



Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki



Wydział Mechaniczny

RAPORT SAMOOCENY¹

OCENA PROGRAMOWA (PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI)

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

Nazwa ocenianego kierunku studiów: automatyka i robotyka

Poziom/y studiów: I stopień – studia inżynierskie, II stopień – studia magisterskie

- Forma/y studiów: studia stacjonarne, studia niestacjonarne
- Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek^{2,3}
- W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny:
 - a. *Inżynieria mechaniczna*
 - Nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	liczba	%
Inżynieria mechaniczna	137	65

- b. *Automatyka, elektronika i elektrotechnika*

- Nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS	
	liczba	%
Automatyka, elektronika i elektrotechnika	73	35

¹ Wykaz dokumentów, które należy dołączyć do raportu samooceny oraz tych, które należy przygotować do wglądu w czasie wizytacji zawiera Załącznik nr 2.

² Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych, Dz.U. 2018poz. 1818.

³ W okresie przejściowym do dnia 30 września 2019 uczelnie, które nie dokonały przyporządkowania kierunku do dyscyplin naukowych lub artystycznych określonych w przepisach wydanych na podstawie art.5 ust.3 ustawy podają dane dotyczące dotychczasowego przyporządkowania kierunku do obszaru kształcenia oraz wskazania dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty kształcenia.

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów

Na Wydziale Mechanicznym (WM) Politechniki Krakowskiej (PK) prowadzony jest kierunek *automatyka i robotyka* (AiR), dla kształcenia na pierwszym i drugim stopniu studiów stacjonarnych. Studia niestacjonarne uruchamiane są w zależności od liczby chętnych, ale oferta obejmuje zarówno pierwszy jak i drugi stopień. Poniżej zapisano efekty uczenia się zatwierdzone przez Radę Wydziału Mechanicznego i Senat PK, dla kierunku AiR

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie				
Nazwa wydziału lub wydziałów: Mechaniczny				
Nazwa kierunku: Automatyka i robotyka				
Poziom studiów: I stopień				
Profil studiów: ogólnoakademicki				
Dziedzina lub dziedziny nauki: nauki inżynieryjno-techniczne				
Dyscyplina lub dyscypliny naukowe z określeniem procentowego udziału efektów uczenia się dla każdej dyscypliny: Inżynieria mechaniczna (65%), Automatyka, elektronika i elektrotechnika (35%)				
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: ⁱ 6 PRK				
Symbole efektów uczenia się	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ Obowiązują dla cykli kształcenia rozpoczynających się w roku akademickim 2019/20 i w latach następnym	Odniesienie do		
		Uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK ⁱⁱ	Charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK ⁱⁱⁱ	Charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ^{iv}
1	2	3	4	5
WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE		Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
M1_W01	Zna i rozumie metody matematyczne i metody numeryczne służące do rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, mechaniki płynów, termodynamiki na poziomie inżynierskim, w szczególności: a) arytmetykę i algebrę, w tym rachunek macierzowy, geometrię analityczną na płaszczyźnie i w przestrzeni, b) elementy analizy matematycznej w tym: rachunek różniczkowy i całkowy, liniowe równania różniczkowe zwyczajne, szeregi trygonometryczne, elementy rachunku wariacyjnego, c) liczby zespolone.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W02	Zna i rozumie modele matematyczne zjawisk fizycznych oraz opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich; podstawy fizyki, obejmujące mechanikę punktu materialnego, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego i budowę atomu; zagadnienia w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki punktu i układu punktów materialnych, dynamiki bryły i układu brył, dynamiki ruchu kulistego bryły; podstawy termodynamiki i mechaniki płynów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

