



**POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA**

---

**Program studiów**  
**Kierunku Mechatronika**  
**I stopień, profil ogólnoakademicki**

---

**Spis treści:**

<b>1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW.....</b>	<b>3</b>
<b>2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. EFEKTY UCZENIA SIĘ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. WERYFIKACJA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ.....</b>	<b>55</b>
<b>5. HARMONOGRAM STUDIÓW.....</b>	<b>56</b>
<b>6. TREŚCI PROGRAMOWE .....</b>	<b>57</b>
<b>7. WYMIAR, ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYK.....</b>	<b>63</b>
<b>8. ZASADY PROCESU DYPLOMOWANIA .....</b>	<b>63</b>
<b>9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY.....</b>	<b>65</b>

## 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

<b>Wydział/Instytut:</b>	Wydział Mechaniczny
<b>Poziom kształcenia (studiów):</b>	I stopień
<b>Profil kształcenia:</b>	ogólnoakademicki
<b>DZIEDZINA NAUKI:</b>	inżynieryjno-techniczna
<b>DYSCYPLINY NAUKOWE:</b>	inżynieria mechaniczna
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:</b>	inżynier
<b>Liczba punktów ECTS / liczba semestrów:</b>	stacjonarne: <b>240 ECTS / liczba sem. 8</b>
	niestacjonarne: <b>240 ECTS / liczba sem. 8</b>

## 2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Absolwent kierunku studiów **Mechatronika** posiada podstawową wiedzę z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki oraz sterowania. Posiada umiejętności integracji tej wiedzy przy projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji produktów oraz analizy produktów w ich otoczeniu.

Absolwent jest przygotowany do uczestniczenia w interdyscyplinarnych zespołach rozwiązujących problemy związane z: konstrukcją, wytwarzaniem, sprzedażą, eksploatacją, serwisowaniem i diagnozowaniem układów mechatronicznych oraz maszyn i urządzeń, w których one występują.

Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia. Absolwent jest przygotowany do pracy w: przemyśle wytwarzającym układy mechatroniczne – elektromaszynowym, motoryzacyjnym, sprzętu gospodarstwa domowego, lotniczym, obrabiarkowym; przemyśle oraz innych placówkach eksploatujących i serwisujących układy mechatroniczne oraz maszyny i urządzenia, w których są one zastosowane. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

### **Absolwent specjalności Aparatura Medyczna i Urządzenia Rehabilitacyjne**

Posiada wiedzę ukierunkowaną na: informatykę medyczną, elektronikę medyczną, biomechanikę, robotykę i biomanipulatory, rehabilitację. Posiada także elementarną wiedzę w zakresie propedeutyki nauk medycznych, fizyki i techniki medycznej oraz podstaw inżynierii biomedycznej. Posiada umiejętności eksploatacji, obsługi i konserwacji aparatury medycznej oraz systemów i sieci komputerowych w jednostkach służby zdrowia. Projektowania, modernizowania i kompletowania zautomatyzowanych i skomputeryzowanych systemów techniki terapeutycznej, pielęgnacyjnej i rehabilitacyjnej.

Może znaleźć zatrudnienie w szpitalach, klinikach, ambulatoriach i poradniach, przedsiębiorstwach obrotu handlowego, jednostkach odbioru technicznego, akredytacji i atestacji aparatury medycznej i materiałów biomedycznych, przedsiębiorstwach badawczo- rozwojowych i produkcyjnych sprzętu medycznego i biomateriałów.

### **Absolwent specjalności Systemy Monitorowania i Sterowania**

Posiada wiedzę ukierunkowaną na: umiejętności użytkownika specjalistycznego oprogramowania komputerowego do projektowania: okablowania strukturalnego oraz instalacji i wyposażenia budynków inteligentnych, urządzeń automatyki, robotyki i napędów, aparatury pomiarowej, diagnostycznej i sterującej umiejętności kierowania eksploatacją urządzeń automatyki, robotyki i napędów, aparatury pomiarowej, diagnostycznej i sterującej, także budynków inteligentnych przy pomocy systemów zarządzania funkcjami budynku BMCS (Building Management & Control System), umiejętności użytkownika aparatury specjalistycznej do diagnozowania, serwisowania i programowania sieci, instalacji i wyposażenia urządzeń automatyki, robotyki i napędów, aparatury pomiarowej i sterującej. Posiada sprawność komunikowania się oraz zarządzania i kierowania zespołami ludzkimi w przedsiębiorstwach związanych z projektowaniem i produkcją instalacji, sieci i wyposażenia urządzeń automatyki, robotyki i napędów, aparatury pomiarowej, diagnostycznej i sterującej oraz montażem instalacji.

Może znaleźć zatrudnienie w przedsiębiorstwach projektowych i wykonawczych instalacji budownictwa, urządzeń automatyki, robotyki i napędów, aparatury pomiarowej, diagnostycznej i sterującej, w przedsiębiorstwach obrotu handlowego, oraz wykonawstwa instalacji energooszczędnych, automatyki, monitorowania i nadzoru, w jednostkach odbioru technicznego, akredytacji i atestacji instalacji automatyki, przedsiębiorstwach badawczo- rozwojowych i produkcyjnych.

### **Absolwent specjalności Mechatronika i Diagnostyka Pojazdów**

Posiada wiedzę i umiejętności nakierowane na: projektowanie komputerowych systemów pokładowych pojazdów wraz z systemami monitorującymi sterującymi i diagnostycznymi. kierowanie eksploatacją aparatury diagnostycznej stacji diagnostycznych i naprawczych pojazdów, użytkowanie aparatury specjalistycznej do diagnozowania, serwisowania i programowania pojazdów. Posiada sprawność komunikowania się oraz zarządzania i kierowania zespołami ludzkimi w przedsiębiorstwach związanych z projektowaniem, wytwarzaniem i eksploatacją pojazdów mechanicznych.

Może znaleźć zatrudnienie w przedsiębiorstwach obrotu handlowego i serwisu eksploatacyjnego pojazdów, jednostkach odbioru technicznego, akredytacji i atestacji aparatury diagnostycznej pojazdów, działach eksploatacji przedsiębiorstw transportowych, przedsiębiorstwach badawczo- rozwojowych i produkcyjnych pojazdów.

## **3. EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Efekty uczenia się na kierunku Mechatronika odnoszą się do dziedziny nauk inżynierjno-technicznych, dyscypliny inżynieria mechaniczna jako dyscypliny podstawowej. Kierunkowe efekty uczenia, zdefiniowane w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, uwzględniają uniwersalne charakterystyki Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiającą uzyskanie kompetencji inżynierskich. Efekty uczenia uwzględniają w szczególności zdobywanie przez studentów wiedzy, umiejętności, w tym badawczych oraz kompetencji społecznych niezbędnych zarówno w działalności badawczej, jak i na rynku pracy. Program studiów zakłada stosowanie różnych metod kształcenia, umożliwiających studentowi osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Podstawowymi formami zajęć są wykłady, ćwiczenia, laboratoria i seminaria dyplomowe. W ramach wykładów studenci osiągają efekty głównie w zakresie wiedzy, przekazywanej przez nauczycieli akademickich. W ramach ćwiczeń i laboratoriów nabywają umiejętności praktyczne, w oparciu o wykorzystanie wiedzy z wykładów. W ramach seminariów dyplomowych student zdobywa wiedzę i umiejętności przygotowujące go do prowadzenia własnych badań. Stosowanie aktywizujących metod kształcenia umożliwia osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia. Cykl kształcenia na kierunku Mechatronika umożliwia realizację treści programowych i dostosowany jest do efektów uczenia określonych dla tego kierunku.

### **3.1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia zintegrowanego systemu kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej ramy kwalifikacji**

W tabeli 1 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

*Tab. 1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji*

Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji		I stopień kierunku Mechatronika	
<b>Wiedza</b>			
<b>3</b> <b>2</b> <b>1</b> <b>F</b> <b>f</b> <b>P</b> <b>6U_W</b> <b>e</b> <b>k</b> <b>t</b> <b>y</b>	<b>Zna i rozumie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi</li> <li>różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności</li> </ul>	<b>P6U_W_MECH</b>	<b>Zna i rozumie:</b> <p>w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, teorie metody oraz złożone zależności między nimi z zagadnień obejmujących:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zakres matematyki stosowanej, obejmującą algebrę, rachunek różniczkowy i całkowy analizę matematyczną, probabilistykę z elementami statystyki, niezbędną rozwiązywania prostych zadań z zakresu mechatroniki i dziedzin pokrewnych</li> <li>zakres fizyki do formułowania i opisu zjawisk w przyrodzie i technice, ich oceny za pomocą pomiarów podstawowych wielkości fizycznych i rozwiązywania prostych zagadnień mechatroniki</li> <li>zakres informatyki do tworzenia i programowania wbudowanych komputerowych systemów sieciowych oraz komputerowego wspomaganie rozwiązywania problemów i zadań mechatroniki</li> </ul>
<b>Umiejętności</b>			
<b>C</b> <b>z</b> <b>e</b> <b>n</b> <b>i</b> <b>a</b> <b>6U_U</b> <b>s</b> <b>i</b> <b>ę</b> <b>u</b> <b>w</b>	<b>Potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach.</li> <li>samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie</li> <li>komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko</li> </ul>	<b>P6U_U_MECH</b>	<b>Potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>pozyskiwać i prezentować informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych, norm oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim</li> <li>integrować i gromadzić uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, selekcji i na tej podstawie wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie</li> <li>budować relacje i porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach</li> <li>przygotować w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu dziedzin wiedzy i umiejętności, właściwych dla mechatroniki oraz streszczenie w języku angielskim</li> <li>przygotować i przedstawiać w języku polskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku mechatronika oraz słuchać ze zrozumieniem wypowiedzi w języku angielskim</li> <li>adaptować wiedzę w procesie samokształcenia się</li> </ul>
<b>Kompetencje społeczne</b>			
<b>S</b> <b>t</b> <b>e</b> <b>d</b> <b>n</b> <b>i</b> <b>a</b> <b>6U_K</b> <b>j</b> <b>ą</b> <b>c</b>	<b>Jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim.</li> <li>samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje i organizacji w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.</li> </ul>	<b>P6U_K_MECH</b>	<b>Jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzielania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i określania związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje</li> <li>określania odpowiednio priorytetów służących do realizacji określonego przez siebie lub innych zadań</li> <li>identyfikowania i rozstrzygania prawidłowo dylematów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera</li> <li>rozwijania pro-aktywnych zachowań przedsiębiorczych oraz kształtowania kompetencji przyszłego przedsiębiorcy</li> </ul>

### 3.2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia zintegrowanego systemu kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej ramy kwalifikacji

W tabeli 2 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji		I stopień kierunku Mechatronika	
Wiedza			
P6S_WG	<p><b>Absolwent zna i rozumie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	P6S_WG_MECH	<p><b>Absolwent zna i rozumie zagadnienia w zakresie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fizyki do formułowania i opisu zjawisk w przyrodzie i technice, ich oceny za pomocą pomiarów podstawowych wielkości fizycznych i rozwiązywania prostych zagadnień mechatroniki</li> <li>mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów do rozwiązywania problemów technicznych oraz wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów maszyn i urządzeń mechatronicznych</li> <li>elektrotechniki i elektroniki do projektowania i analiz elektrycznych układów napędowych oraz układów sterowania maszyn i urządzeń mechatronicznych</li> <li>informatyki do tworzenia i programowania wbudowanych komputerowych systemów sieciowych oraz komputerowego wspomaganie rozwiązywania problemów i zadań mechatroniki</li> <li>konstrukcji maszyn oraz grafiki inżynierskiej w zakresie projektowania elementów maszyn i wykonywania obliczeń konstrukcyjnych układów mechanicznych – elektronicznych i elektromechanicznych wykorzystywanych w systemach mechatronicznych</li> <li>opisu, zasad działania oraz budowy zintegrowanych układów mechaniczno – elektroniczno - informatycznych w urządzeniach mechatronicznych</li> <li>podstaw miernictwa, zbierania, przetwarzania i akwizycji sygnałów pomiarowych, systemów pomiarowych w przykładowych systemach mechatronicznych</li> <li>projektowania i implementacji podstawowych układów, algorytmów i programów sterowania, automatyki, robotyki i napędów, do systemów mechatronicznych</li> <li>dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów takich jak materiałoznawstwo i inżynieria materiałowa i odnosi ją do zastosowań technicznych</li> <li>cyklu życia aparatury pomiarowo diagnostycznej, układów automatyki, mikrokontrolerów i innych urządzeń informatycznych, oraz systemów mechatronicznych w trakcie ich projektowania, wytwarzania i eksploatacji</li> <li>techniki i narzędzia stosowane w pomiarach wielkości elektrycznych i mechanicznych oraz rejestracji tych sygnałów wraz z oceną dokładności pomiarów i estymacją sygnałów pomiarowych w diagnozowaniu systemów mechatronicznych</li> <li>podstawowych pakietów oprogramowania, służących do obliczeń symbolicznych, macierzowych, numerycznych i symulacyjnych oraz stosuje je do obliczeń sieci elektrycznych i układów elektronicznych, w problemach mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów, w problemach robotyki, sterowania i regulacji</li> <li>materiałów technicznych, metod badań ich własności, techniki, narzędzia i stosowane w technologii wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości produktu z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania materiałów CAMD i procesów technologicznych CAM</li> <li>podstawowych metod projektowania konstrukcji mechanicznych, elektronicznych i elektromechanicznych z zastosowaniem narzędzi i technik komputerowego wspomaganie CAD</li> <li>wybranych pakietów oprogramowania narzędziowego do realizacji standardowego cyklu projektowania oraz użytkowania systemów informatycznych a także zarządzania sieciami komputerowymi informatycznych systemów wbudowanych w urządzenia mechatroniczne</li> </ul>

P6S_WK	<p><b>Absolwent zna i rozumie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji.</li> <li>• podstawowe ekonomiczne, prawne etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności i prawa autorskiego.</li> <li>• Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.</li> </ul>	P6S_WK_MECH	<p><b>Absolwent zna i rozumie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej</li> <li>• zasady organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem</li> <li>• zakres ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, zna zasady korzystania z patentu</li> <li>• ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości takich jak przedsiębiorczość innowacyjna, wykorzystująca wiedzę z zakresu dziedzin techniki i dyscyplin naukowych, właściwych dla mechatroniki</li> </ul>
<b>Umiejętności</b>			
P6S_UW	<p><b>Absolwent potrafi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:</li> <li>– właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,</li> <li>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych</li> </ul>	P6S_UW_MECH	<p><b>Absolwent potrafi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pozyskiwać i prezentować informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych, norm oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim</li> <li>• integrować i gromadzić uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, selekcji i na tej podstawie wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie</li> <li>• przygotować w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu dziedzin wiedzy i umiejętności, właściwych dla mechatroniki oraz streszczenie w języku angielskim</li> <li>• przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku mechatronika oraz słuchać ze zrozumieniem wypowiedzi w języku angielskim</li> <li>• wybierać właściwe techniki informacyjno-komunikacyjne do realizacji zadań typowych dla projektowania i eksploatacji systemów mechatronicznych</li> <li>• planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary przy użyciu różnych metod, przyrządów i systemów pomiarowych, także obejmujących techniki cyfrowe, a następnie analizować, interpretować oraz oceniać poprawność uzyskanych wyników</li> <li>• planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, a następnie analizować oraz interpretować uzyskane wyniki i formułować na tej podstawie wnioski projektowe, diagnostyczne lub eksploatacyjne systemów mechatronicznych</li> <li>• adaptować metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań projektowych i eksploatacyjnych mechatroniki</li> <li>• prezentować przygotowanie niezbędne do pracy oraz zna zasady bezpieczeństwa, ergonomii, organizacji i zarządzania związane z różnymi formami aktywności, a szczególnie z pracą w środowisku przemysłowym lub związanym z eksploatacją urządzeń mechatronicznych typowych dla wybranej specjalności</li> <li>• dokonywać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań konstrukcyjnych, modernizacyjnych lub eksploatacyjnych systemów mechatronicznych</li> <li>• budować krytyczną analizę funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i informatycznych, układów, urządzeń i systemów mechaniczno – elektroniczno – informatycznych</li> <li>• identyfikować i formułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla układów, urządzeń i systemów mechaniczno – elektroniczno - informatycznych</li> <li>• formułować ocenę przydatności rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla mechatroniki oraz adaptować właściwą metodę i narzędzie w praktycznym zastosowaniu</li> <li>• wykonywać czytelną, kompletną i jednoznaczną dokumentację projektową i eksploatacyjną urządzenia mechatronicznego oraz dokumentację projektową i użytkową oprogramowania systemu mechatronicznego</li> </ul>
P6S_UK	<p><b>Absolwent potrafi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii</li> <li>• brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich</li> <li>• posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego</li> </ul>	P6S_UK_MECH	<p><b>Absolwent potrafi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• operować językiem angielskim w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku mechatronika, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 europejskiego systemu opisu kształcenia językowego</li> </ul>



P6S_UO	<b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole,</li> <li>współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)</li> </ul>	P6S_UO_MECH	<b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>budować relacje i porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach,</li> <li>uwzględnić aspekty systemowe i pozatechniczne przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich projektowania i eksploatacji systemów mechatronicznych,</li> <li>projektować oraz realizować zgodnie z zadaną specyfikacją, proste urządzenia, systemy techniczne lub procesy informatyczne, typowe mechatroniki, używając właściwych metod, technik i narzędzi</li> </ul>
P6S_UU	<b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie</li> </ul>	P6S_UU_MECH	<b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>adaptować wiedzę w procesie samokształcenia się</li> </ul>
<b>Kompetencje społeczne</b>			
P6S_KK	<b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści</li> <li>uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu</li> </ul>	P6S_KK_MECH	<b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>prezentowania potrzeby uczenia się przez całe życie oraz budowania inspiracji procesu uczenia się innych osób, a także organizacji takiego procesu,</li> <li>określania odpowiednio priorytetów służących do realizacji określonego przez siebie lub innych zadania</li> </ul>
P6S_KO	<b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.</li> <li>inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.</li> <li>myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.</li> </ul>	P6S_KO_MECH	<b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzielania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i określania związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje,</li> <li>rozwijania pro-aktywnych zachowań przedsiębiorczych oraz kształtowania kompetencji przyszłego przedsiębiorcy</li> <li>prezentowania świadomości roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumienia potrzeby powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu, różnymi środkami masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej</li> </ul>
P6S_KR	<b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym:</li> <li>przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych,</li> <li>dbałości o dorobek i tradycje zawodu.</li> </ul>	P6S_KR_MECH	<b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>organizowania, współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role</li> <li>identyfikowania i rozstrzygnięcia prawidłowo dylematów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera</li> </ul>

### 3.3. Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 6. Polskiej ramy kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego

W tabeli 3 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiającą uzyskanie **kompetencji inżynierskich**.

