastosowania procesorów sygnałowych. Ma wiedzę na temat cyklu życia wyrobów elektronicznych	K2_W08
					Ma poszerzoną wiedzę z informatyki o znajomość systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, programowanie zadań współbieżnych, algorytmów przetwarzania sygnałów i sterowania, podstaw przetwarzania i analizy obrazu oraz o zasady opracowywania dokumentacji i zapewnienia jakości oprogramowania.	K2_W10
					Ma wiedzę dotyczącą budowy urządzeń cechujących się sztuczną inteligencją. Wie jak zastosować sztuczne sieci neuronowe, logikę rozmytą oraz algorytmy genetyczne w urządzeniu mechatronicznym. Zna podstawowe elementy i zasady działania systemów uczących się. Ma wiedzę dotyczącą zastosowań materiałów zaliczanych do kategorii inteligentnych, takich jak ciecze elektro- i magnetooreologiczne, metale z pamięcią kształtu oraz piezoelementy.	K2_W11
					Ma pogłębioną wiedzę z automatyzacji urządzeń i procesów produkcyjnych, w szczególności obejmującą programowanie zaawansowanych funkcji regulacyjnych w sterowniku PLC, zasady łączenia sterowników w sieć przemysłową, np. PROFIBUS, MODBUS, programową obsługę pracy w sieci i wymianę informacji, zapewnienie bezpieczeństwa systemów zautomatyzowanych. Ma wiedzę dotyczącą wizualizacji pracy systemów zautomatyzowanych, w szczególności przy użyciu środowiska InTouch.	K2_W12

					Ma wiedzę z komputerowej analizy konstrukcji obejmującą zaawansowane operacje w środowisku CAD, dotyczące wizualizacji 3D oraz analizy współpracy elementów mechanicznych.	K2_W15
			główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów		Ma poszerzoną wiedzę z technik wytwarzania części mechanicznych urządzeń mechatronicznych obejmującą trendy światowe, zastosowania mikroobróbki i mikronarzędzi, procesy skrawania z dużymi prędkościami, obróbkę tworzyw konstrukcyjnych strumieniem energii (laser, plazma, strumień wody, ultradźwięki itp.), aspekty ekonomiczne i jakościowe w kształtowaniu wyrobów mechatronicznych.	K2_W07
					Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z mechatroniki.	K2_W16
				podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Ma poszerzoną wiedzę z mechatroniki o znajomość analizy i projektowania złożonych systemów mechatronicznych, teorii i techniki systemów oraz o zastosowania modelowania i symulacji w projektowaniu mechatronicznym.	K2_W09
					Ma wiedzę z modelowania właściwości materiałów obejmującą analizę tensorową, opis stanów odkształcenia i naprężenia, zasady formułowania związków fizycznych, modelowanie materiałów konstrukcyjnych, rozwiązywanie zagadnień początkowo - brzegowych z zastosowaniem metod numerycznych.	K2_W13
Kontekst - uwarunkowania, skutki	P7S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji			Ma wiedzę z ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego, zarządzania zasobami własności intelektualnej oraz potrafi korzystać z zasobów własności patentowej.	K2_W017
		ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego			Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz uwzględnienia ich w praktyce inżynierskiej.	K2_W18
		podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości		Ma ogólną wiedzę o tworzeniu form przedsiębiorczości indywidualnej dotyczącej produkcji, rozwoju i eksploatacji urządzeń mechatronicznych	K2_W02
				Ma podstawową wiedzę z zarządzania projektami, kierowania zespołami ludzi, zarządzania jakością oraz zna podstawy logistyki.	K2_W14	
				Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.	K2_W19	
UMIEJĘTNOŚCI						
Umiejętności: potrafi	Wykorzystanie wiedzy - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	P7S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, – przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi		Potrafi pozyskiwać informacje z internetu, literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (głównie w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej) w zakresie mechatroniki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K2_U01
					Umie zastosować matematykę do podstawowej analizy układów dyskretnych i nieliniowych. Potrafi znaleźć rozwiązana podstawowych równań różniczkowych, nieliniowych zwyczajnych, cząstkowych i dyskretnych. Umie zastosować matematykę do modelowania właściwości elementów urządzeń mechatronicznych. Potrafi opracować opis matematyczny dynamiki elementów składowych urządzeń mechatronicznych.	K2_U07
					Potrafi określić jakimi zaawansowanymi metodami wykonać obróbkę elementów mechanicznych. Potrafi określić możliwości i potrzebę mikroobróbki oraz obróbki z dużymi prędkościami części mechanicznych urządzeń mechatronicznych.	K2_U12
			formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi		Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi w inżynierii biomedycznej.	K2_U15

			planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Potrafi przygotowywać opracowania naukowe i raporty z przeprowadzonych badań symulacyjnych i doświadczalnych oraz omawiać wyniki własnych badań, w tym dokumentację techniczną zaprojektowanego urządzenia mechatronicznego w języku polskim. Potrafi opracować krótkie doniesienie naukowe o własnych badaniach wykonane w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej.	K2_U03
			przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	Potrafi zastosować sztuczne sieci neuronowe, logikę rozmytą oraz algorytmy genetyczne w urządzeniu mechatronicznym. Umie zastosować materiały zaliczane do kategorii inteligentnych, takie jak ciecze elektro- i magnetoreologiczne, metale z pamięcią kształtu oraz piezoelementy. Potrafi zaprogramować zaawansowane funkcje regulacyjne w sterowniku PLC, połączyć sterowniki w sieć przemysłową i napisać oprogramowanie zapewniające obsługę pracy w sieci. Potrafi przygotować oprogramowanie do wizualizacji pracy systemów zautomatyzowanych, w szczególności przy użyciu środowiska InTouch	K2_U16 K2_U17
				Potrafi wykonać wizualizację elementu mechanicznego w środowisku 3D oraz przeanalizować współpracę elementów pokazanych na rysunku.	K2_U19
			dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania	Potrafi pracować w środowisku przemysłowym i zna podstawowe zasady BHP. Potrafi wykonać obliczenia wytrzymałościowe pozwalające określić bezpieczeństwo i niezawodność wybranych konstrukcji mechanicznych. Umie określić wytrzymałość podstawowych elementów kompozytowych, ram i prętów zakrzywionych oraz zbiorników cienkościennych i naczyń grubościennych.	K2_U08 K2_U09
				Potrafi opisać podstawowe układy impulsowe i nieliniowe oraz wykonać ich podstawową analizę dotyczącą sterowania i stabilności.	K2_U10
				Potrafi zastosować elementy teorii zderzeń, mechaniki analitycznej, zasady Dirichleta do analizy drgań układów o wielu stopniach swobody oraz do wyznaczania trajektorii ruchu w przestrzeni fazowej.	K2_U11
			projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	Potrafi dobrać albo zaprojektować układy dedykowane typu FPGA, ASIC oraz napisać program w języku HDL. Potrafi zaprojektować algorytm sterowania obiektami w czasie rzeczywistym przy zastosowaniu procesora sygnałowego oraz napisać jego oprogramowanie w języku wysokiego poziomu.	K2_U13
				Potrafi zaprojektować złożone urządzenia i systemy mechatroniczne, stosując przy tym modelowanie i symulacje. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K2_U14
				Potrafi wykorzystywać systemy komputerowe do projektowania i eksploatacji urządzeń mechatronicznych. Potrafi implementować układy sterowania w systemie operacyjnym czasu rzeczywistego. Umie wykorzystywać podstawowe metody przetwarzania i analizy obrazu. Potrafi przygotować dokumentację oprogramowania.	K2_U15

	Komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców		Potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym związanym z mechatroniką i w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej.	K2_U02
			przewodzi debatę		Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej prezentację na temat szczegółowego zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą zaprezentowanych zagadnień.	K2_U04
			posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią		Ma umiejętności językowe w zakresie mechatroniki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	K2_U06
Organizacja pracy - planowanie i praca zespołowa	P7S_UO	kierować pracą zespołu		Potrafi zarządzać projektami i kierować małymi zespołami ludzi. Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej rozważanego projektu.	K2_U18	
		współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach				
Uczenie się - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie		Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się oraz zrealizować proces samokształcenia.	K2_U05	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
Kompetencje społeczne: jest gotów do	Oceny - krytyczne podejście	P7S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści		Potrafi ustalać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K2_K04
			uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnymi rozwiązaniem problemu		Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	K2_K01
	Odpowiedzialność - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego	P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego		Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K2_K03
			inicjowania działania na rzecz interesu publicznego		Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, 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 przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	K2_K07
			myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy		Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K2_K06
Rola zawodowa - niezależność i rozwój etosu	P7S_KR	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		Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K2_K02	
				Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	K2_K05	

Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się na poziomach 6-7 Polskiej Ramy Kwalifikacji

Kategoria charakterystyk i efektów uczenia się	Kategoria opisowa - aspekty o podstawowym znaczeniu	Kod składowika opisu	Poziom 6 - profil ogólnoakademicki	Kwalifikacje PRK umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich	Kod składowika opisu	Poziom 7 - profil ogólnoakademicki
				Poziom 6 i 7 - profil ogólnoakademicki		
Wiedza: zna i rozumie	Zakres i głębia - kompletność perspektywy poznawczej i zależności	P6S_WG	w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów		P7S_WG	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 dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów
				podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych		główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów
	Kontekst - uwarunkowania, skutki	P6S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji		P7S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji
			podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego			ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego
			podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości			podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości
	Wykorzystanie wiedzy -		wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych			wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, – przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi

Umiejętności: potrafi	możemy rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	P6S_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	P7S_UW	formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi
	Komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	P6S_UK	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców prowadzić debatę posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią
	Organizacja pracy - planowanie i praca zespołowa	P6S_UO	planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	P7S_UO	kierować pracą zespołu współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach
	Uczenie się - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	P6S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie
	Kompetencje społeczne: jest	Oceny - krytyczne podejście	P6S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnymi rozwiązaniem problemu	P7S_KK
Odpowiedzialność - wypełnianie zobowiązań		P6S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego

społeczne. Jest gotów do	społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego	P6S_KR	inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy		P7S_KR	inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
	Rola zawodowa - niezależność i rozwój etosu	P6S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu		P7S_KR	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