M1_W03	Zna i rozumie statystyczną analizę matematyczną przydatną do celów analizy informacji zarówno pomiarowych jak i danych gospodarczych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W04	Zna i rozumie podstawy automatyki i robotyki oraz teorii sterowania, konieczne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu inżynierii mechanicznej; zagadnienia dotyczące sterowania i napędów hydraulicznych oraz pneumatycznych, a także sterowania procesami przepływowo cieplnymi oraz automatyzacji systemów wytwarzania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W05	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu elektroniki i elektrotechniki w zakresie inżynierskim związanym z budową maszyn i urządzeń.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W06	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu informatyki w zakresie inżynierskim, pozwalającym tworzyć i wykorzystywać oprogramowanie w obszarze inżynierii mechanicznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W07	Zna i rozumie podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów inżynierskich, pozwalające na właściwy dobór materiałów w obszarze budowy maszyn i urządzeń.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W08	Zna i rozumie inżynierskie metody obliczeniowe w zakresie mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn i wytrzymałości materiałów, szczególnie w zakresie wytrzymałości prętów i układów prętowych, wyężenia materiału, złożonych stanów obciążenia płyt i powłok oraz cylindrów grubościennych; metody doświadczalne badania własności materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia konstrukcji; podstawowe prawa dotyczące tych dziedzin i wnioski inżynierskie z nich wynikające; zagadnienia z podstaw Metody Elementów Skończonych (MES) konieczne do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W09	Zna i rozumie systemy pomiarowe oraz sposoby oceny poprawności przeprowadzanych pomiarów i metody ich statystycznego opracowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W10	Zna i rozumie podstawy dynamiki maszyn w zakresie drgań własnych i drgań wymuszonych układów o jednym i wielu stopniach swobody, drgań układów ciągłych oraz metody rozwiązywania i badań doświadczalnych dynamiki maszyn.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W11	Zna i rozumie metody obliczeniowe stosowane w analizie problemów zużycia energii, termodynamice, mechanice płynów, wymianie ciepła i spalaniu oraz metody modelowania procesów z tego zakresu, jak również metody obliczeniowe z zakresu przetwarzania energii, termodynamiki i mechaniki płynów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W12	Zna i rozumie metody inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń oraz metody projektowania procesów technologicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W13	Zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W14	Zna i rozumie metodykę konstruowania maszyn i urządzeń w zakresie inżynierii mechanicznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W15	Zna i rozumie problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów w zakresie inżynierii mechanicznej w odniesieniu zarówno do budowy nowych maszyn i urządzeń, jak również ich eksploatacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

M1_W16	Zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W17	Zna i rozumie zagadnienia związane z cyklem życia produktu (urządzeń, obiektów i systemów technicznych), niezawodnością i trwałością układów mechanicznych oraz zagadnienia związane z ich eksploatacją i kosztami, w tym posiada podstawowe informacje pozwalające na ocenę wpływu całego cyklu życia produktu na środowisko naturalne oraz świadomość kosztu energetycznego produktu finalnego z uwzględnieniem cyklu jego życia.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W18	Zna i rozumie zasady i metody projektowania konstrukcji maszyn i urządzeń mechanicznych, metody graficznego zapisu konstrukcji, metody opisu geometrii i konstrukcji oraz język rysunku technicznego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W19	Zna i rozumie podstawowe metody i procedury pomiarowe parametrów procesów, maszyn i urządzeń w inżynierii mechanicznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W20	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, zagadnienia z zakresu prawnej ochrony pracy oraz podstawowe cechy materialnego środowiska pracy; interdyscyplinarne zagadnienia dotyczące człowieka w środowisku pracy i roli ergonomii w środowisku pracy; wybrane zagadnienia z zakresu obciążenia środowiska naturalnego efektami ubocznymi procesów technologicznych oraz metody służące ochronie środowiska podczas produkcji przemysłowej.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
M1_W21	Zna i rozumie istotę zarządzania oraz zagadnienia z zakresu koncepcji i metod zarządzania, zależności między funkcjonalnymi obszarami i poziomami zarządzania, budowy struktur organizacyjnych, procesów podejmowania decyzji, zarządzania i kierowania zasobami ludzkimi, uwarunkowań kształtujących sposoby działania organizacji i najnowszych tendencji w zarządzaniu; metody analizy i rozwiązywania problemów organizacyjnych oraz metody zarządzania jakością w procesie produkcyjnym; podstawowe ekonomiczne, prawne i etyczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
M1_W22	Zna i rozumie podstawowe zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie oraz korzystania z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych jak również zasady szczególnej ochrony dóbr informatycznych (programy komputerowe, Internet, bazy danych); metody identyfikacji i zastosowania procedury postępowania przed Urzędem Patentowym, zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych).	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
M1_W23	Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
M1_W24	Zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
A1_W25	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu informatyki stosowanej w szczególności: podstawy administracji i bezpieczeństwa systemów komputerowych, bazy danych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