Tab. 3. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiającą uzyskanie kompetencji inżynierskich

Charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiającą uzyskanie kompetencji inżynierskich		SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
Wiedza		
INZ_WG_MECH	<b>Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności</b> Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K1A_W02 K1A_W03 K1A_W04 K1A_W04 K1A_W06 K1A_W07 K1A_W08 K1A_W09 K1A_W10 K1A_W13 K1A_W17
INZ_WK_MECH	Kontekst – uwarunkowania, skutki Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	K1A_W19 K1A_W20
Umiejętności		
INZ_UW_MECH	<b>Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania</b> Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski  Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>• dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,</li> <li>• dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich</li> </ul> Potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania  Potrafi projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów.	K1A_U08 K1A_U09 K1A_U10 K1A_U11 K1A_U13 K1A_U14 K1A_U15 K1A_U16 K1A_U17 K1A_U19

### 3.4. Sumaryczny zbiór efektów uczenia się zgodnych z zintegrowanym systemem kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej ramy kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego

W tabeli 4 przedstawiono sumaryczny zbiór efektów uczenia się dla zgodnych ze Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Zestawiono w niej kompleksowo efekty wymienione wcześniej w tabelach 1-3.

Tab. 4. Sumaryczny zbiór efektów uczenia dla zgodnych ze Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Zestawiono w niej kompleksowo efekty wymienione wcześniej w tabelach 1-3.

<b>Nazwa kierunku studiów: Mechatronika</b> <b>Dziedzina / dyscyplina: Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych / inżynieria mechaniczna</b> <b>Poziom kształcenia (studiów): I stopnia</b> <b>Profil kształcenia: ogólnoakademicki</b>		
SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKU)	SYMBOL (ODNIESIENIE EKU DO PRK*)
<b>WIEDZA</b>		
K1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki stosowanej, obejmującą algebrę, rachunek różniczkowy i całkowy analizę matematyczną, probabilistykę z elementami statystyki, niezbędną do rozwiązywania prostych zadań z zakresu mechatroniki i dziedzin pokrewnych	P6U_W P6S_WG
K1A_W02	ma wiedzę w zakresie teorii sterowania i regulacji, obejmującą wykorzystanie modeli matematycznych sygnałów i procesów ciągłych i dyskretnych, niezbędną do opisu i analizy algorytmów analogowego i cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych i sterujących, opisu i analizy działania systemów regulacji i sterowania, opisu zagadnień i rozwiązywania prostych zadań z zakresu robotyki i mechatroniki	P6S_WG INZ_WG_MECH
K1A_W03	stosuje wiedzę z zakresu fizyki do formułowania i opisu zjawisk w przyrodzie i technice, ich oceny za pomocą pomiarów podstawowych wielkości fizycznych i rozwiązywania prostych zagadnień mechatroniki	P6U_W P6S_WG INZ_WG_MECH
K1A_W04	stosuje podstawową wiedzę z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów do rozwiązywania problemów technicznych oraz wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów maszyn i urządzeń mechatronicznych	P6S_WG INZ_WG_MECH
K1A_W04	stosuje podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki do projektowania i analiz elektrycznych układów napędowych oraz układów sterowania maszyn i urządzeń mechatronicznych	P6S_WG INZ_WG_MECH
K1A_W06	stosuje wiedzę z zakresu informatyki do tworzenia i programowania wbudowanych komputerowych systemów sieciowych oraz komputerowego wspomaganie rozwiązywania problemów i zadań mechatroniki	P6U_W P6S_WG INZ_WG_MECH
K1A_W07	stosuje uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji maszyn oraz grafiki inżynierskiej w zakresie projektowania elementów maszyn i wykonywania obliczeń konstrukcyjnych układów mechanicznych, elektronicznych i elektromechanicznych wykorzystywanych w systemach mechatronicznych	P6S_WG INZ_WG_MECH
K1A_W08	stosuje uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu opisu, zasad działania oraz budowy zintegrowanych układów mechaniczno – elektroniczno - informatycznych w urządzeniach mechatronicznych	P6S_WG INZ_WG_MECH
K1A_W09	stosuje szczegółową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw miernictwa, zbierania, przetwarzania i akwizycji sygnałów pomiarowych, systemów pomiarowych w przykładowych systemach mechatronicznych	P6S_WG INZ_WG_MECH
K1A_W10	stosuje szczegółową wiedzę związaną z projektowaniem i implementacją podstawowych układów, algorytmów i programów sterowania, automatyki, robotyki i napędów, do systemów mechatronicznych	P6S_WG INZ_WG_MECH
K1A_W11	klasyfikuje podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów takich jak materiałoznawstwo i inżynieria materiałowa i odnosi ją do zastosowań technicznych	P6S_WG
K1A_W12	operuje podstawową wiedzą o cyklu życia aparatury pomiarowo diagnostycznej, układów automatyki, mikrokontrolerów i innych urządzeń informatycznych, oraz systemów mechatronicznych w trakcie ich projektowania, wytwarzania i eksploatacji	P6S_WG

K1A_W13	używa podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane w pomiarach wielkości elektrycznych i mechanicznych oraz rejestracji tych sygnałów wraz z oceną dokładności pomiarów i estymacją sygnałów pomiarowych w diagnozowaniu systemów mechatronicznych	P6S_WG INZ_WG_MECH
K1A_W14	zna w zakresie podstawowym pakiety oprogramowania, służące do obliczeń symbolicznych, macierzowych, numerycznych i symulacyjnych oraz stosuje je do obliczeń sieci elektrycznych i układów elektronicznych, w problemach mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów, w problemach robotyki, sterowania i regulacji	P6S_WG
K1A_W15	zna podstawowe materiały techniczne, metody badań ich własności, techniki, narzędzia i stosowane w technologii wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości produktu z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania materiałów CAMD i procesów technologicznych CAM	P6S_WG
K1A_W16	zna podstawowe metody projektowania konstrukcji mechanicznych, elektronicznych i elektromechanicznych z zastosowaniem narzędzi i technik komputerowego wspomaganie CAD	P6S_WG
K1A_W17	zna i stosuje wybrane pakiety oprogramowania narzędziowego do realizacji standardowego cyklu projektowania oraz użytkowania systemów informatycznych a także zarządzania sieciami komputerowymi informatycznych systemów wbudowanych w urządzenia mechatroniczne	P6S_WG INZ_WG_MECH
K1A_W18	zna i stosuje podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6S_WK
K1A_W19	ma podstawową wiedzę o zasadach organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem	P6S_WK INZ_WK_MECH
K1A_W20	ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, zna zasady korzystania z patentu	P6S_WK INZ_WK_MECH
K1A_W21	identyfikuje ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości takich jak przedsiębiorczość innowacyjna, wykorzystująca wiedzę z zakresu dziedzin techniki i dyscyplin naukowych, właściwych dla mechatroniki	P6S_WK
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		
K1A_U01	pozyskuje i prezentuje informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych, norm oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim	P6U_U P6S_UW
K1A_U02	integruje i gromadzi uzyskane informacje, dokonuje ich interpretacji, selekcji i na tej podstawie wyciąga wnioski oraz formułuje i uzasadnia opinie	P6U_U P6S_UW
K1A_U03	buduje relacje i porozumiewa się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	P6U_U P6S_UO
K1A_U04	przygotowuje w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu dziedzin wiedzy i umiejętności, właściwych dla mechatroniki oraz streszczenie w języku angielskim	P6U_U P6S_UW
K1A_U05	przygotowuje i przedstawia w języku polskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku mechatronika oraz słucha ze zrozumieniem wypowiedzi w języku angielskim	P6U_U P6S_UW
K1A_U06	adaptuje wiedzę w procesie samokształcenia się	P6U_U P6S_UU
K1A_U07	operuje językiem angielskim w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku mechatronika, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 europejskiego systemu opisu kształcenia językowego	P6S_UK
K1A_U08	wybiera właściwe techniki informacyjno-komunikacyjne do realizacji zadań typowych dla projektowania i eksploatacji systemów mechatronicznych	P6S_UW INZ_UW_MECH
K1A_U09	planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary przy użyciu różnych metod, przyrządów i systemów pomiarowych, także obejmujących techniki cyfrowe, a następnie analizuje, interpretuje oraz ocenia poprawność uzyskanych wyników	P6S_UW INZ_UW_MECH
K1A_U10	planuje i przeprowadza symulacje komputerowe, a następnie analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki i formułuje na tej podstawie wnioski projektowe, diagnostyczne lub eksploatacyjne systemów mechatronicznych	P6S_UW INZ_UW_MECH
K1A_U11	adaptuje metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań projektowych i eksploatacyjnych mechatroniki	P6S_UW INZ_UW_MECH

K1A_U12	uwzględnia aspekty systemowe i pozatechniczne przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich projektowania i eksploatacji systemów mechatronicznych	P6S_UO
K1A_U13	prezentuje przygotowanie niezbędne do pracy oraz zna zasady bezpieczeństwa, ergonomii, organizacji i zarządzania związane z różnymi formami aktywności, a szczególnie z pracą w środowisku przemysłowym lub związanym z eksploatacją urządzeń mechatronicznych typowych dla wybranej specjalności	P6S_UW INZ_UW_MECH
K1A_U14	dokonyje wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań konstrukcyjnych, modernizacyjnych lub eksploatacyjnych systemów mechatronicznych	P6S_UW INZ_UW_MECH
K1A_U15	buduje krytyczną analizę funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i informatycznych, układów, urządzeń i systemów mechaniczno – elektroniczno – informatycznych	P6S_UW INZ_UW_MECH
K1A_U16	identyfikuje i formułuje specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla układów, urządzeń i systemów mechaniczno – elektroniczno – informatycznych	P6S_UW INZ_UW_MECH
K1A_U17	formułuje ocenę przydatności rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla mechatroniki oraz adaptuje właściwą metodę i narzędzie w praktycznym zastosowaniu	P6S_UW INZ_UW_MECH
K1A_U18	projektuje oraz realizuje zgodnie z zadaną specyfikacją, proste urządzenia, systemy techniczne lub procesy informatyczne, typowe mechatroniki, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6S_UO
K1A_U19	wykonuje czytelną, kompletną i jednoznaczną dokumentację projektową i eksploatacyjną urządzenia mechatronicznego oraz dokumentację projektową i użytkową oprogramowania systemu mechatronicznego	P6S_UW INZ_UW_MECH
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K1A_K01	prezentuje potrzebę uczenia się przez całe życie oraz buduje inspirację procesu uczenia się innych osób, a także potrafi zorganizować taki proces	P6S_KK
K1A_K02	rozdziela pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i określa związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	P6U_K P6S_KO
K1A_K03	organizuje współdziałanie i pracę w grupie, przyjmując w niej różne role	P6S_KR
K1A_K04	określa odpowiednio priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6U_K P6S_KK
K1A_K05	identyfikuje i rozstrzyga prawidłowo dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera	P6U_K P6S_KR
K1A_K06	rozwija pro-aktywne zachowania przedsiębiorcze oraz kształtuje kompetencje przyszłego przedsiębiorcy	P6U_K P6S_KO
K1A_K07	prezentuje świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu, różnymi środkami masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej	P6S_KO

### 3.5. Matryca kierunkowych efektów uczenia w odniesieniu do realizowanych modułów

W tabeli 5 przedstawiono matrycę kierunkowych efektów uczenia w odniesieniu do realizowanych modułów.

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	Nazwy modułów											
		Moduł kształcenia ogólnoakademickiego	Moduł metod matematyczno-fizycznych w technice	Moduł automatyki i robotyki z teorią sterowania	Moduł nauki o materiałach	Moduł elektrotechniczno-elektroniczny	Moduł mechaniki	Moduł technologii informatycznych	Moduł mechatroniki	Moduł zarządzania i przedsiębiorczości innowacyjne	Moduł specjalnościowy: Mechatronika i Diagnostyka Pojazdów	Moduł specjalnościowy; Aparatura Medyczna i Urządzenia Rehabilitacyjne	Moduł specjalnościowy: Systemy Monitorowania i Sterowania
<b>WIEDZA</b>													
K1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki stosowanej, obejmującą algebrę, rachunek różniczkowy i całkowy analizę matematyczną, probabilistykę z elementami statystyki, niezbędną do rozwiązywania prostych zadań z zakresu mechatroniki i dziedzin pokrewnych		X	X								X	X
K1A_W02	ma wiedzę w zakresie teorii sterowania i regulacji, obejmującą wykorzystanie modeli matematycznych sygnałów i procesów ciągłych i dyskretnych, niezbędną do; opisu i analizy algorytmów analogowego i cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych i sterujących, opisu i analizy działania systemów regulacji i sterowania, opisu zagadnień i rozwiązywania prostych zadań z zakresu robotyki i mechatroniki		X								X		
K1A_W03	stosuje wiedzę z zakresu fizyki do formułowania i opisu zjawisk w przyrodzie i technice, ich oceny za pomocą pomiarów podstawowych wielkości fizycznych i rozwiązywania prostych zagadnień mechatroniki		X								X		
K1A_W04	stosuje podstawową wiedzę z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów do rozwiązywania problemów technicznych oraz wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów maszyn i urządzeń mechatronicznych										X		X
K1A_W05	stosuje podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki do projektowania i analiz elektrycznych układów napędowych oraz układów sterowania maszyn i urządzeń mechatronicznych				X								
K1A_W06	stosuje podstawową wiedzę z zakresu informatyki do tworzenia i programowania wbudowanych komputerowych systemów sieciowych oraz komputerowego wspomaganie rozwiązywania problemów i zadań mechatroniki							X					

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	Nazwy modułów											
		Moduł kształcenia ogólnoakademickiego	Moduł metod matematyczno-fizycznych w technice	Moduł automatyki i robotyki z teorią sterowania	Moduł nauki o materiałach	Moduł elektrotechniczno-elektroniczny	Moduł mechaniki	Moduł technologii informatycznych	Moduł mechatroniki	Moduł zarządzania i przedsiębiorczości innowacyjne	Moduł specjalnościowy: Mechatronika i Diagnostyka Pojazdów	Moduł specjalnościowy: Aparatura Medyczna i Urządzenia Rehabilitacyjne	Moduł specjalnościowy: Systemy Monitorowania i Sterowania
K1A_W07	stosuje uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji maszyn oraz grafiki inżynierskiej w zakresie projektowania elementów maszyn i wykonywania obliczeń konstrukcyjnych układów mechanicznych, elektronicznych i elektromechanicznych wykorzystywanych w systemach mechatronicznych						X	X			X		X
K1A_W08	stosuje uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu opisu, zasad działania oraz budowy zintegrowanych układów mechaniczno – elektroniczno - informatycznych w urządzeniach mechatronicznych			X		X	X	X		X	X	X	
K1A_W9	stosuje szczegółową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw miernictwa, zbierania, przetwarzania i akwizycji sygnałów pomiarowych, systemów pomiarowych w przykładowych systemach mechatronicznych						X	x			X		
K1A_W10	stosuje szczegółową wiedzę związaną z projektowaniem i implementacją podstawowych układów, algorytmów i programów sterowania, automatyki, robotyki i napędów, do systemów mechatronicznych			X			X	X		X	X	X	X
K1A_W11	klasyfikuje podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów takich jak materiałoznawstwo i inżynieria materiałowa i odnosi ją do zastosowań technicznych				X			X		X		X	
K1A_W12	operuje podstawową wiedzę o cyklu życia aparatury pomiarowo diagnostycznej, układów automatyki, mikrokontrolerów i innych urządzeń informatycznych, oraz systemów mechatronicznych w trakcie ich projektowania, wytwarzania i eksploatacji						X	X		X			
K1A_W13	używa podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane w pomiarach wielkości elektrycznych i mechanicznych oraz rejestracji tych sygnałów wraz z oceną dokładności pomiarów i estymacją sygnałów pomiarowych w diagnozowaniu systemów mechatronicznych							X		X	X	X	

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	Nazwy modułów												
		Moduł kształcenia ogólnoakademickiego	Moduł metod matematyczno-fizycznych w technice	Moduł automatyki i robotyki z teorią sterowania	Moduł nauki o materiałach	Moduł elektrotechniczno-elektroniczny	Moduł mechaniki	Moduł technologii informatycznych	Moduł mechatroniki	Moduł zarządzania i przedsiębiorczości innowacyjne	Moduł specjalnościowy: Mechatronika i Diagnostyka Pojazdów	Moduł specjalnościowy: Aparatura Medyczna i Urządzenia Rehabilitacyjne	Moduł specjalnościowy: Systemy Monitorowania i Sterowania	Moduł dyplomowania
K1A_W14	zna w zakresie podstawowym pakiety oprogramowania, służące do obliczeń symbolicznych, macierzowych, numerycznych i symulacyjnych oraz stosuje je do obliczeń sieci elektrycznych i układów elektronicznych, w problemach mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów, w problemach robotyki, sterowania i regulacji		X	X		X	X		X			X	X	X
K1A_W15	zna podstawowe materiały techniczne, metody badań ich własności, techniki, narzędzia i stosowane w technologii wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości produktu z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania materiałów CAMD i procesów technologicznych CAM				X			X	X					
K1A_W16	zna podstawowe metody projektowania konstrukcji mechanicznych, elektronicznych i elektromechanicznych z zastosowaniem narzędzi i technik komputerowego wspomaganie CAD						X	X	X		X			X
K1A_W17	zna i stosuje wybrane pakiety oprogramowania narzędziowego do realizacji standardowego cyklu projektowania oraz użytkowania systemów informatycznych a także zarządzania sieciami komputerowymi informatycznych systemów wbudowanych w urządzenia mechatroniczne									X	X	X	X	
K1A_W18	zna i stosuje podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej									X	X	X	X	
K1A_W19	ma podstawową wiedzę o zasadach organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem									X				
K1A_W20	ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, zna zasady korzystania z patentu									X				X
K1A_W21	identyfikuje ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości takich jak przedsiębiorczość innowacyjna, wykorzystująca wiedzę z zakresu dziedzin techniki i									X				X



SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	Nazwy modułów												
		Moduł kształcenia ogólnoakademickiego	Moduł metod matematyczno-fizycznych w technice	Moduł automatyki i robotyki z teorią sterowania	Moduł nauki o materiałach	Moduł elektrotechniczno-elektroniczny	Moduł mechaniki	Moduł technologii informatycznych	Moduł mechatroniki	Moduł zarządzania i przedsiębiorczości innowacyjne	Moduł specjalnościowy: Mechatronika i Diagnostyka Pojazdów	Moduł specjalnościowy: Aparatura Medyczna i Urządzenia Rehabilitacyjne	Moduł specjalnościowy: Systemy Monitorowania i Sterowania	Moduł dyplomowania
	dyscyplin naukowych, właściwych dla mechatroniki													
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>														
K1A_U01	pozyskuje i prezentuje informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych, norm oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X
K1A_U02	integruje i gromadzi uzyskane informacje, dokonuje ich interpretacji, selekcji i na tej podstawie wyciąga wnioski oraz formułuje i uzasadnia opinie				X	X			X		X	X	X	X
K1A_U03	buduje relacje i porozumiewa się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	X		X			X	X	X	X	X	X	X	
K1A_U04	przygotowuje w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu dziedzin wiedzy i umiejętności, właściwych dla mechatroniki oraz streszczenie w języku angielskim	X					X	X	X	X	X	X	X	X
K1A_U05	przygotowuje i przedstawia w języku polskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku mechatronika oraz słucha ze zrozumieniem wypowiedzi w języku angielskim	X					X	X	X	X	X	X	X	X
K1A_U06	adaptuje wiedzę w procesie samokształcenia się	X		X	X		X		X	X	X		X	
K1A_U07	operuje językiem angielskim w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku mechatronika, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 europejskiego systemu opisu kształcenia językowego	X		X		X	X	X	X		X	X	X	
K1A_U08	wybiera właściwe techniki informacyjno-komunikacyjne do realizacji zadań typowych dla projektowania i eksploatacji systemów mechatronicznych		X	X		X			X		X		X	
K1A_U09	planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary przy użyciu różnych metod, przyrządów i systemów pomiarowych, także obejmujących techniki cyfrowe, a następnie analizuje, interpretuje oraz ocenia poprawność uzyskanych wyników		X	X		X			X		X	X	X	

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	Nazwy modułów											
		Moduł kształcenia ogólnoakademickiego	Moduł metod matematyczno-fizycznych w technice	Moduł automatyki i robotyki z teorią sterowania	Moduł nauki o materiałach	Moduł elektrotechniczno-elektroniczny	Moduł mechaniki	Moduł technologii informatycznych	Moduł mechatroniki	Moduł zarządzania i przedsiębiorczości innowacyjne	Moduł specjalnościowy: Mechatronika i Diagnostyka Pojazdów	Moduł specjalnościowy: Aparatura Medyczna i Urządzenia Rehabilitacyjne	Moduł specjalnościowy: Systemy Monitorowania i Sterowania
K1A_U10	planuje i przeprowadza symulacje komputerowe, a następnie analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki i formułuje na tej podstawie wnioski projektowe, diagnostyczne lub eksploatacyjne systemów mechatronicznych		X	X		X			X			X	
K1A_U11	adaptuje metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań projektowych i eksploatacyjnych mechatroniki		X	X				X		X	X	X	
K1A_U12	uwzględnia aspekty systemowe i pozatechniczne przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich projektowania i eksploatacji systemów mechatronicznych							X					
K1A_U13	prezentuje przygotowanie niezbędne do pracy oraz zna zasady bezpieczeństwa, ergonomii, organizacji i zarządzania związane z różnymi formami aktywności, a szczególnie z pracą w środowisku przemysłowym lub związanym z eksploatacją urządzeń mechatronicznych typowych dla wybranej specjalności								X	X	X	X	
K1A_U14	dokonuje wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań konstrukcyjnych, modernizacyjnych lub eksploatacyjnych systemów mechatronicznych								X			X	
K1A_U15	buduje krytyczną analizę funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i informatycznych, układów, urządzeń i systemów mechaniczno – elektroniczno - informatycznych			X	X		X	X		X		X	X
K1A_U16	identyfikuje i formułuje specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla układów, urządzeń i systemów mechaniczno – elektroniczno - informatycznych			X		X	X	X		X		X	X
K1A_U17	formułuje ocenę przydatności rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla mechatroniki oraz adaptuje właściwą metodę i narzędzie w praktycznym zastosowaniu			X		X	X	X		X	X	X	
K1A_U18	projektuje oraz realizuje zgodnie z zadaną specyfikacją, proste urządzenia, systemy techniczne lub procesy informatyczne,			X	X	X	X	X		X	X	X	

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	Nazwy modułów												
		Moduł kształcenia ogólnoakademickiego	Moduł metod matematyczno-fizycznych w technice	Moduł automatyki i robotyki z teorią sterowania	Moduł nauki o materiałach	Moduł elektrotechniczno-elektroniczny	Moduł mechaniki	Moduł technologii informatycznych	Moduł mechatroniki	Moduł zarządzania i przedsiębiorczości innowacyjne	Moduł specjalnościowy: Mechatronika i Diagnostyka Pojazdów	Moduł specjalnościowy: Aparatura Medyczna i Urządzenia Rehabilitacyjne	Moduł specjalnościowy: Systemy Monitorowania i Sterowania	Moduł dyplomowania
	typowe mechatroniki, używając właściwych metod, technik i narzędzi													
K1A_U19	wykonuje czytelną, kompletną i jednoznaczną dokumentację projektową i eksploatacyjną urządzenia mechatronicznego oraz dokumentację projektową i użytkową oprogramowania systemu mechatronicznego					X	X	X	X		X	X	X	X
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>														
K1A_K01	prezentuje potrzebę uczenia się przez całe życie oraz buduje inspirację procesu uczenia się innych osób, a także potrafi zorganizować taki proces									X				
K1A_K02	rozdziela pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i określa związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	X								X	X		X	
K1A_K03	organizuje współdziałanie i pracę w grupie, przyjmując w niej różne role	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
K1A_K04	określa odpowiednio priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
K1A_K05	identyfikuje i rozstrzyga prawidłowo dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera	X								X	X	X		
K1A_K06	rozwija pro-aktywne zachowania przedsiębiorcze oraz kształtuje kompetencje przyszłego przedsiębiorcy	X								X				
K1A_K07	prezentuje świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu, różnymi środkami masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej									X	X	X	X	

Macierz efektów uczenia się dla modułu kształcenia w odniesieniu do przedmiotów, kursów (form zajęć), które pozwalają na ich uzyskanie

Moduł kształcenia ogólnoakademickiego		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Wychowanie fizyczne	Język angielski	Technologie informacyjne	Poradnictwo zawodowe: Diagnoza predyspozycji zawodowych/ indywidualna ścieżka kariery zawodowej/ Strategia i techniki poszukiwania pracy	
<b>Opis modułu: Moduł obejmuje przedmioty kształcenia ogólnego realizowane w formie wykładów lub/i ćwiczeń, pozwalające na zdobycie wiedzy humanistycznej i podstawowej medycznej, w tym motoryki człowieka oraz w odniesieniu do zagadnień technicznych. Kurs językowy ukierunkowany na podniesienie poziomu komunikacji społecznej studenta.</b>						
<b>WIEDZA</b>		C	C	C	C	
MJ1A_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu technologii IT.			X		K1A_W17
MJ1A_W02	Zna zasady przepisy bhp obowiązujące podczas odpowiednich zajęć dydaktycznych	X			X	K1A_W18
<b>UMIĘTNOŚCI</b>						
MJ1A_U01	Pozyskuje i prezentuje informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim;		x	x	x	K1A_U01
MJ1A_U02	Operuje językiem angielskim w mowie i piśmie zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.		x			K1A_U07
MJ1A_U03	Buduje relacje i porozumiewa się przy użyciu różnych technik i technologii informacyjnych, także w języku angielskim, w różnych środowiskach, w tym w ograniczonym zakresie w środowisku medycznym.	x		x	x	K1A_U03
MJ1A_U04	Przygotowuje dobrze udokumentowane opracowania, także w języku angielskim, z zakresu wybranych nauk humanistycznych i medycznych powiązanych z techniką.	x		x	x	K1A_U04
MJ1A_U05	Przygotowuje i przedstawia w języku polskim oraz języku angielskim prezentację ustną z zakresu wybranych nauk humanistycznych i medycznych powiązanych z techniką.			x	x	K1A_U05
MJ1A_U06	Adaptuje nowości wiedzy o technologiach informacyjnych, rozwoju techniki w medycynie w procesie samokształcenia się.			x	x	K1A_U06
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>						
MJ1A_K01	Wyjaśnia powiązania medycyny i techniki, w tym jej wpływ na człowieka i środowisko, i ocenia związaną z tym odpowiedzialność inżyniera za podejmowane decyzje związane z jego działalnością.				x	K1A_K02
MJ1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za własne działania oraz gotowość podporządkowani się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	x	x			K1A_K03
MJ1A_K03	Identyfikuje i rozstrzyga prawidłowo dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, jako kreatora zmian otoczenia człowieka.				x	K1A_K05
MJ1A_K04	Prezentuje świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, jako kreatora zmian otoczenia człowieka, rozumie potrzebę powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu, różnymi środkami masowego przekazu oraz w różnych języka, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności własnej i inżynierskiej.		x	x		K1A_K07
<b>PUNKTY ECTS</b>		0	8	3	2	
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU</b>		13				

**SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW  
UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU**

Wyłącznie kursy nieegzaminacyjne. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria). W przypadku wykładów i ćwiczeń, efekty w zakresie umiejętności weryfikowane są poprzez:

- odpowiedzi na pytania sprawdzające sposób samodzielnego formułowania opinii i poglądów dotyczących zagadnień omawianych podczas zajęć,
- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.

Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.

Moduł metod matematyczno-fizycznych w technice		Nazwy zajęć							SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	algebra	rachunek różniczkowy i całkowy	analiza matematyczna	probabilistyka i statystyka	fizyka elementarna	Fizyka 2	laboratorium fizyki	
Opis modułu: Moduł gromadzi przedmioty podstawowe (fizyka i matematyka), które umożliwią zdobycie wiedzy oraz wykształcenie umiejętności niezbędnych do właściwego zrozumienia tematyki omawianej w ramach przedmiotów i kursów sekwencyjnych.									
<b>WIEDZA</b>		W+C	W+C	W+C	W+C	C	W+C	L	
MF1A_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki stosowanej, obejmującą algebrę, rachunek różniczkowy i całkowy analizę matematyczną, probabilistykę z elementami statystyki oraz elementy matematyki dyskretnej, niezbędne do: 1) opisu działania kinematycznych i dynamicznych układów mechanicznych także w odniesieniu do ośrodków ciągłych, 1) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych; 2) opisu i analizy procesów dynamicznych dla regulacji i sterowania; 3) opisu sygnałów, ich własności oraz przetwarzania i rozpoznawania; 4) opisu i rozwiązywania prostych zadań z zakresu mechatroniki,	X	X	X	X	x	x	x	K1A_W01 K1A_W02
MF1A_W02	Stosuje świadomie i celowo pakiety oprogramowania do wspomagania obliczeń inżynierskich w zagadnieniach matematycznych;				X				K1A_W14
MF1A_W03	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do: 1) zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach mechatronicznych, 2) zrozumienia zjawisk zachodzących w materiałach inżynierskich a pozwalających kształtować i dobrać ich własności w procesie konstruowania; 3) oceny podstawowych wielkości fizycznych za pomocą pomiarów.					x	x		K1A_W03
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>									
MF1A_U01	Potrafi wskazać i objaśnić zastosowanie metod probabilistyki i statystyki do oceny wiarygodności eksperymentów i pomiarów oraz ich planowania;				X			X	K1A_U08
MF1A_U02	Wykonuje sprawnie, także z wykorzystaniem pakietów do obliczeń inżynierskich kalkulacje macierzowe i na liczbach zespolonych, rozwiązuje równania liniowe o niskiej złożoności obliczeniowej, równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu, wykonuje i interpretuje operacje różniczkowo-całkowe na prostych funkcjach odnosząc je do opisu zjawisk fizycznych elektrotechniki i mechaniki.	x	X	X		X	x	x	K1A_U11
MF1A_U03	Planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary przy użyciu różnych metod oraz współczesnych standardowych, cyfrowych i komputerowych przyrządów i systemów pomiarowych, a następnie analizuje, interpretuje oraz ocenia poprawność uzyskanych wyników wykorzystując programy komputerowe do wspomagania obliczeń;							x	K1A_U09
MF1A_U04	Korzysta z symulacji komputerowych, a następnie porównuje z wynikami eksperymentu fizycznego, analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki.							x	K1A_U10
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>									
MF1A_K01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.	x	X	X		X		X	K1A_K04
MF1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowani się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	x	X	X		X		X	K1A_K03

<b>PUNKTY ECTS</b>	4	4	3	2	3	3	2
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU</b>	21						

<p><b>SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU</b></p>	<p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria). W przypadku wykładów i ćwiczeń, efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,</li> <li>- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.</li> </ul> <p>Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.</p> <p>W przypadku przedmiotów/kursów, gdzie wykłady połączone są z ćwiczeniami rachunkowymi lub/i zajęciami laboratoryjnymi, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń lub/i laboratorium. Ocena ta powinna być elementem składowym oceny z egzaminu.</p>
--	--

Moduł automatyki i robotyki z teorią sterowania		Nazwy zajęć					SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	sterowanie i automatyka w mechatronice	robotyka i napędy w mechatronice	systemy komputerowe czasu rzeczywistego	laboratorium sterowania i automatyki	laboratorium napędów i robotyki	
WIEDZA		W+C	W+C	W+C	L	L	
MA1A_W01	Ma szczegółową wiedzę w zakresie sensoryki i aktoryki;		X			X	K1A_W10
MA1A_W02	Ma wiedzę w zakresie teorii sterowania i regulacji obejmującą wykorzystanie modeli matematycznych sygnałów i procesów ciągłych i dyskretnych: różniczkowych (różnicowych), operatorowych, widmowych i stanowych niezbędną do; 1) opisu i analizy algorytmów analogowego i cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych i sterujących; 2) opisu i analizy działania systemów regulacji i sterowania, w tym systemów zawierających układy programowalne; 3) opisu zagadnień i rozwiązywania prostych zadań z zakresu robotyki i mechatroniki;	X	X	X	X	X	K1A_W01
MA1A_W03	Operuje uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzą ogólną do: określenia jakości i wyboru regulacji, sterowania optymalnego, sterowania predykcyjnego, sterowania kombinacyjnego i sekwencyjnego, elementów robotyki, komputerowych sieci sterujących;	X	X				K1A_W08
MA1A_W04	Stosuje świadomie i celowo pakiety oprogramowania do wspomaganie obliczeń inżynierskich w problemach robotyki, sterowania i regulacji.	X	X				K1A_W14
UMIEJĘTNOŚCI							
MA1A_U01	W pracy zespołowej formułuje w sposób zrozumiały i jednoznaczny procedury obliczeniowe w procesie projektowania układów mechatronicznych stosując techniki przekazu i dokumentowania przyjęte w środowisku zawodowym inżynierów mechatroniki oraz automatyki i robotyki;				X	X	K1A_U03
MA1A_U02	Do zadań szczegółowych w procesie samokształcenia się z zakresu mechatroniki adaptuje nowości wiedzy o sygnałach, systemach i sterowaniu,	X	X	X			K1A_U06
MA1A_U03	Operuje w języku angielskim terminologią w zakresie sygnałów, sterowania, automatyki i robotyki zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.		X	X			K1A_U07
MA1A_U04	Wybiera standard architektury i protokołów komunikacyjnych obsługi magistrali urządzenia mechatronicznego; dobiera sterowniki, sensory i akтуatory;		X		X	X	K1A_U08
MA1A_U05	Planuje i przeprowadza symulacje komputerowe jako podstawę integracji systemu mechatronicznego, doboru sterowników, sensorów i akтуatorów.				X	X	K1A_U10
MA1A_U06	Adaptuje metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do standardowych zadań projektowych jak identyfikacja obiektu sterowania, wybór prawa sterowania – dobór nastaw regulatora, korekcja własności dynamicznych systemu i ocena jakości;	X		X	X		K1A_U11
MA1A_U07	Ocenia, rozróżnia i stosuje różne metody, w tym eksperymentalne, stosuje przyrządy, czujniki i systemy pomiarowe, także obejmujące techniki cyfrowe, analizuje, interpretuje oraz ocenia ich przydatność dla zadań sterowania i regulacji;				X	X	K1A_U09



MA1A_U08	Analizuje znane systemy przetwarzania sygnałów, funkcjonowanie istniejących układów regulacji i systemów sterowania, rozpoznaje składowe funkcjonalne systemu oraz ich rolę i na tej podstawie potrafi diagnozować i lokalizować uszkodzenia;		X		X	X	K1A_U15
MA1A_U09	Identyfikuje procesy dynamiczne, ocenia funkcje i jakość sterowania, specyfikuje zadania sterowania dla standardowych systemów regulacji;		X		X	X	K1A_U16
MA1A_U10	Ocenia przydatność rutynowych metod regulacji w celu praktycznego doboru sterowania z uwzględnieniem jakości wykorzystując symulacje komputerowe;				X		K1A_U17
MA1A_U11	Projektuje proste składowe systemów sterowania oraz realizuje układy regulacji dla standardowych przypadków, tworzy i uruchamia własne układy,		X		X		K1A_U18
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>							
MA1A_K01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.		X		X	X	K1A_K04
MA1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania .		X		X	X	K1A_K03
<b>PUNKTY ECTS</b>		5	5	3	3	2	
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU</b>		18					

