

Efekty kształcenia dla kierunku: **MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**Wydział: **MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY**

nazwa kierunku studiów: <b>Mechanika i Budowa Maszyn</b> poziom kształcenia: <b>studia II stopnia</b> profil kształcenia: <b>ogólnoakademicki</b>		
symbol	kierunkowe efekty kształcenia	odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych lub innych
<b>WIEDZA</b>		
K2A_W01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla Mechaniki i budowy maszyn z zakresu rozwiązywania zadań z Biomechaniki i inżynierii produkcji sprzętu rehabilitacyjnego, Komputerowego wspomaganie projektowania i eksploatacji maszyn, Maszyn roboczych, Mechaniki komputerowej, Obrabiarek, narzędzi i technologii budowy maszyn, Projektowania, automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych, Komputerowego wspomaganie projektowania układów elektromechanicznych, Wirtualnych modeli projektowania i eksploatacji maszyn roboczych, Inżynierii materiałów metalowych, Komputerowego wspomaganie w inżynierii materiałów metalowych, Kontroli i zapewnienia jakości w spawalnictwie, Przetwórstwa metali i tworzyw sztucznych, Technologii i zarządzania w odlewnictwie, Technologii spawalniczych, Zarządzania jakością i komputerowego wspomaganie procesów przetwórstwa materiałów	T2A_W01
K2A_W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie Badań operacyjnych, Metod optymalizacji, Systemów transportowych i logistycznych, Technologii proekologicznych, Anatomii funkcjonalna i fizjologii narządów ruchu, Urazów powypadkowych kręgosłupa i ich rehabilitacji, Podstaw logistyki, Zarządzania przedsięwzięciem i innowacjami, Zarządzania zasobami ludzkimi i bezpieczeństwem pracy, Analizy finansowej przedsiębiorstwa i rachunku kosztów, Projektowania zakładów przemysłowych, Systemów zarządzania jakością w inżynierii materiałowej, Programowania obiektowego, Organizacji kontroli i zapewnienia jakości w spawalnictwie, Projektowania produkcji spawalniczej, Komunikacji międzyludzkiej i negocjacji w technice, Podstaw marketingu, Finansów przedsiębiorstwa, Zarządzania strategiczne, Podstaw prawnych systemu badań i certyfikacji, Metod badań jakości i auditingu, Technik menadżerskich i zarządzania zmianami, Podstaw organizacji produkcji, Marketingu przemysłowego, Kosztów zarządzania jakością i ekonomiką produkcji,	T2A_W02
K2A_W03	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z CAD (maszyn, materiałów, układów elektromechanicznych), Maszyn roboczych, Mechaniki komputerowej, Obrabiarek i narzędzi, Projektowania inżynierskiego, Wirtualnych modeli projektowania,	T2A_W03
K2A_W04	ma szczegółową wiedzę związaną z CAD (maszyn, materiałów, układów elektromechanicznych), Maszynami roboczymi, Mechaniką komputerową, Obrabiarkami i narzędziami, Projektowaniem inżynierskim, Wirtualnymi modelami projektowania,	T2A_W04
K2A_W05	ma szczegółową wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach z zakresu CAD (maszyn, materiałów, układów elektromechanicznych), Maszyn roboczych, Mechaniki komputerowej, Obrabiarek i narzędzi, Projektowania inżynierskiego, Wirtualnych modeli projektowania, Inżynierii materiałowej,	T2A_W05
K2A_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia maszyn i urządzeń technologicznych takich jak: obrabiarki skrawające, roboty i manipulatory, dźwignice i środki	T2A_W06

Załącznik do Uchwały Nr XXXVIII/326/11/12 z późn. zm.