A1_W26	Zna i rozumie rodzaje i struktury układów sterowania, modele układów dynamicznych oraz sposoby ich analizy, problematykę stabilności oraz regulacji	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
A1_W27	Zna i rozumie elementy oraz układy sterowania robotów, a także posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą robotów i manipulatorów wspomagających funkcje człowieka.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
A1_W28	Zna i rozumie reprezentacje sygnałów ciągłych, dyskretnych i okresowych, przetwarzanie sygnałów oraz podstawy transmisji sygnałów, podstawowe metody pomiarów dynamicznych i przetwarzania sygnałów pomiarowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
A1_W29	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu elektroniki i elektrotechniki, technik mikroprocesorowych oraz napędów elektrycznych; zagadnienia z zakresu budowy i programowania lokalnych układów sterowania maszyn i urządzeń oraz sterowania i automatyzacji maszyn.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
A1_W30	Zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju automatyki i robotyki, automatyzacji, sterowania, informatyki, elektroniki i systemów wspomagania decyzji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
A1_W31	Zna i rozumie problematykę modelowania, symulacji i sterowania procesami dyskretnymi.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
A1_W32	Zna i rozumie algorytmy struktury danych, języki programowania oraz podstawy sztucznej inteligencji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
A1_W33	Zna i rozumie komponenty i ich znaczenie w zakresie przemysłu 4.0	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
	UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
M1_U01	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym, wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji oraz wyciągać wnioski i formułować uzasadnione opinie.	P6U_U	P6S_UU	P6S_UU
M1_U02	Absolwent potrafi zrozumieć zasadnicze punkty rozmowy w języku obcym, gdy używany jest język jasny i standardowy; radzić sobie w większości sytuacji, jakie spotyka się w podróży w regionie języka docelowego; wypowiedzieć się w sposób prosty i zwięzły na tematy z życia codziennego i dotyczące własnych zainteresowań oraz przedstawić krótko i prosto uzasadnienie lub wyjaśnienie danego zagadnienia.	P6U_U	P6S_UK	P6S_UK
M1_U03	Absolwent potrafi samodzielnie przygotować informację w języku polskim i obcym, dotyczącą rozwiązywanego problemu, sporządzić krótki i prosty raport w formie pisemnej i ustnej, udokumentowany odpowiednimi przypisami literaturowymi.	P6U_U	P6S_UK	P6S_UK
M1_U04	Absolwent potrafi opracować prezentację z wyników badań własnych i rozwiązywania problemu inżynierskiego.	P6U_U	P6S_UK	P6S_UK
M1_U05	Absolwent potrafi posługiwać się podstawowymi formami komunikacji w zakresie inżynierii mechanicznej, w tym rysunkiem technicznym z zastosowaniem CAD, programowaniem i opisem matematycznym.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