<b>SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU</b>	<p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria).</p> <p>W przypadku wykładów i ćwiczeń, efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,</li> <li>- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.</li> </ul> <p>Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.</p> <p>W przypadku przedmiotów/kursów, gdzie wykłady połączone są z ćwiczeniami rachunkowymi lub/i zajęciami laboratoryjnymi, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń lub/i laboratorium. Ocena ta powinna być elementem składowym oceny z egzaminu.</p>
---	---

Moduł nauki o materiałach		Nazwy zajęć			SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY KSZTAŁCENIA	metale i stopy,	materiały niemetalowe i nanomateriały	laboratorium inżynierii materiałowej	
Opis modułu: Moduł obejmuje przedmioty podstawowe realizowane w formie wykładów i laboratoriów, pozwalające na zdobycie wiedzy oraz wykształcenie umiejętności i postaw w zakresie budowy oraz metod kształtowania struktury i właściwości materiałów inżynierskich w szczególności metali i ich stopów oraz materiałów niemetalowych i nanomateriałów.					
<b>WIEDZA</b>		W	W	L	
MN1A_W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie struktury i właściwości oraz metod kształtowania właściwości materiałów inżynierskich stosowanych w przemyśle elektromaszynowym i elektronicznym niezbędną w procesie projektowania i eksploatacji systemów mechatronicznych;	x	x	x	K1A_W05
MN1A_W02	Ma wiedzę ogólną o trendach rozwojowych w zakresie kształtowania struktury i właściwości materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych w szczególności stosowanych w systemach mechatronicznych.	x	x		K1A_W11
MN1A_W03	Ma wiedzę ogólną o podstawowych metodach, technikach i narzędziach stosowanych w inżynierii wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości produktów.	x	x	x	K1A_W15
<b>UMIĘTNOŚCI</b>					
MN1A_U01	Pozyskuje i wykorzystuje informacje zawarte w katalogach i bazach danych materiałowych w doborze i ocenie przydatności materiałów inżynierskich oraz określa warunki ich stosowania;	x	x	x	K1A_U01
MN1A_U02	Określa specyficzne wymagania materiałowe w procesie eksploatacji systemów mechatronicznych;	x	x		K1A_U02
MN1A_U03	Adaptuje wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej w procesie samokształcenia się.	X	x	x	K1A_U06
MN1A_U04	Analizuje materiały techniczne pod kątem ich przydatności w mechatronice i elektronice, ocenia materiały zastosowane w istniejących konstrukcjach;	x	x	x	K1A_U15
MN1A_U05	Dobiera materiały w procesie projektowania systemów mechatronicznych posługując się standardowymi metodami i bazami danych materiałowych.	x	x	x	K1A_U18
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>					
MN1A_K01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jaki zespołowych.			x	K1A_K04
MN1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowani się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania .	x	x	x	K1A_K03
<b>PUNKTY ECTS</b>		2	2	2	
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU</b>		6			

**SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW****KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU**

Sposoby weryfikacji efektów kształcenia (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria). W przypadku wykładów, efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:

- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,
- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.

Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.

Moduł elektrotechniczno- elektroniczny		Nazwy zajęć							SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU	
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	modele sygnałów i procesów ciągłych	cyfrowe przetwarzanie sygnałów, systemy transmisji informacji (obieralny)	Elementy i układy elektroniczne	elektrotechnika i maszyny elektryczne w mechatronice	technika cyfrowa w mechatronice	pracownia obliczeniowa i laboratorium elektrotechniki	laboratorium techniki cyfrowej		laboratorium elektroniki i techniki mikroprocesorowej
WIEDZA		W+C	W+C	W+C	W+C	W+C	L	L	L	
ME1A_W01	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki do projektowania i analiz elektrycznych układów napędowych oraz układów sterowania maszyn i urządzeń mechatronicznych;	X	X	x	X		X			K1A_W08
ME1A_W02	Zna w zakresie podstawowym pakiety oprogramowania, służące do obliczeń symbolicznych, macierzowych, numerycznych i symulacyjnych oraz stosuje je do obliczeń sieci elektrycznych i układów elektronicznych;	X	X	x	X	X		x		K1A_W14
UMIĘJĘTNOŚCI										
ME1A_U01	Adaptuje wiedzę o sygnałach, systemach i sterowaniu do zadań eksploatacyjnych układów mechatronicznych, a w szczególności ich komponentów elektrotechnicznych i elektronicznych;	X	X	x	X				x	K1A_U02
ME1A_U02	Operuje w języku angielskim podstawową terminologią w zakresie sygnałów, układów elektronicznych analogowych i cyfrowych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	X	X	x						K1A_U07
ME1A_U03	Wybiera właściwe środowiska programistyczne, symulatory oraz narzędzia komputerowego wspomaganie do obliczania sieci elektrycznych przemysłowych, systemów elektromaszynowych, napędów elektrycznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów (filtrów pasywnych i aktywnych);	X	X	X	X		X	x	x	K1A_U08
ME1A_U04	Planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary wielkości elektrycznych istotnych w systemach elektromaszynowych przy użyciu standardowych cyfrowych i komputerowych przyrządów pomiarowych a następnie analizuje, interpretuje wyniki;					X	X		x	K1A_U09
ME1A_U05	Planuje i przeprowadza symulacje komputerowe, systemów elektromaszynowych, układów cyfrowych i układów elektronicznych, a następnie analizuje oraz ocenia przydatność uzyskanych wyników;	X	X			X	X	x	x	K1A_U10

ME1A_U06	Ocenia przydatność i używa rutynowych metod i narzędzi komputerowych służących do obliczeń sieci elektrycznych i urządzeń elektromechanicznych i układów elektronicznych oraz do programowania układów logicznych i mikrokontrolerów;		X				X		x	K1A_U17
ME1A_U07	Projektuje proste podzespoły elektryczne, elektromechaniczne, programuje układy cyfrowe i mikrokontrolery używając metod, technik i narzędzi symulacji komputerowego wspomaganie obliczeń, projektuje płyty montażowe i prowadzi montaż elementów, uruchamia proste urządzenia elektroniczne						X		x	K1A_U18
ME1A_U08	Wykonuje czytelną, kompletną i jednoznaczną dokumentację prostych podzespołów elektrycznych, elektromechanicznych, programowanych układów cyfrowych i mikrokontrolerów, płyt montażowych,							x	x	K1A_U19
ME1A_U09	Identyfikuje i specyfikuje proste zadania w zakresie: 1) obliczeń sieci elektrycznych pasywnych prądu przemiennego, 2) doboru elementów napędu elektrycznego, 3) doboru układów elektronicznych, 4) programowania układów logicznych, kombinacyjnych i sekwencyjnych, 5) doboru i niskopoziomowego programowania mikrokontrolerów; 6) eksploatacji i diagnozowania podzespołów elektronicznych i elektromechanicznych urządzeń mechatronicznych	X	X	X	X					K1A_U16
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>										
MA1A_K01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.	X	X	X	X	X	X	x	x	K1A_K04
MA1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania .	X	X	X	X	X	X	x	x	K1A_K03
<b>PUNKTY ECTS</b>		3	4	4	3	3	2	2	3	
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU</b>		24								

<b>SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU</b>	<p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria). W przypadku wykładów i ćwiczeń, efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,</li> <li>- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.</li> </ul> <p>Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.</p> <p>W przypadku przedmiotów/kursów, gdzie wykłady połączone są z ćwiczeniami rachunkowymi lub/i zajęciami laboratoryjnymi, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń lub/i laboratorium. Ocena ta powinna być elementem składowym oceny z egzaminu.</p>
---	--



MT1A_U01	Opisuje przebieg wykonanych analiz w zakresie statyki, kinematyki, dynamiki i obliczeń wytrzymałościowych, w sposób jednoznaczny i zrozumiały w środowisku zawodowym inżynierów mechaników zgodnie z obowiązującymi normami;	X	x	X	X		X			K1A_U03
MT1A_U02	Przygotowuje dobrze dokumentowane opracowanie z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów zarówno w języku polskim jak i angielskim,	X	x	X	X			x		K1A_U04
MT1A_U03	Operuje w języku angielskim podstawową terminologią w zakresie mechaniki technicznej zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.							x		K1A_U07
MT1A_U04	Pozyskuje i wykorzystuje informacje, także w języku angielskim; zawarte w normach, katalogach elementów i podzespołów mechanicznych, elektromechanicznych, programach do wspomagania projektowania oraz w innych właściwie dobranych źródłach						X	x	x	K1A_U01
MT1A_U05	W sposób zrozumiały i jednoznaczny opisuje przebieg procedur obliczeniowych projektowania, specyfikuje części i podzespoły oraz potrafi zaplanować modernizację urządzeń mechatronicznych;						X		x	K1A_U03
MT1A_U06	Przygotowuje w języku polskim i angielskim dokumentację projektową, stosuje procedury wprowadzania zmian;									K1A_U04
MT1A_U07	Przygotowuje i przedstawia w języku polskim i angielskim prezentację ustną, projektu konstrukcyjnego lub eksploatacyjnego;							x		K1A_U05
MT1A_U08	Adaptuje wiedzę w zakresie technik obliczeniowych, grafiki inżynierskiej oraz projektowania konstrukcji w tym metodologii CAD w procesie samokształcenia się.					x		x		K1A_U06
MT1A_U09	Identyfikuje i specyfikuje proste inżynierskie zadania obliczeniowe w zakresie analizy statycznej belek, słupów i kratownic, obliczeń kinematycznych, dynamicznych mechanizmów, oraz obliczeń kinematycznych i dynamicznych urządzeń przepływowych ;		x							K1A_U16
MT1A_U10	Posługuje się różnymi metodami i komputerowymi narzędziami służącymi do obliczeń wytrzymałości, kinematyki i dynamiki oraz adaptuje właściwą metodę i narzędzie w praktycznym zastosowaniu;									K1A_U17
MT1A_U11	Buduje krytyczną analizę funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, urządzeń mechanicznych wykorzystywanych w mechatronice								x	K1A_U15
MT1A_U12	Identyfikuje i specyfikuje proste zadania konstrukcyjne i eksploatacyjne o charakterze praktycznym, charakterystyczne dla użytkowania i napraw podzespołów mechanicznych urządzeń mechatronicznych;						X		x	K1A_U16
MT1A_U13	Dobiera rutynowe metody i narzędzia do prostego zadania projektowego lub eksploatacyjnego o charakterze praktycznym, dotyczącego mechanicznych komponentów urządzenia mechatronicznego;						X		x	K1A_U17
MT1A_U14	Projektuje oraz realizuje zgodnie z zadaną specyfikacją, proste komponenty mechaniczne urządzenia mechatronicznego, używając właściwych metod, technik i narzędzi,							x		K1A_U18
MT1A_U15	Wykonuje czytelną, kompletną i jednoznaczłą dokumentację techniczną, nanosi poprawki w dokumentacji projektowanego komponentu mechanicznego urządzenia mechatronicznego							x		K1A_U19
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>										
MT1A_K01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.	X	X	X	x	X				K1A_K04
MT1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowani się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania .					X				K1A_K03
<b>PUNKTY ECTS</b>		3	3	2	3	4	2	6	3	

**SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW  
UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU**

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria). W przypadku wykładów i ćwiczeń, efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:

- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,
- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.

Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.

W przypadku przedmiotów/kursów, gdzie wykłady połączone są z ćwiczeniami rachunkowymi lub/i zajęciami laboratoryjnymi, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń lub/i laboratorium. Ocena ta powinna być elementem składowym oceny z egzaminu.



Moduł mechatroniki		Nazwy zajęć									SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Wprowadzenie do mechatroniki	Mechatronika	Sterowniki programowalne	Podstawy miernictwa	Przedmiot obieralny 5: Laboratorium miernictwa i metrologii / Laboratorium komputerowych technologii pomiarowych	metody projektowania i eksploatacji systemów mechatronicznych	symulacja i wirtualne prototypowanie systemów mechatronicznych	Wprowadzenie do biomechatroniki	Biomechatronika	
WIEDZA		C	W+C	W+C	W	L	W	W+C	W+C	P	
MM1A_W01	Stosuje uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu modelowania i optymalizacji podstawowych, zintegrowanych systemów mechaniczno – elektroniczno - informatycznych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych;		x	x			x	x		x	K1A_W08
MM1A_W02	Stosuje szczegółową wiedzę związaną z projektowaniem i implementacją prostych systemów pomiarowych przy konstruowaniu i eksploatacji systemów mechatronicznych; rozpoznaje przeznaczenie i funkcje elementów składowych i wykorzystuje tę wiedzę w procesie zespołowego projektowania					x		x	x	x	K1A_W10
MM1A_W03	Operuje podstawową wiedzą o niezawodności i cyklu życia, zintegrowanych systemów mechaniczno – elektroniczno - informatycznych i wykorzystuje zdobytą wiedzę w projektowaniu i eksploatacji		x				X	x		x	K1A_W12
MM1A_W04	Klasyfikuje podstawową wiedzę o trendach rozwojowych właściwych dla mechatroniki	x		x			x	x	x		K1A_W11
MM1A_W05	Wykorzystuje w zakresie podstawowym komputerowe pakiety obliczeniowo-symulacyjne przy rozwiązywaniu prostych zadań dotyczących funkcjonowania układów mechatronicznych;	x						x		x	K1A_W14
MM1A_W06	Stosuje świadomie i celowo pakiety oprogramowania do wspomagania obliczeń inżynierskich w podstawowych problemach mechatronicznych.							x		x	K1A_W15 K1A_W16

MM1A_W07	Stosuje uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu podstaw metrologii, zbierania, przetwarzania i akwizycji sygnałów pomiarowych oraz strukturę i organizację czujników inteligentnych i systemów pomiarowych w przykładowych systemach mechatronicznych;				X				x	x	K1A_W08 K1A_W09		
MM1A_W08	Używa podstawowe metody, w tym komputerowe, techniki i narzędzia stosowane w pomiarach wielkości geometrycznych, elektrycznych i nieelektrycznych oraz mechanicznych, potrafi rejestrować sygnały pomiarowe wraz z estymacją błędu pomiarowego i oceną poprawności uzyskanych wyników pomiarów w diagnozowaniu systemów mechatronicznych;				x					x	K1A_W13		
<b>UMIĘTNOŚCI</b>													
MM1A_U01	Selekcjonuje i pozyskuje informacje w języku polskim i angielskim o nowych technikach i technologiach w eksploatacji systemów mechatronicznych w obrębie inżynierskiej specjalności zawodowej		x	x		X		x	x		x	K1A_U01	
MM1A_U02	Gromadzi i integruje informacje uzyskane z różnych dziedzin, dokonuje ich interpretacji, selekcji i na tej podstawie wyciąga wnioski umożliwiające opracowanie koncepcji urządzeń mechatronicznych							x	x		x	K1A_U02	
MM1A_U03	Pracuje w zespole interdyscyplinarnym, komunikuje się skutecznie z inżynierami specjalistami mechaniki, budowy maszyn, elektrotechniki, elektroniki i automatyki;							x			x	K1A_U03	
MM1A_U04	Przygotowuje w języku polskim oraz języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie projektu własnego z zakresu systemów mechatronicznych										x	K1A_U04	
MM1A_U05	Rozumie i wykorzystuje informacje zawarte w nowościach literatury fachowej z zakresu przetwarzania sygnałów i modelowania systemów, w programach do wspomagania obliczeń inżynierskich oraz innych właściwie dobranych źródłach, także w języku angielskim, w stopniu pozwalającym na rozwiązywanie nowych zadań inżynierskich i stosowanie nowych algorytmów i technik przetwarzania;		x					x				K1A_U06	
MM1A_U06	Przygotowuje i przedstawia w języku polskim i angielskim prezentacje ustne, dotyczące niektórych szczegółowych problemów związanych z różnorodnymi systemami pomiarowymi								x		x	K1A_U05	
MM1A_U07	Adaptuje metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do projektowania, eksploatacji i modernizacji zintegrowanych układów mechaniczno-elektroniczno-informatycznych	x		x						x		x	K1A_U11
MM1A_U08	Uwzględnia aspekty ekonomiczne, i pozatechniczne urządzeń mechatronicznych ich użytkowania, obsługi i regeneracji.							x	x			K1A_U12	
MM1A_U09	Wybiera właściwe techniki i metody do realizacji zadań typowych dla praktyki sterowania takich jak, wybór struktury systemu, urządzeń pomiarowych i wykonawczych										x	K1A_U08	
MM1A_U10	Planuje i przeprowadza symulacje komputerowe obiektów i sterowania, interpretuje wyniki symulacji, porównuje z wynikami pomiarów i obserwacji, ocenia istotność wyników dla projektowania;										x	K1A_U10	
MM1A_U11	Uwzględnia aspekty systemowe, ekonomiczne i użytkowe przy formułowaniu kryteriów, wymagań i zadań sterowania. (poprawione)				x			x	x			K1A_U12	

MM1A_U12	Adaptuje metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne oraz ocenia istotność diagnostyczną i przydatność konstrukcyjną wyników;						x				K1A_U11
MM1A_U13	Wybiera właściwe techniki informacyjno-komunikacyjne do gromadzenia, przetwarzania akwizycji i archiwizacji zadań pomiarowych;										K1A_U08
MM1A_U14	Planuje i przeprowadza pomiary przy użyciu różnych metod, przyrządów i systemów pomiarowych, także obejmujących cyfrowe i komputerowe systemy pomiarowe, a następnie analizuje, interpretuje oraz ocenia poprawność uzyskanych wyników.			x						x	K1A_U09
MM1A_U15	Adaptuje metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań pomiarowych-								x		K1A_U11
MM1A_U16	Analizuje funkcjonowanie istniejących urządzeń mechatronicznych typowych dla specjalności,			x			x				K1A_U15
MM1A_U17	Rozpoznaje składowe funkcjonalne prostych systemów mechatronicznych oraz ich rolę, określa ich praktyczne zastosowania								x		K1A_U16
MM1A_U18	Formułuje procedury diagnostyczne i lokalizacji uszkodzeń w systemach mechatronicznych,										K1A_U17
MM1A_U19	Projektuje proste składowe przykładowego urządzenia mechatronicznego oraz współdziała w zespole projektowym prototypującym całość urządzenia mechatronicznego;						x	x		x	K1A_U18
MM1A_U20	Wykonuje czytelną, kompletną i jednoznaczną dokumentację wykonawczą i eksploatacyjną urządzenia mechatronicznego										K1A_U19
MM1A_U21	Porównuje i ocenia przydatność różnych technik pomiarowych, wielkości nieelektrycznych i elektrycznych,										K1A_U15
MM1A_U22	Tworzy proste systemy pomiarowe i monitorujące przy zastosowaniu właściwie dobranego oprogramowania w komputerowych systemach diagnostycznych,			x						x	K1A_U18
MM1A_U23	Wykonuje czytelną, kompletną i jednoznaczną dokumentację pomiarowo-diagnostyczną systemu mechatronicznego										K1A_U19
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>											
MM1A_K01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.	x	x				x	x		x	K1A_K04
MM1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowani się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania .					x	x	x		x	K1A_K03
<b>PUNKTY ECTS</b>		3	3	3	2	2	3	3	2	2	
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU</b>		23									

<b>SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU</b>	<p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekt). W przypadku wykładów i ćwiczeń i konwersatorium, efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,</li> <li>- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.</li> </ul> <p>W przypadku zajęć projektowych efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez ocenę stopnia realizacji projektu na poszczególnych etapach jego realizacji. Ocena końcowa uzależniona jest od wyniku ostatecznego projektu (projekt zrealizowany w całości, częściowo lub niezrealizowany).</p>
---	---

Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.