	transportu bliskiego,	
K2A_W07	zna podstawowe i zaawansowane metody projektowania konstrukcji maszyn i urządzeń, zwłaszcza technologicznych, procesów technologicznych, zaawansowanych obliczeń kinematycznych, cieplnych, hydraulicznych, wytrzymałościowych, dynamicznych, zaawansowanych pomiarów technicznych, sterowania i automatyzacji maszyn i urządzeń, zwłaszcza technologicznych. Potrafi posługiwać się zaawansowanymi narzędziami i technikami komputerowymi nazywane w skrócie CAD/CAM/CAE/CAQ/CAP/CAM	T2A_W07
K2A_W08	ma wiedzę z zakresu mikroekonomii, prawa pracy, planowania i sterowania produkcją, zarządzania zasobami ludzkimi i bezpieczeństwem pracy, analizy finansowej przedsiębiorstwa i rachunku kosztów, systemów zarządzania wytwarzaniem, systemów zarządzania jakością w inżynierii materiałowej, komunikacji międzyludzkiej i negocjacji w technice, zarządzania strategicznego, kontroli i zapewnienie jakości w spawalnictwie	T2A_W08
K2A_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą podstaw przedsiębiorczości gospodarczej, planowania i sterowania produkcją, zarządzania zasobami ludzkimi, systemów zarządzania wytwarzaniem, systemów zarządzania jakością w inżynierii materiałowej, komunikacji międzyludzkiej i negocjacji w technice, zarządzania strategicznego, kontroli i zapewnienie jakości w spawalnictwie	T2A_W09
K2A_W10	ma podstawowe wiadomości z prawa pracy, podstaw przedsiębiorczości gospodarczej, zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	T2A_W10
K2A_W11	ma podstawowe wiadomości z podstaw przedsiębiorczości gospodarczej, prawa pracy, z uruchomienia produkcji, organizacji i zarządzanie małym przedsiębiorstwem, zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn, inżynierii materiałowej, automatyki i robotyki	T2A_W11
K2A_W12	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z Biomechaniki, Inżynierii materiałowej, Zarządzania jakością, Kontroli i zapewnienia jakości,	T2A_W03
K2A_W13	ma szczegółową wiedzę związaną z Biomechaniką, Inżynierią materiałową, Zarządzaniem jakością, Kontrolą i zapewnieniem jakości	T2A_W04
K2A_W14	ma szczegółową wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach z zakresu Biomechaniki, Inżynierii materiałowej, Zarządzania jakością, Kontroli i zapewnienia jakości	T2A_W05
K2A_W15	ma podstawową wiedzę o cyklu życia maszyn i urządzeń do przeróbki plastycznej, do przetwórstwa tworzyw sztucznych, do spawania, do odlewania, urządzeń do obróbki cieplnej,	T2A_W06
K2A_W16	zna podstawowe metody projektowania materiałowego, procesów technologicznych wytwarzania materiałów inżynierskich, doboru i kształtowania tworzywa (materiału), metrologii materiałowej, Potrafi posługiwać się zaawansowanymi narzędziami i technikami komputerowymi nazywane w skrócie CAD/CAM/CAE/CAQ/CAP/CAM	T2A_W07
K2A_W17	zna typowe technologie inżynierskie w zakresie mechaniki i budowy maszyn	InzA_W05
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim zwłaszcza dla celów realizacji prac przejściowych, dyplomowych, wystąpień seminaryjnych, przygotowania referatów na konferencje. Potrafi syntezować pozyskane dane dla rozwiązania zadań projektowania inżynierskiego w obszarze mechaniki i budowy maszyn ale i inżynierii materiałowej. Potrafi na podstawie pozyskanych danych sformułować cel i zakres pracy dyplomowej, przejściowej.	T2A_U01
K2A_U02	potrafi posługiwać się rysunkiem technicznym, zapisem komputerowym (numerycznym), zapisami w formatach CAD/CAM, zapisami w językach symbolicznych (języki programowania komputerowego), tekstem pisanym i mówionym w języku angielskim w zakresie mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn, inżynierii materiałowej, informatyki	T2A_U02