M1_U06	Absolwent potrafi graficznie przedstawić projekt inżynierski z zakresu konstrukcji maszyn i urządzeń lub analizy w zakresie inżynierii mechanicznej oraz odwzorować i wymiarować elementy maszyn, z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U07	Absolwent potrafi posługiwać się wykresami, tablicami, innymi źródłami informacji technicznej oraz wykorzystywać gotowe programy inżynierskie zarówno do analizy danych jako tablice cyfrowe jak również do projektowania i pomiarów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U08	Absolwent potrafi wykorzystać program symulacji komputerowej do zagadnień w zakresie inżynierii mechanicznej na poziomie inżynierskim oraz zinterpretować dane uzyskane na drodze symulacji komputerowej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U09	Absolwent potrafi napisać prosty program obliczeniowy i wykorzystać programy wspomagające obliczenia inżynierskie w zakresie inżynierii mechanicznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U10	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów pracy projektowanego urządzenia i ocenić działanie prototypu; opracować wyniki badań i ocenić niepewność pomiaru, wyciągnąć wnioski na podstawie rezultatów badań własnych i obcych oraz zaplanować eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania istniejącego urządzenia, obiektu lub systemu technicznego.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U11	Absolwent potrafi zastosować proste układy elektryczne lub elektroniczne do sterowania maszynami i procesami w zakresie inżynierii mechanicznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U12	Absolwent potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową i zmęczeniową konstrukcji zarówno na etapie projektowania jak i na etapie eksploatacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U13	Absolwent potrafi wykonać analizę przepływowo-ciepłą i termodynamiczną, zarówno na etapie projektowania jak i na etapie analizy eksploatowanego urządzenia, obiektu lub systemu technicznego oraz procesu.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U14	Absolwent potrafi dobrać materiał zarówno klasyczny jak i nowoczesny i ocenić jego własności oraz przydatność do przewidzianego zastosowania, w tym określić zachowanie materiału pod wpływem różnego rodzaju obciążeń.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U15	Absolwent potrafi rozwiązywać postawione problemy inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku na poziomie inżynierskim za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych, symulacji komputerowej procesów rzeczywistych oraz wykorzystać do tego celu narzędzia matematyczne obliczeniowe i opis fizyczny zjawisk.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U16	Absolwent potrafi w stopniu podstawowym wykorzystywać rozwinięte komercyjne inżynierskie narzędzia symulacyjne, jak na przykład programy MES lub CFD i inne stosowane w inżynierii mechanicznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

M1_U17	Absolwent potrafi utworzyć model matematyczny elementów konstrukcyjnych, konstrukcji i zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, wytrzymałości materiałów, dynamiki maszyn, drgań, termodynamiki i mechaniki płynów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U18	Absolwent potrafi przeanalizować działanie systemu lub procesu i możliwość jego optymalizacji, poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań technicznych, dobrać podstawowe narzędzia analityczne, programowe i fizyczne do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego charakterystycznego dla studiowanego kierunku.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U19	Absolwent potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie inżynierii mechanicznej, dot. budowy i eksploatacji urządzeń, obiektów lub systemów technicznych oraz ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U20	Absolwent potrafi ocenić wpływ rozwiązywanych zagadnień inżynierskich na środowisko, na ergonomię stanowiska pracy oraz na zagadnienia zarządzania i organizacji pracy.	P6U_U	P6S_UO	P6S_UO
M1_U21	Absolwent potrafi ocenić przydatność standardowych metod możliwych do zastosowania dla rozwiązania postawionego prostego problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U22	Absolwent potrafi sformułować specyfikację procesu technologicznego produkcji lub prostego systemu dla osiągnięciażądanego efektu w postaci wyrobu lub działającego procesu.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U23	Absolwent potrafi zaprojektować proces technologiczny prostego elementu oraz dobrać do zaprojektowanego procesu odpowiednie maszyny i urządzenia.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U24	Absolwent potrafi znaleźć swoje miejsce w środowisku przemysłowym, spełniając zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; zorganizować sobie stanowisko pracy w sposób bezpieczny i ułatwiający pracę innym oraz zorganizować pracę zespołu w sposób efektywny i bezpieczny.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U25	Absolwent potrafi gromadzić i opracowywać wyniki badań naukowych.	P6U_U	P6S_UU	P6S_UU
A1_U26	Absolwent potrafi opracować projekt inżynierski przy wykorzystaniu technik komputerowych CAx.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
A1_U27	Absolwent potrafi napisać program na sterowniki PLC, CNC, RC oraz układy sterowania wykorzystujące mikrokontrolery.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
A1_U28	Absolwent potrafi przeanalizować możliwości automatyzacji maszyn i systemów w zakresie inżynierii mechanicznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
A1_U29	Absolwent potrafi przeprowadzić analizę problemów z obszarów zarządzania i podejmowania decyzji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
A1_U30	Absolwent potrafi dobrać parametry układu sterowania procesem ciągłym, dla zadanej specyfikacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
A1_U31	Absolwent potrafi opracować układ sterowania procesem dyskretnym i zweryfikować jego poprawność.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