W przypadku przedmiotów/kursów, gdzie wykłady połączone są z ćwiczeniami rachunkowymi lub/i zajęciami laboratoryjnymi, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń lub/i laboratorium. Ocena ta powinna być elementem składowym oceny z egzaminu.

Moduł technologii informatycznych		Nazwy zajęć									SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	komputer i programowanie	grafika komputerowa	Przedmiot obieralny 3: Sztuczna inteligencja rozpoznawanie sygnałów / Sztuczna inteligencja rozpoznawanie obrazów	programowanie obiektowe urządzeń	systemy zarządzania relacyjnymi bazami danych	Po 4: Pracownia projektowa zastosowań informatyki / Laboratorium przyrządów wirtualnych	architektura i oprogramowanie wbudowanych systemów komputerowych	laboratorium sterowników programowalnych	laboratorium systemów wbudowanych i mobilnych	
WIEDZA		W+C	W+C	W+C	W+C	W+C	P	W+C	L	L	
MI1A_W01	Wykorzystuje szczegółową wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu) oraz architektury komputerów i komputerowych systemów sieciowych, rozproszonych i mobilnych w szczególności ich warstwy sprzętowej, do syntezy wbudowanych systemów komputerowych w urządzeniach mechatronicznych;							x			K1A_W10
MI1A_W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie: cyfrowego przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu oraz zna metody grafiki komputerowej, rozpoznawania obrazów, także metody sztucznej inteligencji;		x	x							K1A_W07 K1A_W08 K1A_W09
MI1A_W03	stosuje do programowania wbudowanych systemów komputerowych w urządzeniach mechatronicznych podstawowe metody i techniki programowania strukturalnego i obiektowego dla sieci informatycznych oraz programowania systemów zarządzania relacyjnymi bazami danych i sterowników przemysłowych;	x			x	x	X		x	x	K1A_W06
MI1A_W04	Wykorzystuje wiedzę z zakresu informatyki, komputerowych systemów sieciowych, metod i technik symulacji oraz wirtualnego prototypowania do projektowania systemów mechatronicznych;	x					X		x	x	K1A_W15 K1A_W16 K1A_W17
MI1A_W05	Operuje, w toku projektowania i eksploatacji, podstawową wiedzą o wdrażaniu, niezawodności i cyklu życia oprogramowania;				x		X	x			K1A_W12
UMIEJĘTNOŚCI											
MI1A_U01	Pozyskuje samodzielnie, także w języku angielskim informacje o nowych systemach operacyjnych, bazach danych, technologiach tworzenia i wdrażania oprogramowania wspomagającego, wirtualnego prototypowania systemów			x		x					K1A_U10

	mechatronicznych i w procesie doskonalenia zawodowego,										
MI1A_U02	Buduje schematy i algorytmy programowania w sposób zrozumiały i jednoznaczny w środowisku zawodowym inżynierów informatyki;	x		x	x	X	X		x	x	K1A_U03
MI1A_U03	Przygotowuje w języku polskim i języku angielskim opis do tworzonego oprogramowania i jego instrukcje użytkowe,	x			x	x	X		x	x	K1A_U04
MI1A_U04	Przygotowuje i przedstawia w języku polskim i angielskim prezentację ustną, dotyczącą wybranych problemów sprzętu komputerowego i oprogramowania,	x			x				x	x	K1A_U05
MI1A_U05	Operuje w języku angielskim terminologią w zakresie sprzętu informatycznego, oprogramowania i systemów operacyjnych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.								x	x	K1A_U07
MI1A_U06	Analizuje istniejące urządzenia mechatroniczne, wyodrębnia funkcjonalności realizowane technikami informatycznymi; rozpoznaje architekturę systemów wbudowanych, rozproszonych i mobilnych;							x	x	x	K1A_U15
MI1A_U07	Specyfikuje proste zadania programowe, w tym zadania graficzne i cyfrowego przetwarzania i rozpoznawania obrazów, dobiera standardowe techniki programowania urządzeń mechatronicznych, w tym także metody sztucznej inteligencji i algorytmy ewolucyjne;	x	x	x							K1A_U16
MI1A_U08	Analizuje, interpretuje oraz ocenia działanie systemu informatycznego; stosuje rutynowe metody i narzędzia programowania prostych funkcji urządzenia mechatronicznego: programowania strukturalnego, obiektowego, relacyjnych baz danych, sterowników programowalnych oraz adaptuje właściwą metodę i narzędzie w praktycznym zastosowaniu;				x		X		x	x	K1A_U17
MI1A_U09	Projektuje oprogramowanie i ocenia stopień realizacji założeń projektowych	x					X				K1A_U18
MI1A_U10	Wykonuje czytelną, kompletną i jednoznaczną dokumentację techniczną i użytkową oprogramowania systemu mechatronicznego;								x	x	K1A_U19
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>											
MI1A_K01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.	x			x	X	X		x	x	K1A_K04
MI1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowani się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania .								x	x	K1A_K03
<b>PUNKTY ECTS</b>		4	2	3	3	3	3	2	3	2	
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU</b>		25									

<b>SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU</b>	<p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekt). W przypadku wykładów i ćwiczeń i konwersatorium, efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,</li> <li>- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.</li> </ul> <p>W przypadku zajęć projektowych efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez ocenę stopnia realizacji projektu na poszczególnych etapach jego realizacji. Ocena końcowa uzależniona jest od wyniku ostatecznego projektu (projekt zrealizowany w całości, częściowo lub niezrealizowany).</p> <p>Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o</p>
---	---

charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.

W przypadku przedmiotów/kursów, gdzie wykłady połączone są z ćwiczeniami rachunkowymi lub/i zajęciami laboratoryjnymi, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń lub/i laboratorium. Ocena ta powinna być elementem składowym oceny z egzaminu

<b>Moduł zarządzania i przedsiębiorczości innowacyjnej</b>		<b>Nazwy zajęć</b>			<b>SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU</b>
<b>Opis modułu: Moduł obejmuje przedmioty kształcenia ogólnego (przedmioty kierunkowe), realizowane w formie wykładów, pozwalające na zdobycie wiedzy na temat zarządzania i organizacji produkcji w przedsiębiorstwie oraz przedsiębiorczości innowacyjnej, a także na wykształcenie umiejętności i kompetencji społecznych oczekiwanych od absolwenta uczelni wyższej.</b>		Zarządzanie projektami	przedsiębiorczość innowacyjna	Ochrona własności intelektualnej	
<b>SYMBOL EKM</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>				
<b>WIEDZA</b>		W+C	W+C	W	
MS1A_W01	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, środowiskowych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle w trakcie eksploatacji urządzeń mechatronicznych;	x		X	K1A_W17
MS1A_W02	Operuje podstawową wiedzą dotyczącą zarządzania przedsiębiorstwem, zarządzania jakością i prowadzeniem działalności gospodarczej;	x		X	K1A_W18
MS1A_W03	Ocenia i interpretuje podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego i potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej;		x	X	K1A_W19
MS1A_W04	Wykorzystując wiedzę techniczną; identyfikuje i definiuje podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, także przedsiębiorczości innowacyjnej obejmującą obszar mechatroniki		x		K1A_W20
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>					
MS1A_U01	Pozyskuje i wykorzystuje informacje zawarte w normach, instrukcjach oraz aktach prawnych w zakresie zarządzania wytwarzaniem i produkcją w przemyśle maszynowym i elektromaszynowym , także w języku angielskim;	x		x	K1A_U01
MS1A_U02	W sposób zrozumiały i jednoznaczny opisuje procedury zarządzania produkcją oraz zasady przedsiębiorczości innowacyjnej ,	x	x		K1A_U03
MS1A_U03	Przygotowuje w języku polskim i języku angielskim, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu ergonomii				K1A_U04
MS1A_U04	Przedstawia prezentację ustną w języku polskim i języku angielskim z zakresu ergonomii i przedsiębiorczości oraz potrafi je zaprezentować w środowisku inżynierskim.		x		K1A_U05
MS1A_U05	Adaptuje wiedzę w zakresie przedsiębiorczości innowacyjnej, ze zwróceniem uwagi na proces samokształcenia,		x		K1A_U06
MS1A_U06	Prezentuje przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym lub związanym z eksploatacją urządzeń mechatronicznych typowych dla wybranej specjalności: zautomatyzowanych urządzeń technologicznych i linii produkcyjnych, parków sprzętu komunikacyjnego, aparatury terapeutycznej i diagnostycznej w środowisku medycznym i szpitalnym; oraz zna szczegółowe zasady bezpieczeństwa, ergonomii, organizacji i zarządzania;	x		x	K1A_U13
MS1A_U07	Dokonuje wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich;		x		K1A_U14



KOMPETENCJE SPOŁECZNE					
MS1A_K01	Prezentuje potrzebę uczenia się przez całe życie oraz inspiruje inne osoby do uczenia się, jest elementarnie przygotowany do organizowania szkolenia i doskonalenia zawodowego załogi przedsiębiorstwa;	x	x		K1A_K01
MS1A_K02	Rozróżnia pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, rozumie systemowe i synergiczne powiązania w technice oraz ich wpływ na środowisko przyrodnicze i ma świadomość podejmowanych w tym zakresie decyzji		x	x	K1A_K02
MS1A_K03	Definiuje odpowiednio priorytety dotyczące zarządzania i przedsiębiorczości służące kreowaniu innowacyjności w realizacji określonego przez siebie lub innych zadania;	x	x		K1A_K04
MS1A_K04	Organizuje współdziałanie w grupie w zakresie produkcji, przyjmując w niej różne role, przestrzegając zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności opinii;				K1A_K03
MS1A_K05	Rozumie wagę decyzji podejmowanych przez inżyniera w procesie zarządzania i organizacji produkcji, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz posiada umiejętność rozwiązywania dylematów związanych z wykonywanym zawodem			x	K1A_K05
MS1A_K06	Aranżuje sposoby myślenia i działania przedsiębiorczego i innowacyjnego kształtując tym samym kompetencje przyszłego przedsiębiorcy		x		K1A_K06
MS1A_K07	Jest świadomy roli absolwenta uczelni technicznej w społeczeństwie, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, także poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie przedsiębiorczości innowacyjnej i zarządzania oraz osiągnięć techniki, nowoczesnych sposobów organizacji produkcji i utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie.	x	x		K1A_K07
<b>PUNKTY ECTS</b>		3	3	1	
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU</b>		7			

<b>SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU</b>	<p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) w przypadku wykładów w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,</li> <li>- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.</li> </ul> <p>Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.</p>
---	--

Moduł dyplomowania		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Proseminarium - Inżynierski projekt	Seminarium - Inżynierski projekt i egzamin dyplomowy	Projektowanie układów mechatronicznych	praktyki zawodowe 1 i 2	
<b>WIEDZA</b>		L	L	P		
MD1A_W01	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki, mechatroniki, nauki o materiałach, elektrotechniki, elektroniki, automatyki i robotyki oraz technologii informatycznych niezbędną do przygotowania pracy dyplomowej inżynierskiej na kierunku mechatronika.	X	x	X		K1A_W07 K1A_W04
MD1A_W02	Stosuje świadomie i celowo pakiety oprogramowania do wspomagania obliczeń inżynierskich w problemach mechatronicznych	X	X	X		K1A_W14 K1A_W16
MD1A_W03	Ma wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej, praw autorskich, zna zasady korzystania z patentu	X	X	X		K1A_W20
MD1A_W04	Stosuje szczegółową wiedzę związaną z projektowaniem, implementacją systemów mechatronicznych, układów sterowania, przy projektowaniu, eksploatacji i optymalizacji złożonych systemów mechatronicznych;	X	x	X	X	K1A_W10
MD1A_W05	Zna zasady pisania prac inżynierskich, składu i łamania tekstu oraz form przygotowania i prezentacji uzyskanych wyników na forum	X				K1A_W21
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>						
MD1A_U01	Pozyskuje i prezentuje informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych, norm oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim, w celu analizy literatury dotyczącej przygotowywanej pracy dyplomowej inżynierskiej	x	X	X		K1A_U01
MD1A_U02	Gromadzi i integruje informacje uzyskane z różnych dziedzin, dokonuje ich interpretacji, selekcji i na tej podstawie wyciąga wnioski umożliwiające opracowanie koncepcji urządzeń, systemów mechatronicznych	X	x	X		K1A_U02
MD1A_U03	Pozyskuje i wykorzystuje informacje, także w języku angielskim; zawarte w normach, katalogach elementów i podzespołów mechanicznych, elektromechanicznych, programach do wspomagania projektowania oraz w innych właściwie dobranych źródłach	x	X	X		K1A_U01
MD1A_U04	Przygotowuje w języku polskim i angielskim dokumentację projektową, stosuje procedury wprowadzania zmian;	x	X	X		K1A_U04
MD1A_U05	Przygotowuje i przedstawia w języku polskim i angielskim prezentacje ustne, dotyczące szczegółowych zagadnień technicznych związanych z realizowanym projektem inżynierskim	x	x	X		K1A_U05
MD1A_U06	Buduje krytyczną analizę funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, urządzeń mechatronicznych wykorzystywanych w mechatronice	x	x	X		K1A_U15
MD1A_U07	Identyfikuje i specyfikuje proste zadania konstrukcyjne i eksploatacyjne o charakterze praktycznym, charakterystyczne dla użytkowania i napraw podzespołów mechanicznych urządzeń mechatronicznych;			X	x	K1A_U16
MD1A_U08	Wykonuje czytelną, kompletną i jednoznaczną dokumentację wykonawczą i eksploatacyjną urządzenia lub systemu mechatronicznego	x	x	X	x	K1A_U19

KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
MD1A_K01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.	x	x	X	x	K1A_K04
MD1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.			X	x	K1A_K03
<b>PUNKTY ECTS</b>		12	17	4	12	
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU</b>		45				

<b>SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU</b>	<p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria). W przypadku wykładów i ćwiczeń, efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,</li> <li>- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.</li> </ul> <p>Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.</p> <p>W przypadku przedmiotów/kursów, gdzie wykłady połączone są z ćwiczeniami rachunkowymi lub/i zajęciami laboratoryjnymi, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń lub/i laboratorium. Ocena ta powinna być elementem składowym oceny z egzaminu.</p>
---	--