## Załącznik do Uchwały Nr XXXVIII/326/11/12 z późn. zm.

K2A_U03	potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim, dobrze udokumentowane opracowania seminaryjne, prace dyplomowe, referaty konferencyjne problemów z zakresu mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, technik wytwarzania, doboru materiału (tworzywa), inżynierii materiałowej, sterowania, automatyzacji maszyn i urządzeń, sztucznej inteligencji, robotyzacji zawierające własne wyniki badań, przede wszystkim w ramach prac przejściowych i dyplomowych	T2A_U03
K2A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, technik wytwarzania, doboru materiału (tworzywa), inżynierii materiałowej, sterowania, automatyzacji maszyn i urządzeń, sztucznej inteligencji, robotyzacji posługując się nowoczesną, komputerową formą prezentacji (Power Point), zawierającą m.in. prezentacje video swoich wyników badań symulacyjnych i eksperymentalnych	T2A_U04
K2A_U05	potrafi zwłaszcza w ramach ukończonej specjalności, w tym wykonanych prac projektowych, przejściowych, dyplomowych i seminaryjnych określić kierunki dalszego uczenia się posługując się wymaganiami stawianymi w miejscu pracy, śledząc fachową literaturę, uczestnicząc w specjalnych kursach szkoleniowych organizowanych także poza uczelnią, uczestnicząc w sympozjach i konferencjach naukowych a także w studiach podyplomowych czy doktoranckich	T2A_U05
K2A_U06	ma umiejętności językowe w zakresie mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn, inżynierii materiałowej, informatyki, automatyki zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	T2A_U06
K2A_U07	potrafi tworzyć dokumentację projektowo-konstrukcyjną w systemach CAD/CAM, tworzyć programy komputerowe wspomagające rozwiązywanie różnych zagadnień technicznych, posługiwać się programami komputerowymi klasy CAE, posługiwać się komputerowymi programami symulacyjnymi, posługiwać się komputerowymi metodami komunikacyjnymi (e-mail, sieci komputerowe) dla przesyłu i odbioru danych inżynierskich (pliki tekstowe, graficzne, itp)	T2A_U07
K2A_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w ramach prac przejściowych i dyplomowych z obszaru mechaniki, technik wytwarzania, sterowania i automatyzacji, sztucznej inteligencji, automatyki, w tym pomiary z wykorzystaniem zaawansowanych systemów pomiarowych drgań, termowizji, wielkości mechanicznych, elektrycznych i symulacje komputerowe z wykorzystaniem zaawansowanych programów komputerowych CAD/CAM, MES, MEB, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	T2A_U08
K2A_U09	potrafi wykorzystywać programy inżynierskie CAD/CAM/CAE jak np. Auto CAD, Solid Edge, Adms, Catia, IDEAS, Ansys, MARC, Patran, Nastran, Algor, Matlab, Simulink, Statistika i inne dla symulacji zjawisk obiektów fizycznych, tworzenia dokumentacji projektowej, opracowania wyników pomiarów, prezentacji wyników badań doświadczalnych i symulacyjnych	T2A_U09
K2A_U10	potrafi — zwłaszcza przy rozwiązywaniu zadań projektowania inżynierskiego integrować wiedzę w obszarze mechaniki, budowy maszyn, inżynierii materiałowej, technik wytwarzania, sztucznej inteligencji, sformułować zadanie w sposób ogólny, systemowy a następnie rozwiązywać szczegółowo (zasada od ogółu do szczegółu) biorąc również pod uwagę konsekwencje pozatechniczne, np. społeczne	T2A_U10
K2A_U11	Na bazie wiedzy pozyskanej głównie z mechaniki, wytrzymałości materiałów, potrafi sformułować proste hipotezy związane z oceną własności mechanicznych, trwałości, niezawodności, stabilności głównie elementów mechanicznych jak np. wałki, koła zębate i inne mechanizmy	T2A_U11
K2A_U12	Na podstawie wiedzy o kierunkach rozwojowych w obszarze mechaniki, budowy maszyn, inżynierii materiałowej, technik wytwarzania, sztucznej inteligencji, potrafi zwłaszcza przy wykonywaniu prac projektowych, przejściowych, dyplomowych dokonać wstępnej analizy możliwości ich zastosowania, porównać z rozwiązaniem istniejącym a następnie posługując się metodami optymalizacyjnymi, znaleźć rozwiązanie najlepsze	T2A_U12