A1_U32	Absolwent potrafi zaprojektować, zbudować i oprogramować mikroprocesorowy układ sterowania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
M1_K01	Absolwent jest gotów do ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.	P6U_K	P6S_KO	-
M1_K02	Absolwent jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa; identyfikowania i rozwiązywania dylematów natury etycznej związanych z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematów zewnętrznych związanych z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.	P6U_K	P6S_KO	-
M1_K03	Absolwent jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.	P6U_K	P6S_KR	-
M1_K04	Absolwent jest gotów do wyznaczania celów taktycznych i operacyjnych oraz priorytetów dotyczących interesów swojego pracodawcy, biorąc pod uwagę oddziaływania społeczne podjętych decyzji; określania celów ekonomicznych i podejmowania nowych wyzwań w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	P6S_KK	-
M1_K05	Absolwent jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącej propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy; formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.	P6U_K	P6S_KR	-

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie				
Nazwa wydziału lub wydziałów: Wydział Mechaniczny				
Nazwa kierunku: Automatyka i robotyka				
Poziom kształcenia: II stopień				
Profil studiów: ogólnoakademicki				
Dziedzina lub dziedziny nauki: Błąd! Nie zdefiniowano zakładki. nauki inżyniersko-techniczne				
Dyscyplina lub dyscypliny naukowe z określeniem procentowego udziału efektów uczenia się dla każdej dyscypliny: Inżynieria mechaniczna (65%), Automatyka, elektronika i elektrotechnika (35%)				
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 7 PRK				
Symbole efektów uczenia się	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ Obowiązują dla cykli kształcenia rozpoczynających się w roku akademickim 2019/20 i w latach następnych	Odniesienie do		
		Uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK ^{vi}	Charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK ⁴	Charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK Umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ^{vii}
1	2	3	4	5
	WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
M2_W01	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody matematyczne służące do rozwiązywania i modelowania zagadnień inżynierskich z zakresu inżynierii mechanicznej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W02	Absolwent zna i rozumie poszerzoną i nowoczesną teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury oraz zjawiska fizyczne i ich poszerzone modele fizyczne i matematyczne w zakresie typowym dla studiowanego kierunku	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W03	Absolwent zna i rozumie uporządkowane i podbudowane teoretycznie zagadnienia z zakresu modelowania wspomagającego projektowanie maszyn.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W04	Absolwent zna i rozumie standardowe i nowoczesne metody konstrukcyjne maszyn i urządzeń wymagające poszerzonego aparatu matematycznego i komputerowego wspomagania projektowania procesów oraz konstrukcji w budowie maszyn i urządzeń.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W05	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody obliczeń inżynierskich i symulacji oraz nowoczesne programy symulacyjne i obliczeniowe w zakresie typowym dla studiowanego kierunku	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W06	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody obliczeń inżynierskich i symulacji oraz nowoczesne programy symulacyjne i obliczeniowe w zakresie mechaniki i budowy maszyn.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W07	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody projektowe i obliczeniowe, pozwalające zaprojektować proces technologiczny oraz metody graficznego zapisu konstrukcji w budowie maszyn.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