<b>Moduł specjalnościowy Mechatronika i Diagnostyka Pojazdów</b>		<b>Nazwa zajęć</b>									<b>SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU</b>
<b>SYMBOL EKM</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	Systemy naprawcze - diagnostyczne pojazdów	Laboratorium systemów pomiarowych i diagnostycznych pojazdów	Elektrotechnika i mechatronika pojazdów	Podstawy budowy i eksploatacji pojazdów	Mechatronika pokładowa pojazdów	Przeгляд i zespolowe projektowanie mechatroniki pojazdów	Technologie wytwarzania i napraw pojazdów	Laboratorium technologiczne pojazdów	Organizacja parku pojazdów i służb utrzymania ruchu	
		<b>WIEDZA</b>	W	L	W+Ć	W+Ć	W+Ć	W + P	W	L	
MS3_W01	Stosuje szczegółową wiedzę związaną z projektowaniem i implementacją prostych systemów pomiarowych przy konstruowaniu i eksploatacji systemów monitorowania i diagnostyki pojazdów; rozpoznaje przeznaczenie i funkcje elementów składowych i wykorzystuje tę wiedzę w procesie zespołowego projektowania	x	x			x	x	x	x		K1A_W10
MS3_W02	Klasyfikuje podstawową wiedzę o trendach rozwojowych właściwych dla MiDP	x				x					K1A_W11
MS3_W03	Ma szczegółową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, środowiskowych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle w trakcie eksploatacji urządzeń mechatronicznych;									x	K1A_W17
MS3_W04	Operuje uporządkowaną, podbudowaną specjalistyczną wiedzą do: określenia jakości i wyboru regulacji, sterowania optymalnego, sterowania predykcyjnego, sterowania kombinacyjnego i sekwencyjnego, elementów robotyki, komputerowych sieci sterujących;			x	x		x				K1A_W08
MS3_W05	Używa podstawowe metody, w tym komputerowe, techniki i narzędzia stosowane w pomiarach wielkości geometrycznych, elektrycznych i nieelektrycznych oraz mechanicznych, potrafi rejestrować sygnały pomiarowe wraz z estymacją błędu pomiarowego i oceną poprawności uzyskanych wyników pomiarów w diagnozowaniu systemów mechatronicznych;		x								K1A_W13
MS3_W06	Ma szczegółową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, środowiskowych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle w trakcie eksploatacji MiDP;								x		K1A_W17
MS3_W07	Operuje szczegółową wiedzę dotyczącą zarządzania przedsiębiorstwem, zarządzania jakością i prowadzeniem działalności gospodarczej;			x						x	K1A_W18
MS3_W08	Operuje wiedzę o niezawodności i regułach eksploatacji urządzeń mechanicznych i elektromechanicznych z uwzględnieniem prewencji i diagnostyki;				x						K1A_W12
MS3_W09	Używa podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w zakresie konstrukcji mechanicznych i				x						K1A_W16

	elektromechanicznych z zastosowaniem komputerowego wspomaganie CAD;											
MS3_W10	Używa podstawowe metody, w tym komputerowe, techniki i narzędzia stosowane w pomiarach wielkości geometrycznych, elektrycznych i nieelektrycznych oraz mechanicznych, potrafi rejestrować sygnały pomiarowe wraz z estymacją błędu pomiarowego i oceną poprawności uzyskanych wyników pomiarów w diagnozowaniu pojazdów;		x									K1A_W13
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>												
MS3_U01	W pracy zespołowej formułuje w sposób zrozumiały i jednoznaczny procedury obliczeniowe w procesie projektowania układów mechatronicznych stosując techniki przekazu i dokumentowania przyjęte w środowisku zawodowym inżynierów mechatroniki w zakresie diagnostyki i monitorowania pojazdów;		x		x				x		x	K1A_U03
MS3_U02	Do zadań szczegółowych w procesie samokształcenia się z zakresu MiDP adaptuje nowości wiedzy o sygnałach, systemach i sterowaniu,	x	x		x		x		x		x	K1A_U06
MS3_U03	Operuje w języku angielskim terminologią w zakresie sygnałów, sterowania, automatyki i robotyki zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.				x		x					K1A_U07
MS3_U04	Wybiera właściwe techniki i metody do realizacji zadań typowych dla praktyki sterowania takich jak, wybór struktury systemu, urządzeń pomiarowych i wykonawczych		x						x			K1A_U08
MS3_U05	Ocenia, rozróżnia i stosuje różne metody, w tym eksperymentalne, stosuje przyrządy, czujniki i systemy pomiarowe, także obejmujące techniki cyfrowe, analizuje, interpretuje oraz ocenia ich przydatność dla zadań monitorowania i diagnostyki pojazdów;		x									K1A_U09
MS3_U06	Analizuje znane systemy przetwarzania sygnałów, funkcjonowanie istniejących układów monitorowania i diagnostyki, rozpoznaje składowe funkcjonalne systemu oraz ich rolę i na tej podstawie potrafi diagnozować i lokalizować uszkodzenia;										x	K1A_U15
MS3_U07	Identyfikuje i specyfikuje proste zadania w zakresie: 1) obliczeń sieci elektrycznych pasywnych prądu przemiennego, 2) doboru elementów napędu elektrycznego, 3) doboru układów elektronicznych, 4) programowania układów logicznych, kombinacyjnych i sekwencyjnych, 5) eksploatacji i diagnozowania podzespołów elektronicznych i elektromechanicznych urządzeń mechatronicznych										x	K1A_U16
MS3_U08	Pozyskuje i wykorzystuje informacje, także w języku angielskim; zawarte w normach, katalogach elementów i podzespołów mechanicznych, elektromechanicznych, programach do wspomaganie projektowania oraz w innych właściwie dobranych źródłach								x		x	K1A_U01
MS3_U09	Gromadzi i integruje informacje uzyskane z różnych dziedzin, dokonuje ich interpretacji, selekcji i na tej podstawie wyciąga wnioski umożliwiające opracowanie koncepcji urządzeń monitorowania i diagnostyki pojazdów								x			K1A_U02
MS3_U10	Adaptuje metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do projektowania, eksploatacji i modernizacji zintegrowanych układów mechaniczno-elektroniczno-informatycznych	x	x					x	x			K1A_U11
MS3_U11	W sposób zrozumiały i jednoznaczny opisuje przebieg procedur obliczeniowych projektowania, specyfikuje części i podzespoły oraz potrafi zaplanować modernizację urządzeń monitorowania i diagnostyki pojazdów;								x		x	K1A_U04

MS3_U12	Przygotowuje w języku polskim i angielskim dokumentację projektową, stosuje procedury wprowadzania zmian;		x					x		x	K1A_U05
MS3_U13	Wykonuje czytelną, kompletną i jednoznaczną dokumentację techniczną, nanosi poprawki w dokumentacji projektowanego komponentu mechanicznego urządzenia mechatronicznego		x				x				K1A_U19
MS3_U14	Dobiera rutynowe metody i narzędzia do prostego zadania projektowego lub eksploatacyjnego o charakterze praktycznym, dotyczącego mechanicznych komponentów urządzenia mechatronicznego;		x					x			K1A_U17
MS3_U15	Projektuje oraz realizuje zgodnie z zadaną specyfikacją, proste komponenty monitorowania i sterowania urządzenia mechatronicznego, używając właściwych metod, technik i narzędzi,		x				x	x			K1A_U18
MS3_U16	Analizuje funkcjonowanie istniejących urządzeń monitorowania i sterowania, typowych dla specjalności,		x				x				K1A_U15
MS3_U17	Rozpoznaje składowe funkcjonalne prostych systemów mechatronicznych oraz ich rolę, określa ich praktyczne zastosowania	x				x	x				K1A_U16
MS3_U18	Prezentuje przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym lub związanym z eksploatacją urządzeń monitorowania i sterowania typowych dla wybranej specjalności: zautomatyzowanych urządzeń technologicznych i linii produkcyjnych, parków sprzętu komunikacyjnego oraz zna szczegółowe zasady bezpieczeństwa, ergonomii, organizacji i zarządzania;									x	K1A_U13
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>											
MS3_K01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.	x	x	x	x	x	x	x			K1A_K04
MS3_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	x	x	x	x	x	x		x	x	K1A_K03
MS3_K03	Rozróżnia pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, rozumie systemowe i synergiczne powiązania w technice oraz ich wpływ na środowisko przyrodnicze i ma świadomość podejmowanych w tym zakresie decyzji				x					x	K1A_K02
MS3_K04	Jest świadomy roli absolwenta uczelni technicznej w społeczeństwie, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, także poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie przedsiębiorczości innowacyjnej i zarządzania oraz osiągnięć techniki, nowoczesnych sposobów organizacji produkcji i utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie.									x	K1A_K07
MS3_K05	Rozumie wagę decyzji podejmowanych przez inżyniera w procesie zarządzania i organizacji produkcji, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz posiada umiejętność rozwiązywania dylematów związanych z wykonywanym zawodem									x	K1A_K05
<b>PUNKTY ECTS</b>		3	2	4	5	5	5	3	2	3	
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU SPECJALNOŚCIOWEGO</b>		<b>32</b>									

<b>SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU</b>	<p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria). W przypadku wykładów i ćwiczeń, efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,</li> <li>- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.</li> </ul> <p>Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o</p>
---	--

**SPECJALNOŚCIOWEGO****MiDP**

charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.

W przypadku przedmiotów/kursów, gdzie wykłady połączone są z ćwiczeniami rachunkowymi lub/i zajęciami laboratoryjnymi, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń lub/i laboratorium. Ocena ta powinna być elementem składowym oceny z egzaminu.







MS1_U14	Dobiera rutynowe metody i narzędzia do prostego zadania projektowego lub eksploatacyjnego o charakterze praktycznym, dotyczącego mechanicznych komponentów urządzenia mechatronicznego;								x		K1A_U17
MS1_U15	Projektuje oraz realizuje zgodnie z zadaną specyfikacją, proste komponenty monitorowania i sterowania urządzenia mechatronicznego, używając właściwych metod, technik i narzędzi,		x					x			K1A_U18
MS1_U16	Analizuje funkcjonowanie istniejących urządzeń monitorowania i sterowania, typowych dla specjalności,			x				x			K1A_U15
MS1_U17	Rozpoznaje składowe funkcjonalne prostych systemów mechatronicznych oraz ich rolę, określa ich praktyczne zastosowania			x				x			K1A_U16
MS1_U18	Prezentuje przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym lub związanym z eksploatacją urządzeń monitorowania i sterowania typowych dla wybranej specjalności: zautomatyzowanych urządzeń technologicznych i linii produkcyjnych, parków sprzętu komunikacyjnego oraz zna szczegółowe zasady bezpieczeństwa, ergonomii, organizacji i zarządzania;			x						x	K1A_U13
MS1_U19	Dokonuje wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich;			x						x	K1A_U14
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>											
MS1_K01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.				x	x	x			x	K1A_K04
MS1_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.				x	x	x			x	K1A_K03
MS1_K03	Rozróżnia pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, rozumie systemowe i synergiczne powiązania w technice oraz ich wpływ na środowisko przyrodnicze i ma świadomość podejmowanych w tym zakresie decyzji			x				x		x	K1A_K02
MS1_K04	Jest świadomy roli absolwenta uczelni technicznej w społeczeństwie, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, także poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie przedsiębiorczości innowacyjnej i zarządzania oraz osiągnięć techniki, nowoczesnych sposobów organizacji produkcji i utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie.			x						x	K1A_K07
<b>PUNKTY ECTS</b>		3	2	4	5	5	5	3	2	3	
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU SPECJALNOŚCIOWEGO</b>		32									

<b>SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU SMIS</b>	<p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria). W przypadku wykładów i ćwiczeń, efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,</li> <li>- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.</li> </ul> <p>Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.</p> <p>W przypadku przedmiotów/kursów, gdzie wykłady połączone są z ćwiczeniami rachunkowymi lub/i zajęciami laboratoryjnymi, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń lub/i laboratorium. Ocena ta powinna być elementem składowym oceny z egzaminu.</p>
--	--



MS2_W06	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do: 1) zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach mechatronicznych, 2) zrozumienia zjawisk zachodzących w materiałach inżynierskich a pozwalających kształtować i dobierać ich własności w procesie konstruowania; 3) oceny podstawowych wielkości fizycznych za pomocą pomiarów.	X									K1A_W03
MS2_W07	Ma wiedzę w zakresie matematyki stosowanej, obejmującą algebrę, rachunek różniczkowy i całkowy analizę matematyczną, probablistykę z elementami statystyki oraz elementy matematyki dyskretnej, niezbędne do: 1) opisu działania kinematycznych i dynamicznych układów mechanicznych także w odniesieniu do ośrodków ciągłych, 1) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych; 2) opisu i analizy procesów dynamicznych dla regulacji i sterowania; 3) opisu sygnałów, ich własności oraz przetwarzania i rozpoznawania; 4) opisu i rozwiązywania prostych zadań z zakresu mechatroniki,	X									K1A_W01 K1A_W02
MS2_W08	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki do projektowania i analiz elektrycznych układów napędowych oraz układów sterowania maszyn i urządzeń mechatronicznych;								X		K1A_W08
MS2_W09	Stosuje uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu podstaw metrologii, zbierania, przetwarzania i akwizycji sygnałów pomiarowych oraz strukturę i organizację czujników inteligentnych i systemów pomiarowych w przykładowych systemach mechatronicznych;						X				K1A_W08 K1A_W09
MS2_W10	Używa podstawowe metody, w tym komputerowe, techniki i narzędzia stosowane w pomiarach wielkości geometrycznych, elektrycznych i nieelektrycznych oraz mechanicznych, potrafi rejestrować sygnały pomiarowe wraz z estymacją błędu pomiarowego i oceną poprawności uzyskanych wyników pomiarów w diagnozowaniu systemów mechatronicznych;						X				K1A_W13
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>											
MS2_U01	Przedstawia prezentację ustną w języku polskim i języku angielskim z zakresu ergonomii i przedsiębiorczości oraz potrafi je zaprezentować w środowisku inżynierskim.									X	K1A_U04
MS2_U02	Prezentuje przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym lub związanym z eksploatacją urządzeń mechatronicznych typowych dla wybranej specjalności: zautomatyzowanych urządzeń technologicznych i linii produkcyjnych, parków sprzętu komunikacyjnego, aparatury terapeutycznej i diagnostycznej w środowisku medycznym i szpitalnym; oraz zna szczegółowe zasady bezpieczeństwa, ergonomii, organizacji i zarządzania;									X	K1A_U05
MS2_U03	Przygotowuje w języku polskim i języku angielskim, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu ergonomii								X	X	K1A_U13
MS2_U04	Gromadzi i integruje informacje uzyskane z różnych dziedzin, dokonuje ich interpretacji, selekcji i na tej podstawie wyciąga wnioski umożliwiające opracowanie koncepcji urządzeń mechatronicznych								X		K1A_U02
MS2_U05	Identyfikuje i specyfikuje proste zadania konstrukcyjne i eksploatacyjne o charakterze praktycznym, charakterystyczne dla użytkowania i napraw podzespołów mechanicznych urządzeń mechatronicznych;				X						K1A_U16
MS2_U06	Dobiera rutynowe metody i narzędzia do prostego zadania projektowego lub eksploatacyjnego o charakterze praktycznym, dotyczącego mechanicznych komponentów urządzenia			X	X		X	X			K1A_U17



KOMPETENCJE SPOŁECZNE											
MS2_K01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.		X		X						K1A_K04
MS2_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowani się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania .		X			x					K1A_K03
MS2_K03	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.	X					x				K1A_K04
MS2_K04	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych.								X		K1A_K04
MS2_K05	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowani się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania .				X		x	x		x	K1A_K03
MS2_K06	Organizuje współdziałanie w grupie w zakresie produkcji, przyjmując w niej różne role, przestrzegając zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności opinii;									x	K1A_K03
MS2_K07	Rozumie wagę decyzji podejmowanych przez inżyniera w procesie zarządzania i organizacji produkcji, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz posiada umiejętność rozwiązywania dylematów związanych z wykonywanym zawodem									x	K1A_K05
MS2_K08	Jest świadomy roli absolwenta uczelni technicznej w społeczeństwie, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, także poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie przedsiębiorczości innowacyjnej i zarządzania oraz osiągnięć techniki, nowoczesnych sposobów organizacji produkcji i utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie.									X	K1A_K07
<b>PUNKTY ECTS</b>		5	2	3	4	3	2	5	5	3	
<b>ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU</b>		32									

<b>SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU</b>	<p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) uzależnione są od formy prowadzonych zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria). W przypadku wykładów i ćwiczeń, efekty w zakresie wiedzy i umiejętności weryfikowane są poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiedzi na pytania sprawdzające: egzamin lub/i kolokwium obejmujące zadania i zagadnienia teoretyczne omawiane podczas zajęć,</li> <li>- ocenę umiejętności wykorzystania nabytych informacji do rozwiązywania postawionych problemów.</li> </ul> <p>Efekty w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są w każdym przypadku, poprzez ocenę bieżącej aktywności i postępowania na zajęciach dydaktycznych, szczególnie o charakterze praktycznym (laboratoria), oraz umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.</p> <p>W przypadku przedmiotów/kursów, gdzie wykłady połączone są z ćwiczeniami rachunkowymi lub/i zajęciami laboratoryjnymi, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń lub/i laboratorium. Ocena ta powinna być elementem składowym oceny z egzaminu.</p>
---	--

#### **4. WERYFIKACJA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekty uczenia się zdobywane są przez studentów na zajęciach wykładowych, ćwiczeniach, laboratoriach, projektach, seminariach oraz praktykach zawodowych. Wiedza zdobywana na wykładach weryfikowana jest za pomocą kolokwium, prezentacji i egzaminów (pisemnych oraz ustnych), umiejętności zdobywane na zajęciach ćwiczeniowych weryfikowane są za pomocą kolokwium i prac w postaci zadań do samodzielnego rozwiązania. Podstawą oceny osiągnięcia efektów uczenia się na kursie jest dokumentacja procesu kształcenia, w tym składane po zakończeniu zajęć przez nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia Karty oceny osiągnięcia założonych efektów uczenia się na kursie. Nauczyciele dokonują w nich oceny zweryfikowanych osiągniętych przez studentów efektów uczenia się, wskazując możliwości doskonalenia procesu kształcenia oraz formułując zalecenia dotyczące poprawy jakości kształcenia na kursie (w tym konieczność uzupełnienia zasobów literatury lub materiałów do zajęć laboratoryjnych).

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się na kierunku odbywa się na poziomie Rady Programowej, która na podstawie prowadzonego monitoringu oraz weryfikacji efektów uczenia się, na koniec każdego cyklu kształcenia sporządza po zakończeniu każdego roku akademickiego formułuje i przedstawia dziekanowi sprawozdanie z osiągnięcia założonych efektów uczenia się na kierunku. Procedura ta obejmuje również weryfikację efektów osiąganych podczas obowiązkowej praktyki zawodowej oraz seminarium i pracy dyplomowej. Sprawozdanie to jest efektem kompleksowej kontroli procesu kształcenia. Podstawą do opracowania wniosków są dodatkowo oceny z przeprowadzonych hospitacji zajęć, wyniki z ankietyzacji zajęć, dostępne wyniki monitorowania losów zawodowych absolwentów, ocena prac dyplomowych oraz opinia samorządu studentów i interesariuszy zewnętrznych. Rada Programowa kierunku okresowo dokonuje również oceny prac etapowych, szczególnie projektów podsumowujących poszczególne moduły kształcenia, a także prowadzi dodatkowe badania ankietowe wśród studentów kierunku.

## 5. HARMONOGRAM STUDIÓW

Harmonogram studiów stacjonarnych i niestacjonarnych na I stopniu kierunku Mechatronika prowadzonych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Koszalińskiej zamieszczono odpowiednio w załączniku 1a i w załączniku 1b do niniejszego opracowania.