## Załącznik do Uchwały Nr XXXVIII/326/11/12 z późn. zm.

K2A_U13	zna i potrafi korzystać z najczęściej używanych w przemyśle narzędzi projektowych (systemy CAD/CAM), zna budowę, działanie i podstawy eksploatacji najczęściej spotykanych w przemyśle maszyn i urządzeń technologicznych. Ma szczegółową wiedzę związaną z CAD (maszyn, materiałów, układów elektromechanicznych), Maszynami roboczymi, Mechaniką komputerową, Obrabiarkami i narzędziami, Projektowaniem inżynierskim, Wirtualnymi modelami projektowania, dlatego potrafi przystosować się do pracy zawodowej i proponować inżynierskie rozwiązania zagadnienia lub alternatywne w stosunku do istniejących rozwiązań technicznych, zwłaszcza w obszarze budowy maszyn i urządzeń, ich automatyzacji a także w obszarze efektywniejszego sterowania istniejącymi obiektami, ich automatyzacji. Zna także ogólne zasady bhp związane z tymi obszarami.	T2A_U13
K2A_U14	potrafi zwłaszcza przy wykonywaniu prac projektowych, przejściowych, dyplomowych dokonać wstępnej analizy ekonomicznej proponowanych rozwiązań inżynierskich, posługując się także metodami optymalizacyjnymi dla znalezienia rozwiązania najlepszego. Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym w oparciu o posiadaną wiedzę zwłaszcza z mechaniki, podstaw konstrukcji, poznanych technik wytwarzania, inżynierii materiałowej w odniesieniu zwłaszcza do obiektów mechanicznych ale i elektrycznych i elektronicznych	T2A_U14
K2A_U15	potrafi ocenić, pod kątem sprawności, wskaźników energetycznych, wydajności, dokładności, wytrzymałości, sztywności, stabilności trwałości istniejące rozwiązanie obiektów (maszyn, urządzeń) albo istniejące procesy (skrawania, spawania, odlewnia, przeróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, obróbki cieplnej)	T2A_U15
K2A_U16	na bazie poznanych kierunków rozwojowych w dyscyplinach prowadzonych na kierunku mechanika i budowa maszyn potrafi zaproponować zmiany (ulepszenia) w obszarach związanych z Biomechaniką, CAD (maszyn, materiałów, układów elektromechanicznych), Maszynami roboczymi, Mechaniką komputerową, Obrabiarkami i narzędziami, Projektowaniem inżynierskim, Wirtualnymi modelami projektowania, Inżynierią materiałową, Kontrolą i zapewnieniem jakości, Technologiami odlewniczymi, Technologiami spawalniczymi, Zarządzaniem jakością. Dotyczy to przede wszystkim obiektów mechanicznych ale i elektrycznych, elektronicznych, cieplnych, hydraulicznych.	T2A_U16
K2A_U17	potrafi metodami eksperymentalnymi, symulacyjnymi i analitycznymi wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne obiektów i procesów fizycznych co w rezultacie pozwala na pełną identyfikację obiektu i na sformułowanie jego specyfikacji eksploatacyjnej. Dotyczy to przede wszystkim obiektów z obszaru biomechaniki, CAD (maszyn, materiałów, układów elektromechanicznych), maszyn roboczych, mechaniki komputerowej, obrabiarek i narzędzi, projektowania inżynierskiego, wirtualnych modeli projektowania, inżynierii materiałowej, kontroli i zapewnienia jakości, technologii odlewniczych, technologii spawalniczych, zarządzania jakością	T2A_K17
K2A_U18	ma rozeznanie w wielu inżynierskich narzędziach projektowych i symulacyjnych jak np. Auto CAD, Solid Edge, Adams, Catia, IDEAS, Ansys, MARC, Patran, Nastran, Algor, Matlab, Simulink, Statistika i innych, co umożliwia Mu wybór takiego narzędzia które pozwala na rozwiązanie problemu projektowania maszyn, urządzeń i procesów technologicznych z obszaru obróbki ubytkowej, plastycznej, tworzyw sztucznych, spawania, odlewania, obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej i innych. Ponieważ zna co najmniej jeden język programowania to potrafi w razie konieczności stworzyć nowe narzędzie inżynierskie (program komputerowy), które pozwoli na rozwiązanie zagadnienia nietypowego. Takie narzędzie może umożliwić także przeprowadzanie badań symulacyjnych, np. w poszukiwaniu rozwiązania najkorzystniejszego. Dotyczy to przede wszystkim metod sztucznej inteligencji (sieci neuronowe, algorytmy genetyczne, systemy eksperckie),	T2A_K18