M2_W08	Absolwent zna i rozumie uporządkowane zagadnienia inżynierii mechanicznej w zakresie optymalizacji z elementami projektowania właściwości materiałów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W09	Absolwent zna i rozumie najważniejsze problemy inżynierii materiałowej w zakresie nowoczesnych materiałów inżynierskich oraz metod ich projektowania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W10	Absolwent zna i rozumie nowoczesne standardowe i niestandardowe metody diagnostyki, kontroli oraz metody pomiarowe i programy pomiarowo-sterujące w zakresie inżynierii mechanicznej, odnoszące się zarówno do budowy nowych urządzeń, kontroli procesów jak i problemów eksploatacji..	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W11	Absolwent zna i rozumie nowoczesne standardowe i niestandardowe metody diagnostyki, kontroli oraz metody pomiarowe i programy pomiarowo-sterujące w zakresie mechaniki i budowy maszyn, odnoszące się zarówno do budowy nowych urządzeń, kontroli procesów jak i problemów eksploatacji.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W12	Absolwent zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn, urządzeń i materiałów, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów, w największym stopniu w zakresie wybranej specjalności inżynierskiej jak również w zakresie ogólnej mechaniki i budowy maszyn; perspektywy rozwoju programów symulacyjnych z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych i dyskretnych oraz wspomagających prace inżynierskie w zakresie diagnostyki i projektowania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W13	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia związane z cyklem życia produktu, szczególnie dotyczące wybranej specjalności; pojęcia niezawodności i trwałości układów mechanicznych oraz związane z nimi zagadnienia eksploatacji i kosztów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
M2_W14	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia dotyczące zarządzania produkcją oraz kwestie prawne z tym związane.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK
M2_W15	Absolwent zna i rozumie metody i narzędzia prowadzenia badań naukowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
A2_W16	Absolwent zna i rozumie uporządkowane zagadnienia z zakresu teorii sterowania, teorii układów dyskretnych, podstaw optymalnego sterowania oraz teorii i technik eksperymentu.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
A2_W17	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu problematykę sterowania i automatyzacji maszyn, urządzeń, procesów i systemów, szczególnie w zakresie wybranej przez siebie specjalności, ale również w szerszym zakresie inżynierskim.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
A2_W18	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu informatyki stosowanej obejmujące: modelowanie cyfrowe, optymalizację, przetwarzanie, wymianę i integrację informacji.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
A2_W19	Absolwent zna i rozumie uporządkowane i podbudowane teoretycznie zagadnienia w zakresie diagnostyki i monitoringu maszyn i urządzeń oraz systemów nadzorowania i wizualizacji.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

A2_W20	Absolwent zna i rozumie problematykę energooszczędnych i ekologicznych układów napędowych oraz budowę i programowanie systemów zautomatyzowanych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
A2_W21	Absolwent zna i rozumie metody i techniki programowania komputerów, sterowników oraz układów sterowania maszyn, w tym maszyn pomiarowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
A2_W22	Absolwent zna i rozumie nowoczesne systemy oprogramowania oraz systemy komputerowego wspomaganie	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
	UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
M2_U01	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym; wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy oraz twórczej interpretacji tych informacji; wyciągać wnioski i formułować wyczerpująco uzasadnione opinie.	P7U_U	P7S_UU	P7S_UU
M2_U02	Absolwent potrafi posługiwać się zaawansowanymi formami komunikacji w zakresie inżynierii mechanicznej w języku polskim i obcym, rysunkiem technicznym z zastosowaniem CAD, programowaniem i opisem matematycznym, szczególnie symbolami właściwymi dla swojej specjalności.	P7U_U	P7S_UK	P7S_UK
M2_U03	Absolwent potrafi samodzielnie przygotować informację w języku polskim i obcym, dotyczącą rozwiązywanego problemu, sporządzić raport w formie pisemnej i ustnej, udokumentowany odpowiednimi przypisami literaturowymi oraz napisać publikację w języku polskim i obcym dotyczącą prowadzonych badań naukowych.	P7U_U	P7S_UK	P7S_UK
M2_U04	Absolwent potrafi opracować prezentację w języku polskim i obcym dotyczącą wyników badań własnych i rozwiązywania problemu inżynierskiego w zakresie zagadnień związanych z kierunkiem studiów.	P7U_U	P7S_UK	P7S_UK
M2_U05	Absolwent potrafi samodzielnie określić kierunek poszukiwań inżynierskich i naukowych, dobrać literaturę przedmiotu i z niej skorzystać oraz przyswoić wiedzę z zakresu podanego przez prowadzącego w ramach samokształcenia.	P7U_U	P7S_UU	P7S_UU
M2_U06	Absolwent potrafi zrozumieć rozmowę w języku obcym technicznym, odnaleźć się w większości sytuacji jakie spotyka się w podróży w regionie języka docelowego; wypowiedzieć się na tematy zarówno z życia codziennego jak też dotyczące własnych zainteresowań; przedstawić uzasadnienie lub wyjaśnienie danego zagadnienia oraz prezentację w języku obcym.	P7U_U	P7S_UK	P7S_UK