Tab. 6. Charakterystyka liczbowa harmonogramu studiów

Nazwa wskaźnika		Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba punktów ECTS i semestrów konieczna do ukończenia studiów		8/240
Łączna liczba godzin zajęć	studia stacjonarne	2520
	studia niestacjonarne	1488
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia		122
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		200
Łączna 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		6
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru		84
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe		120
Łączna liczba punktów ECTS i godzin przyporządkowana praktykom zawodowym		12/320
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.		60



## 6. TREŚCI PROGRAMOWE

### Moduł kształcenia ogólnoakademickiego

**Język angielski** - obejmuje rozwój umiejętności stosowania języka obcego na poziomie biegłości językowej B2 Rady Europy: „osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, łącznie z rozumieniem dyskusji na tematy techniczne z zakresu jej specjalności. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, nie powodując przy tym napięcia u którejkolwiek ze stron. Potrafi – w szerokim zakresie tematów z uwzględnieniem studiowanej dyscypliny – formułować przejrzyste i szczegółowe wypowiedzi ustne i pisemne, a także wyjaśniać swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań”. **Technologie informacyjne** - studenci są zapoznawani z budową oraz obsługą komputerów, metodami tworzenia, edycji, formatowania, przechowywania i drukowania dokumentów, arkuszem kalkulacyjnym z uwzględnieniem obliczeń matematycznych i statystycznych, metodami tworzenia i wykorzystania baz danych do organizowania dużych zasobów danych, sposobami używania technik graficznych jako efektywnego środka komunikacji, metodami wykorzystania ogólnosiwiatowej sieci komputerowej do pozyskiwania informacji.

**Diagnoza predyspozycji zawodowych** – studenci nabywają i pogłębiają wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie zarządzania karierą i rozwoju umiejętności zgodnie z kierunkiem Mechatronika. **Indywidualna ścieżka kariery zawodowej** - w ramach kursu udzielane są porady ułatwiające wybór zawodu, zmianę kwalifikacji, podjęcie lub zmianę zatrudnienia. **Strategia i techniki poszukiwania pracy** – w ramach kursu udzielane są informacje o zawodach, rynku pracy oraz możliwościach szkolenia i kształcenia.

### Moduł metod matematyczno-fizycznych

**Algebra** – studenci są zapoznawani z liczbami zespolonymi i rozwiązywaniem równań algebraicznych w zbiorze liczb zespolonych oraz podstawowymi zagadnieniami z zakresu rachunku macierzowego, algebry liniowej, przekształceń liniowych, geometrii analitycznej i rachunku wektorowego. **Rachunek różniczkowy i całkowy** - studenci są zapoznawani z zagadnieniami z zakresu analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej. Poszerzają wiadomości o funkcjach jednej zmiennej i o rachunku różniczkowym funkcji jednej zmiennej i jej zastosowaniach, z rachunkiem całkowym. **Analiza matematyczna** - studenci są zapoznawani z wiedzą dotyczącą całki niewłaściwej, funkcji wielu zmiennych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, całek wielokrotnych, krzywoliniowych i powierzchniowych, elementów pola wektorowego, równań różniczkowych zwyczajnych I-go i I-go rzędu, szeregów liczbowych i funkcyjnych. **Probabilistyka i statystyka** - studenci są zapoznawani z podstawowymi pojęciami i prawami dotyczącymi kombinatoryki, podstawowymi pojęciami i prawami rachunku prawdopodobieństwa, podstawowymi pojęciami i prawami dotyczącymi opisu cech ilościowych z uwzględnieniem komponentów losowych, pojęciem populacji i próby statystycznej i parametrami stosowanymi do ich opisu, metodami opisu cech współzmiennych, podstawowymi zmiennymi losowymi skokowymi i ciągłymi, regułami estymacji przedziałowej, podstawowymi metodami weryfikacji hipotez statystycznych. **Fizyka elementarna** - zajęcia dostarczają studentom aparat pojęciowy z zakresu fizyki dla poprawnego formułowania problemów, zadań i wniosków związanych z mechatroniką, rozwijają umiejętności rachunkowych z zakresu fizyki koniecznych do rozwiązywania zagadnień związanych z mechatroniką. **Fizyka 2** – zajęcia kształtują umiejętność posługiwania się metodami komputerowymi do analizy danych i rozwiązywania obliczeniowych zagadnień inżynierskich związanych z mechatroniką. **Laboratorium fizyki** - pogłębia znajomości i rozumienie fizyki poprzez wykonywanie prostych doświadczeń oraz pomiarów wielkości fizycznych i opracowania ich wyników w postaci sprawozdania.

### Moduł automatyki i robotyki z teorią sterowania

**Sterowanie i automatyka w mechatronice** – studenci poznają zagadnienia związane z urządzeniami stosowanymi w automatyce, z podstawowymi regułami sterowania w układach regulacji automatycznej oraz są przygotowywani do oceniania jakości sterowania oraz projektowania układów regulacji. **Robotyka**

**i napędy w mechatronice** – studenci są zapoznawani ze strukturami i elementami składowymi robotów i manipulatorów, poznają metody doboru robotów do realizowanych zadań. **Systemy komputerowe czasu rzeczywistego** – studenci są zapoznawani ze strukturą i urządzeniami systemów czasu rzeczywistego oraz nabywają umiejętności projektowania algorytmów sterowania czasu rzeczywistego. **Laboratorium sterowania i automatyki** – studenci są zapoznawani z urządzeniami stosowanymi w automatyce oraz podstawowymi regułami sterowania w układach regulacji automatycznej. **Laboratorium napędów i robotyki** – studenci są zapoznawani z doбором nastaw układów napędowych na podstawie wyników badań dynamiki urządzeń oraz praktyczną realizacją doboru struktury manipulatora, sensorów i aktuatorów do realizacji wskazanych zadań.

### Moduł nauki o materiałach

**Metale i stopy** – studenci są zapoznawani z metalowymi materiałami inżynierskimi, ich budową, metodami kształtowania struktury i właściwościami metali i stopów, z właściwościami i zastosowaniem oraz trendach rozwojowych głównych grup metalowych materiałów inżynierskich do zastosowań w układach mechatronicznych. **Materiały niemetalowe i nanomateriały** – studenci są zapoznawani z kryteriami podziału materiałów ze względu na wiązania chemiczne i budowę strukturalną (poziomu wymiaru elementów struktury), z wpływem struktury na właściwości materiałów nieorganicznych, z budową i właściwościami nanomateriałów. **Laboratorium inżynierii materiałowej** – studenci poznają praktycznie budowę strukturalną oraz właściwości wybranych grup materiałów inżynierskich (materiały ceramiczne i metalowe oraz tworzywa sztuczne).

### Moduł elektroniczno-elektrotechniczny

**Modele sygnałów i procesów ciągłych** – studenci uzyskują wiedzę i umiejętności z zakresu zrozumienia różniczkowych modeli zjawisk dynamicznych oraz posługiwania się metodami i procedurami analizowania procesów dynamicznych i obrazowania (dokumentowania) ich istotnych cech i właściwości. **Cyfrowe przetwarzanie sygnałów** – studenci uzyskują umiejętności posługiwania się metodami analitycznymi w odniesieniu do sygnałów i systemów dyskretnych oraz posługiwania się metodami i procedurami analizowania procesów dynamicznych i obrazowania (dokumentowania) ich istotnych cech i właściwości. **Systemy transmisji informacji** – studenci są zapoznawani z podstawowymi pojęciami z zakresu identyfikacji źródeł sygnału, jego przetwarzania, transmisji w systemach telekomunikacyjnych, działaniem wybranych rozwiązań w zakresie przetwarzania i przesyłania informacji. **Elementy i układy elektroniczne w mechatronice** – studenci są zapoznawani z metodami opisu sygnałów i ich kształtowaniem w układach elektronicznych, metodami opisu, analizy i projektowania układów elektronicznych przeznaczonych do wytwarzania i przekształcania sygnałów, zasadami konstrukcji elementów półprzewodnikowych, analogowych i zasilających, narzędziami komputerowymi do projektowania układów analogowych. **Elektrotechnika i maszyny elektryczne w mechatronice** – studenci nabywają wiedzę z elektrotechniki dla kolejnych przedmiotów w zakresie elektroniki i automatyki, do projektowania i analiz układów napędowych oraz układów sterowania maszyn i urządzeń mechatronicznych, nabywają wiedzę w zakresie podstawowym pakietów oprogramowania, służących do obliczeń symbolicznych, macierzowych, numerycznych i symulacyjnych oraz możliwości stosowania ich do obliczeń układów elektrycznych elektronicznych, automatyki, mechatroniki prostych systemów, przetwarzania sygnałów (filtrów pasywnych i aktywnych) w kolejnych kursach przedmiotowych. W ramach kursu studenci nabywają umiejętności praktycznej (wynikowej) formułowania i wykonywania prostych obliczeń projektowych w zakresie: obliczeń sieci elektrycznych pasywnych prądu przemiennego, doboru elementów napędu elektrycznego. **Technika cyfrowa w mechatronice** – studenci są zapoznawani z elementami, układami i systemami cyfrowymi stosowanymi we współczesnych urządzeniach elektronicznych, z podstawami techniki cyfrowej w zakresie syntezy logicznej, z metodami opisu, analizy i projektowania układów cyfrowych kombinacyjnych i sekwencyjnych. **Pracownia obliczeniowa i laboratorium elektrotechniki** – studenci są zapoznawani z zasadami modelowania i obliczeń cyfrowych w obwodach elektromagnetycznych oraz teorią dotyczącą elektromagnetyzmu, silników elektrycznych, obwodów oraz instalacji elektrycznych. **Laboratorium techniki**

**cyfrowej** – studenci są zapoznawani z elementami, układami i systemami cyfrowymi stosowanymi we współczesnych urządzeniach elektronicznych, podstawami techniki cyfrowej w zakresie syntezy logicznej. W ramach kursu studenci poznają metody projektowania układów funkcjonalnych, układów arytmetycznych, synchronicznych i asynchronicznych oraz poznają komputerowe narzędzia projektowania układów cyfrowych. **Laboratorium elektroniki i techniki mikroprocesorowej** – studenci zapoznają się z metodami i technikami pomiarów elementów i układów elektronicznych, nabywają umiejętności czytania schematów, doboru metod i technik pomiarowych i sposobów wykonywania schematów.

### Moduł mechaniki

**Mechanika techniczna** – studenci są zapoznawani z podstawowymi pojęciami z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki. **Wytrzymałość materiałów** – studenci są zapoznawani z podstawowymi pojęciami z wytrzymałości materiałów oraz z metodami analizy wytrzymałościowej jednowymiarowych elementów maszyn. **Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych** – studenci są zapoznawani z opisem ośrodka ciągłego oraz z teoretycznymi i praktycznymi problemami teorii sprężystości i teorii plastyczności. **Pracownia obliczeniowa i laboratorium wytrzymałości materiałów** - zapoznanie studentów z metodami mechaniki obliczeniowej, głównie z metodą elementów skończonych. **Grafika inżynierska i zapis konstrukcji** – zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z wykonywaniem rysunku technicznego, ze sposobami graficznej interpretacji elementów konstrukcyjnych, z oprogramowaniem graficznym CAD. **Komputerowa pracownia projektowa** – studenci są zapoznawani z podstawami tworzenia narzędzi komputerowych wspomagających obliczenia inżynierskie oraz z zasadami formułowania zadań optymalizacji. **Podstawy konstrukcji mechanicznych w mechatronice** – studenci są zapoznawani z typowymi podzespołami mechanicznymi występującymi w urządzeniach mechatronicznych oraz poznają podstawowe zależności między konstrukcją (tzn. cechami geometrycznymi i użytymi materiałami) a własnościami użytkowymi podzespołów mechanicznych występujących w urządzeniach mechatronicznych. **Inżynieria wytwarzania i napraw** – studenci są zapoznawani z podstawowymi sposobami obróbki materiałów oraz podstawami projektowania procesów technologicznych.

### Moduł technologii informatycznych

**Komputer i programowanie** – studenci poznają podstawy języka C++ w środowisku Xcode, proces algorytmizacji zagadnień programowych, zasady tworzenia programów proceduralnych w języku C++. **Grafika komputerowa** – studenci poznają podstawy teoretyczne do tworzenia i edycji statycznych obrazów rastrowych i wektorowych, a także nabywają doświadczenia praktycznego w posługiwaniu się zaawansowanymi programami do edycji grafiki, a przede wszystkim doświadczenia w implementacji metod przetwarzania grafiki 3D i 2D. **Sztuczna inteligencja rozpoznawanie sygnałów** - studenci w ramach kursu zapoznają się z metodami pozyskiwania rozpoznawania sygnałów z wykorzystaniem metod i algorytmów sztucznej inteligencji. **Sztuczna inteligencja rozpoznawanie obrazów** - studenci w ramach kursu zapoznają się z metodami pozyskiwania obrazów i przekształcania ich do postaci cyfrowej z wykorzystaniem metod i algorytmów sztucznej inteligencji. **Programowanie obiektowe urządzeń** – studenci są zapoznawani z paradygmatem programowania obiektowego, zasadami programowania obiektowego w języku C++, podstawami programowania obiektowego w języku Objective C oraz ze środowiskiem programistycznym XCODE Cocoa. **Systemy zarządzania relacyjnymi bazami danych** – studenci są zapoznawani z podstawowymi pojęciami dotyczącymi baz danych, pojęciami dotyczącymi systemu zarządzania i cechami charakterystycznymi relacyjnych baz danych oraz z podstawami języka SQL. **Pracownia projektowa zastosowań informatyki** – studenci są zapoznawani z wykorzystaniem środowiska programistycznego LabView 2012 do rozwiązywania określonych problemów inżynierskich oraz do tworzenia wirtualnych aplikacji sterujących i rejestrujących dane pomiarowe. **Laboratorium przyrządów wirtualnych** – studenci są zapoznawani z wirtualnymi przyrządami pomiarowymi oraz ich wykorzystaniem przy tworzeniu projektów wykorzystywanych do akwizycji danych pomiarowych bazując na oprogramowaniu National Instruments. **Architektura i oprogramowanie wbudowanych systemów komputerowych** – studenci są zapoznawani z podstawowymi modelami i metodykami wytwarzania oprogramowania, celami projektowymi

i wytwórczymi dla systemów wbudowanych w porównaniu do systemów PC, z różnymi rozwiązaniami architektur systemów wbudowanych, z sposobami tworzenia systemów wbudowanych (języki maszynowe, języki wysokiego poziomu), z urządzeniami typu SoC (ang. System on Chip), z problematyką systemów operacyjnych czasu rzeczywistego oraz systemów operacyjnych urządzeń SoC. **Laboratorium sterowników programowalnych** – studenci są zapoznawani z doбором struktury oraz konfiguracją sterowników do realizacji wybranego zadania oraz nabywają umiejętności programowania sterowników PLC w języku LD. **Laboratorium systemów wbudowanych i mobilnych** – studenci są zapoznawani z wykorzystaniem w praktyce mikrokomputerów i mikrokontrolerów z systemem wbudowanym i realizują projekty z zakresu monitorowania i sterowania procesami z zakresu mechatroniki.

### **Moduł mechatroniki**

**Wprowadzenie do mechatroniki** – studenci poznają zagadnienia związane z prostymi układami mechatronicznymi, ich zastosowaniem oraz z podstawami modelowania układów mechatronicznych. **Mechatronika** – studenci są zapoznawani ze strukturą i funkcjonowaniem układów mechatronicznych, z zagadnieniami modelowania układów mechatronicznych oraz z podstawami sterowania w układach mechatronicznych. **Sterowniki programowalne** - studenci są zapoznawani z doбором struktury oraz konfiguracją sterowników PLC do realizacji wybranych zadań z zakresu sterowania procesem. **Podstawy miernictwa**- studenci poznają zagadnienia związane z podstawowymi narzędziami i urządzeniami pomiarowymi stosowanymi w mechatronice, z zasadami wykonywania i oceny wyniku pomiaru. **Laboratorium miernictwa i metrologii** – studenci nabywają umiejętność posługiwania się podstawowymi przyrządami pomiarowymi wielkości mechanicznych i elektrycznych. **Laboratorium komputerowych technologii pomiarowych** – studenci nabywają umiejętność posługiwania się narzędziami i oprogramowaniem do akwizycji danych pomiarowych w systemach monitorowania i sterowania procesami. **Metody projektowania i eksploatacji systemów mechatronicznych** – studenci są zapoznawani z teorią i metodologią procesu projektowania technicznego, ogólnymi metodami heurystycznymi i systemowymi wspomagającymi procesy innowacyjne, problemem optymalizacji i polioptymalizacji, ogólną charakterystyką komputerowego wspomaganie projektowania i konstruowania (CAD) oraz z metodami oceny stanu technicznego urządzeń. **Symulacja i wirtualne prototypowanie systemów mechatronicznych** – studenci są zapoznawani z budową i sposobem działania wybranych aktorów stosowanych w układach mechatronicznych, modelami wybranych podukładów mechatronicznych, podstawowymi systemami regulacji oraz nabywają umiejętności opracowania modeli i symulacji komputerowej wybranych systemów mechatronicznych. **Wprowadzenie do biomechatroniki** – studenci są zapoznawani z modelami biomechanicznymi ciała człowieka i danymi antropometrycznymi na potrzeby symulacji komputerowej kinematyki i dynamiki poszczególnych aparatów ruchu człowieka. **Biomechatronika** – studenci w ramach kursu nabywają umiejętność budowy modeli kinematyki i dynamiki poszczególnych części aparatu ruchu człowieka z wykorzystaniem modelowania komputerowego.

### **Moduł zarządzania i przedsiębiorczości innowacyjnej**

**Zarządzanie projektami** – studenci są zapoznawani z podstawowymi pojęciami stosowanymi w nauce o zarządzaniu oraz istotą współczesnego przedsiębiorstwa. **Przedsiębiorczość innowacyjna** – studenci są zapoznawani z podstawowymi pojęciami związanymi z funkcjonowaniem firm innowacyjnych w skali globalnej, w Unii Europejskiej i Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem przedsięwzięć podejmowanych przez studentów, młodych absolwentów i doktorantów, z wykorzystaniem wiedzy high-tech i potencjału innowacyjnego uczelni macierzystej oraz są przygotowywani do uruchomienia i prowadzenia innowacyjnej firmy. **Ochrona własności intelektualnej** – studenci są zapoznawani z prawem patentowym, prawami autorskimi oraz procedurami patentowymi.