## Załącznik do Uchwały Nr XXXVIII/326/11/12 z późn. zm.

	które są powszechnie wykorzystywane zwłaszcza w ramach prac przejściowych i dyplomowych do prowadzenia prac badawczych.	
K2A_U19	potrafi, zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi maszyny, urządzenia lub procesu technologicznego, uwzględniając aspekty ekonomiczne i środowiskowe zaprojektować: maszyny i urządzenia technologiczne jak obrabiarki, do przeróbki plastycznej, to przetwórstwa tworzyw sztucznych, do spawania, odlewania, do obróbki cieplnej a także maszyny robocze ciężkie, urządzenia transportowe oraz potrafi zaprojektować procesy technologiczne obróbki ubytkowej, plastycznej, tworzyw sztucznych, spawania, odlewania, obróbki cieplnej i ciepłno-chemicznej. Potrafi używać nowoczesnych narzędzi projektowych posługując się programami klasy CAD/CAM/CAE/CAQ/CAP/CIM	T2A_K19
K2A_U20	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w ramach prac przejściowych i dyplomowych z obszaru doboru materiałów inżynierskich, kształtowania właściwości materiałowych, sztucznej inteligencji, w tym pomiary z wykorzystaniem zaawansowanych systemów do pomiarów materiałowych (mikroskopy skaningowe), termowizji, i symulacje komputerowe z wykorzystaniem zaawansowanych programów komputerowych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	T2A_U08
K2A_U21	potrafi wykorzystywać programy inżynierskie CAD/CAM/CAE jak np. Auto CAD a także symulacyjne programy jak Matlab czy Simulink, dla projektowania i symulacji zjawisk fizycznych w procesach materiałowych, tworzenia dokumentacji projektowej, opracowania wyników pomiarów, prezentacji wyników badań doświadczalnych i symulacyjnych	T2A_U09
K2A_U22	Na bazie wiedzy pozyskanej głównie z inżynierii materiałowej potrafi sformułować proste hipotezy związane z oceną własności mechanicznych, trwałości, niezawodności, stabilności głównie elementów mechanicznych ale wytworzonych z różnych materiałów inżynierskich	T2A_U11
K2A_U23	Na podstawie wiedzy o kierunkach rozwojowych w obszarze, inżynierii materiałowej, technik wytwarzania, sztucznej inteligencji, potrafi zwłaszcza przy wykonywaniu prac projektowych, przejściowych, dyplomowych dokonać wstępnej analizy możliwości ich zastosowania, porównać z rozwiązaniem istniejącym a następnie posługując się metodami optymalizacyjnymi, znaleźć rozwiązanie najlepsze	T2A_U12
K2A_U24	zna i potrafi korzystać z najczęściej używanych w przemyśle narzędzi projektowych (systemy CAD/CAM), zna budowę, działanie i podstawy eksploatacji najczęściej spotykanych w przemyśle maszyn i urządzeń kształtowania własności materiałowych (obróbki cieplnej, ciepłno-chemicznej, powierzchniowej), zna najczęściej wykorzystywane w przemyśle budowy maszyn tworzywa (materiały narzędziowe i konstrukcyjne). Ma szczegółową wiedzę związaną z Biomechaniką, Inżynierią materiałową, Kontrolą i zapewnieniem jakości, Technologiami odlewniczymi, Technologiami spawalniczymi, Zarządzaniem jakością, dlatego potrafi przystosować się do pracy zawodowej i proponować inżynierskie rozwiązanie zagadnienia lub alternatywne w stosunku do istniejących rozwiązań technicznych, zwłaszcza w obszarze budowy maszyn i urządzeń, ich automatyzacji, doboru korzystniejszego tworzywa i nadania mu lepszych właściwości eksploatacyjnych a także w obszarze efektywniejszego sterowania istniejącymi obiektami, ich automatyzacji. Zna także ogólne zasady bhp związane z tymi obszarami.	T2A_U13
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	T2A_K01
K2A_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	T2A_K02
K2A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	T2A_K03
K2A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	T2A_K04

## Załącznik do Uchwały Nr XXXVIII/326/11/12 z późn. zm.

K2A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	T2A_K05
K2A_K06	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T2A_K06
K2A_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	T2A_K07