### **Moduł specjalnościowy: Mechatronika i Diagnostyka Pojazdów**

**Systemy naprawcze - diagnostyczne pojazdów** – studenci są zapoznawani z elektronicznymi układami wyposażenia pojazdów samochodowych, podstawowymi układami zasilania silników o ZS i ZI, diagnostyką

podwozia i nadwozia pojazdu samochodowego oraz z elektronicznymi układami wyposażenia pojazdów samochodowych. **Laboratorium systemów pomiarowych i diagnostycznych pojazdów** – studenci w ramach kursu nabywają umiejętności posługiwania się urządzeniami diagnostycznymi, umiejętności interpretacji informacji diagnostycznych oraz pozyskiwanie wartości nominalnych. **Elektrotechnika i mechatronika pojazdów** – studenci są zapoznawani z podstawami mechatroniki stosowanej w pojazdach samochodowych oraz budową i zasadą funkcjonowania elementów i układów mechatronicznych w pojazdach. **Podstawy budowy i eksploatacji pojazdów** – studenci są zapoznawani z zagadnieniami dotyczącymi budowy pojazdów samochodowych oraz zasadami prawidłowej eksploatacji pojazdu samochodowego. **Mechatronika pokładowa pojazdów** – studenci są zapoznawani z podstawowymi czujnikami i aktorami stosowanymi w pojazdach samochodowych, z podstawowymi systemami mechatronicznymi stosowanymi w pojazdach samochodowych, układami regulacji i sterowania dynamiki jazdy, zintegrowanymi systemami wtryskowo-zapłonowymi oraz ze sposobami modelowania systemów mechatronicznych występujących w pojazdach samochodowych. **Przegląd i zespołowe projektowanie mechatroniki pojazdów** – studenci są zapoznawani z podstawowymi pojęciami mechatroniki pokładowej pojazdów, budową i sposobem działania wybranych aktorów stosowanych w pojazdach samochodowych, modelami wybranych podukładów mechanicznych, podstawowymi systemami regulacji układami mechatronicznymi pojazdów oraz nabywają umiejętności opracowania modelu sensora, aktora samochodowego, opracowania symulacji komputerowej wybranego systemu mechatronicznego. **Technologie wytwarzania i napraw pojazdów** – studenci są zapoznawani z zagadnieniami dotyczącymi aspektów technologii wytwarzania i napraw pojazdów samochodowych. **Laboratorium technologiczne pojazdów** – studenci są zapoznawani z praktycznymi aspektami technologii wytwarzania i napraw pojazdów samochodowych. **Organizacja parku pojazdów i służb utrzymania ruchu** – studenci są zapoznawani z podstawami transportu, transportem samochodowym, organizacją i obsługą techniczną parku pojazdów oraz z zagadnieniami finansowania floty transportowej.

#### **Moduł specjalnościowy: Aparatura Medyczna i Urządzenia Rehabilitacyjne**

**Systemy pomiarowe aparatury medycznej** – studenci są zapoznawani z podstawami działania i budowy współczesnej diagnostycznej i terapeutycznej, elektronicznej aparatury medycznej oraz z zasadami akwizycji i przetwarzania szeroko rozumianej klasy sygnałów biomedycznych, z uwzględnieniem nowych trendów w elektronice oraz w metodach przetwarzania danych. **Laboratorium systemów pomiarowych aparatury medycznej** – studenci nabywają praktycznych umiejętności z zakresu obsługi i budowy współczesnej aparatury diagnostycznej, elektronicznej aparatury medycznej oraz z zasadami akwizycji i przetwarzania danych. **Podstawy biomechaniki** – studenci w ramach kursu nabywają wiedzę związaną z poznawaniem i wykorzystywaniem procesów sterujących działaniem organizmów żywych w różnych działach techniki głównie w automatyce, elektronice, mechanice oraz w zakresie wspomaganie różnych części ciała człowieka urządzeniami mechanicznymi lub protezami, które dobrze naśladują funkcjonowanie naturalnych organów lub narządów. **Fizyka i technika medyczna** - studenci są zapoznawani z podstawami opisu matematycznego propagacji fal elektromagnetycznych oraz ich wpływem na organizmy żywe, a także technikami sterylizacji i ochrony przed promieniowaniem. **Elektroniczna aparatura medyczna** – studenci są zapoznawani z podstawami działania i budowy współczesnej diagnostycznej i terapeutycznej, elektronicznej aparatury medycznej, z zasadami akwizycji i przetwarzania szeroko rozumianej klasy sygnałów biomedycznych, z uwzględnieniem nowych trendów w elektronice oraz w metodach przetwarzania danych. **Przegląd i zespołowe projektowanie aparatury medycznej** - studenci są zapoznawani z budową i sposobem działania wybranych czujników i aktorów stosowanych w przemyśle medycznym, modelami wybranych podukładów, podstawowymi systemami regulacji oraz nabywają umiejętności opracowania modelu sensora, aktora, opracowania symulacji komputerowej wybranego systemu mechatronicznego. **Technologie wytwarzania i napraw** – studenci są zapoznawani z podstawową wiedzą teoretyczną i praktyczną z zakresu organizacji procesów produkcyjnych i napraw urządzeń rehabilitacyjnych oraz stosowania technologii w procesach przygotowania procesów produkcyjnych. Analiza zarządzania w gospodarce materiałowej i magazynowej w produkcji urządzeń medycznych. **Laboratorium technologiczne aparatury medycznej** – studenci

nabywają praktycznych umiejętności w zakresie obsługi współczesnej diagnostycznej i terapeutycznej, elektronicznej aparatury medycznej. **Organizacja produkcji i służb utrzymania ruchu** – studenci są zapoznawani z organizacją produkcji, rezerw sprzętowych i wyposażenia, organizacją służb utrzymania ruchu, zarządzaniem logistycznym w przemyśle medycznym.

### **Moduł specjalnościowy Systemy Monitorowania i Sterowania**

**Sensory i systemy pomiarowe** – studenci są zapoznawani z wybranymi czujnikami i systemami pomiarowymi stosowanymi w mechatronice. **Laboratorium systemów pomiarowych** – studenci są zapoznawani z wybranymi systemami pomiarowymi stosowanymi często w mechatronice oraz nabywają umiejętność projektowania pomiarów z zastosowaniem techniki komputerowej. **Inżynieria procesów** – studenci są zapoznawani z wybranymi procesami (wymiana ciepła i masy, mieszanie, filtracja, cięcie i rozdrabnianie) oraz z zagadnieniami dotyczącymi logistyki (magazynowanie, transport wewnętrzny). **Systemy zdalnego monitorowania i sterowania** – studenci są zapoznawani z przemysłowymi standardami komunikacji przewodowej i bezprzewodowej, narzędziami do budowy systemów zdalnego monitorowania i sterowania procesami oraz metodami projektowania małych i dużych systemów zdalnego monitorowania. **Automatyzacja i robotyzacja procesów** - zapoznanie studentów z typowymi procesami technologicznymi z różnych branż (przemysł mechaniczny, spożywczy, chemiczny...), przedstawienie obszarów zastosowania automatyzacji i robotyzacji, omówienie procesu projektowania dużych systemów automatyki i robotyki. **Zespołowe projektowanie systemów automatyzacji** – celem kursu jest przygotowanie do wykonania pracy dyplomowej inżynierskiej, planowanie, kierowanie i koordynacja zadań w procesie projektowania, dobór i zastosowanie metod heurystycznych, dobór i zastosowanie metod algorytmicznych i narzędzi programowych CAD, sporządzanie dokumentacji projektowo – konstrukcyjnej, umiejętność prezentacji wyników projektowania. **Technologia montażu i napraw systemów automatyzacji** – studenci są zapoznawani z technologiami montażu podstawowych elementów automatyki, metodami projektowania systemów automatyki ze szczególnym uwzględnieniem procesu tworzenia dokumentacji, narzędziami oraz technikami stosowanych w naprawach elementów automatyki. **Laboratorium technologii montażu i napraw systemów automatyzacji** – studenci są praktycznie zapoznawani z technologiami montażu podstawowych elementów automatyki, metodami projektowania systemów automatyki w praktyce, narzędziami oraz technikami stosowanymi w naprawach elementów automatyki. **Organizacja produkcji i służb utrzymania ruchu** – studenci są zapoznawani z współpracą służb utrzymania ruchu oraz planowaniem i organizacją produkcji w zakładach przemysłowych.

### **Moduł dyplomowania**

**Projektowanie układów mechatronicznych** - studenci w ramach kursu poznają metodykę projektowania i modelowania układów oraz systemów mechatronicznych w sposób sformalizowany oraz ich implementacji komputerowej. **Seminarium - Inżynierski projekt i egzamin dyplomowy** – studenci w ramach kursu przedstawiają w postaci prezentacji etapy pracy nad projektem inżynierskim. **Proseminarium - Inżynierski projekt** – studenci są zapoznawani z zasadami pisania pracy inżynierskiej; z zasadami składu tekstu, formułowania celu, zadań, wniosków.

## **7. WYMIAR, ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYK**

Integralnym elementem programu studiów są obligatoryjne praktyki zawodowe dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych. Praktyka zawodowa wpisana jest w program studiów i realizuje efekty uczenia się założone dla kierunku. Odbywa się zgodnie z wytycznymi zawartymi w Zarządzeniu Rektora w sprawie organizacji i realizacji praktyk oraz Regulaminie praktyk Wydziału Mechanicznego Politechniki Koszalińskiej - zasady organizacji, realizacji i zaliczania praktyk. Celem praktyki zawodowej jest nabywanie przez studenta wiedzy, kształtowanie umiejętności i kompetencji społecznych niezbędnych w przyszłej pracy zawodowej. Celem praktyk jest także pogłębianie wiedzy o poszczególnych branżach gospodarki. Szczegółowo efekty przypisane praktykom zawodowym zawarto w programie studiów. Zadaniem indywidualnym studenta podczas praktyki zawodowej jest:

- Zapoznanie się z obszarem działalności organizacyjno-gospodarczej, innowacyjnej oraz produkcyjnej przedsiębiorstwa, zarządzaniem i funkcjonowaniem zakładu pracy.
- Weryfikacja wiedzy uzyskanej podczas wykładów, ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych oraz doskonalenie umiejętności praktycznych niezbędnych w zawodzie inżyniera na stanowisku pracy podczas wykonywania konkretnych zadań w określonych komórkach organizacyjnych zakładu pracy.
- Zapoznanie się z procedurami projektowo-konstrukcyjnymi, produkcyjnymi oraz przemysłowej eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień techniczno-inżynierskich.
- Zapoznanie się z podstawowymi operacjami technologicznymi wynikającymi z wytwarzania maszyn i urządzeń oraz przysposobienie manualnych czynności wynikających z prac warsztatowo-montażowych towarzyszących tym operacjom.
- Zdobywanie ogólnotechnicznego doświadczenia z zakresu szeroko rozumianej mechatroniki.

Praktyki realizowane są zgodnie z programem studiów na kierunku Mechatronika, w trakcie siódmego i ósmego semestru. Czas trwania dwóch praktyk wynosi osiem tygodni (2 x 160 godzin). W sytuacjach wyjątkowych, na podstawie pisemnego wniosku studenta, Dziekan lub upoważniony jego zastępca może wyrazić zgodę na wcześniejsze odbycie praktyki. Realizowana jest wówczas według ustalonego z zarządzającym podmiotem gospodarczym (organizacją) i kierownikiem praktyk, indywidualnego (rozłożonego w czasie) planu praktyki. Praktyka jest realizowana w trybie indywidualnym. Student kierowany jest do zakładu pracy, z którym uczelnia ma podpisaną umowę (procedura zawierania umów jest zastrzeżona dla pełnomocnika rektora uczelni ds. praktyk) lub jednorazowe porozumienia, które podpisuje kierownik praktyk na podstawie udzielonego przez pełnomocnika rektora upoważnienia substytucyjnego. W drugim przypadku student może wskazać przedsiębiorstwo (organizację) w której zamierza realizować praktykę, a kierownik praktyki tą propozycję akceptuje lub odrzuca. Istnieje możliwość uznania praktyki za zrealizowaną, gdy student wykonuje pracę zawodową lub zarobkową, w tym za granicą, pod warunkiem zgodności wykonywanej pracy z celami i programem praktyki. W przypadku realizacji praktyki za granicą, dokumenty potwierdzające jej odbycie przedkładane są kierownikowi praktyk na danym kierunku studiów i muszą być przetłumaczone na język polski przez tłumacza przysięgłego.

## **8. ZASADY PROCESU DYPLMOWANIA**

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego lub artystycznego, lub dokonaniem artystycznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Praca dyplomowa wykonywana jest na semestrach 7. i 8. – studia stacjonarne i niestacjonarne. Praca realizowana jest w uzgodnieniu i pod opieką merytoryczną promotora pracy dyplomowej.

Praca dyplomowa stanowi zwieńczenie procesu kształcenia i powinna odzwierciedlać wiedzę i umiejętności nabyte w czasie toku studiów. Temat pracy, jej zakres i zadania do wykonania powinny więc

być związane ze studiowanym kierunkiem i umożliwiać weryfikację kompetencji przypisanych pracom dyplomowym w programie studiów dla danego kierunku studiów. Potwierdzenie uzyskania wszystkich kompetencji w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych opisanych szczegółowo w programie studiów dla każdego kierunku studiów oraz pozytywny wynik egzaminu dyplomowego stanowi podstawę do nadania tytułu inżyniera absolwentom studiów I stopnia.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu dyplomowego jest pozytywna ocena pracy dyplomowej. Inżynierska praca dyplomowa powinna w swojej merytorycznej treści zwierać przede wszystkim rozwiązanie problemu inżynierskiego o istotnych cechach aplikacyjnych przy wykorzystaniu wiedzy zdobytej w całym okresie studiów. Inżynierską pracę dyplomową powinno charakteryzować w szczególności:

- wykazanie umiejętności rozwiązywania zadań inżynierskich z wykorzystaniem wiedzy ogólnej i specjalistycznej,
- wykazanie wiedzy i umiejętności w zakresie stosowanym z wykorzystaniem współczesnych narzędzi działania inżynierskiego, w tym technik komputerowych,
- mniejszy ładunek teoretyczny, w przypadku prac badawczych, za to z większym ukierunkowaniem na praktyczne wykorzystanie umiejętności inżynierskich.

Treść pracy powinna być podzielona na następujące części:

- wstęp (wprowadzenie) – zawierający głównie uzasadnienie wyboru rozwiązywanego problemu,
- cel i zakres pracy,
- przegląd aktualnego stanu wiedzy w obszarze rozwiązywanego problemu ze szczególnym uwzględnieniem literatury międzynarodowej,
- sformułowanie i rozwiązanie zadania projektowego, technologicznego, organizacyjnego lub badawczego,
- wnioski szczegółowe i uogólnione zawierające dyskusje z przywołanymi uprzednio teoriami i koncepcjami,
- bibliografię składającą się z pozycji cytowanych i mających swoje odniesienie do przywoływanych w pracy treści teoretycznych, analiz badań itp.

Praca powinna spełniać również wymogi edytorskie, które dotyczą ujednoczenia formatu prac dyplomowych. Zbiór zaleceń dotyczących strony edycyjnej pracy zawarto w dokumencie Zasady pisania pracy dyplomowych umieszczonych na stronie internetowej.

W procesie ewaluacji pracy dyplomowej, recenzenta powołuje dziekan Wydziału Mechanicznego, spośród osób upoważnionych do prowadzenia prac dyplomowych lub innych osób posiadających odpowiednie kwalifikacje. Promotor i recenzent opracowują opinie o pracy zawierające jej oceny. Obie opinie są udostępniane studentowi, nie później niż na 3 dni przed terminem egzaminu dyplomowego. W przypadku negatywnej oceny pracy dyplomowej, dokonanej przez recenzenta, dziekan powołuje drugiego recenzenta. Jeżeli ocena drugiego recenzenta jest także negatywna, dziekan uznaje pracę dyplomową za niewykonaną, a jej kontynuację za niemożliwą. W takim przypadku dziekan, na wniosek studenta, złożony w ciągu 14 dni, kieruje go na powtarzanie dwóch ostatnich semestrów studiów, a w przypadku niezłożenia takiego wniosku, skreśla go z listy studentów.

Ocena pracy dyplomowej, zawiera następujące pytania/zagadnienia: czy treść pracy odpowiada tematowi określone w tytule, ocena wyboru tematu oraz celu pracy, ocena układu pracy (struktury podziału treści, kolejności rozdziałów), ocena studiów literaturowych omawianej problematyki, sposobu doboru i wykorzystania źródeł oraz poprawności ich cytowania, ocena celowości i poprawności metodyki badawczej (sformułowanie problemu i hipotez, trafność doboru metod badawczych), czy i w jakim zakresie praca stanowi nowe ujęcie problemu, ocena strony redakcyjnej pracy (poprawność języka, opanowanie techniki pisania pracy, spis rzeczy, odsyłacze), sposób wykorzystania pracy (publikacja, udostępnienie instytucjom, materiał źródłowy), inne uwagi.

W Politechnice Koszalińskiej obowiązuje weryfikacja pisemnych prac dyplomowych w oparciu o wykorzystanie Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.



## 9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY

Kształcenie w zakresie mechatroniki prowadzone aktualnie w Wydziale Mechanicznym zapewnia absolwentom uzyskanie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych niezbędnych dla podjęcia pracy w zakładach przemysłu maszynowego oraz przemysłach pokrewnych (działy technologiczne, kontroli jakości), zlokalizowanych w regionie oraz na terenie całego kraju. Potrzebę kształcenia i zapotrzebowanie rynku pracy na inżynierów, a w tym specjalistów z zakresu mechatroniki, potwierdzają wyniki badania ewaluacyjnego ex-ante dotyczącego oceny zapotrzebowania gospodarki na absolwentów szkół wyższych kierunków matematycznych, przyrodniczych i technicznych, przeprowadzonego na zlecenie MNiSW ([http://www.ewaluacja.gov.pl/Wyniki/Documents/6\\_067.pdf](http://www.ewaluacja.gov.pl/Wyniki/Documents/6_067.pdf)) oraz ankietyzacja prowadzona w Wojewódzkich Urzędach Pracy.

W opracowaniu koncepcji kształcenia na kierunku *Mechatronika* uwzględniono:

- opinie środowisk gospodarczych dotyczącą oczekiwanego profilu wykształcenia absolwentów, ze szczególnym uwzględnieniem opinii przedstawicieli Rady Pracodawców WM,
- opinie pracodawców wyrażoną w odniesieniu do zapotrzebowania na kompetencje absolwentów Politechniki Koszalińskiej,
- opinie studentów i absolwentów WM,
- doświadczenia z realizacji praktyk studenckich na WM.

**ZAŁĄCZNIKI**