M2_U07	Absolwent potrafi zaprojektować zgodnie ze specyfikacją maszynę lub urządzenie z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn; odwzorować i wymiarować elementy maszyn i urządzeń z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania oraz dobrze wykorzystywać programy CAD 2D i 3D.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
M2_U08	Absolwent potrafi odnaleźć i zastosować elektroniczne i materialne źródła informacji technicznej oraz wykorzystywać gotowe programy inżynierskie zarówno do analizy danych jako tablice cyfrowe jak również do projektowania i pomiarów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
M2_U09	Absolwent potrafi opracować program lub wykorzystać istniejący program symulacji komputerowej do zagadnień w zakresie inżynierii mechanicznej, szczególnie w zakresie swojej specjalności oraz zinterpretować dane uzyskane na drodze symulacji komputerowej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
M2_U10	Absolwent potrafi zaplanować eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę efektu i prawidłowości działania urządzenia, obiektu lub systemu technicznego w zakresie kierunku studiów oraz ocenić możliwości eksperymentalnej lub teoretycznej weryfikacji hipotez badawczych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
M2_U11	Absolwent potrafi opracować model matematyczny zjawisk fizycznych występujących w podstawowych zagadnieniach inżynierskich mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, wytrzymałości materiałów, termodynamiki i mechaniki płynów oraz rozwiązywać postawione problemy inżynierskie z tych dziedzin za pomocą narzędzi obliczeniowych, analitycznych i symulacji komputerowej procesów rzeczywistych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
M2_U12	Absolwent potrafi zastosować metody eksperymentalne do diagnostyki i rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii mechanicznej oraz powiązanych nauk; wykonać pomiar i określić jego niepewność w zakresie pomiarów inżynierskich; zdiagnozować funkcjonowanie urządzenia, obiektu lub systemu technicznego oraz procesu; krytycznie przeanalizować ich działanie, odnajdując elementy konstrukcji lub procesu, których praca zakłóca, ogranicza lub uniemożliwia działanie pozostałych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
M2_U13	Absolwent potrafi zastosować wiedzę posiadaną lub zaczerpniętą z różnych źródeł, przy wykonywaniu analizy problemu technicznego, nie tylko w zakresie studiowanego kierunku, ale także kierunków pokrewnych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
M2_U14	Absolwent potrafi ocenić szerzej postawiony problem techniczny i wynikające z niego implikacje, nie tylko w odniesieniu do techniki, ale w pewnym zakresie również wpływu na środowisko naturalne i środowisko pracy.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
M2_U15	Absolwent potrafi realizować zadania w środowisku przemysłu, zarówno ciężkiego maszynowego jak i usługach, stosując przy tym zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

M2_U16	Absolwent potrafi zidentyfikować i zdiagnozować problem inżynierski, wykonać specyfikację zadań konstrukcyjnych koniecznych do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego w zakresie kierunku studiów; postawić hipotezę związaną z konstrukcją lub procesem a następnie opracować program badawczy dla jej sprawdzenia; umiejętność oceny możliwości wykorzystania nowych osiągnięć techniki i ich przydatności do rozwiązywania postawionego problemu technicznego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
M2_U17	Absolwent potrafi sformułować specyfikację urządzenia lub usługi nietypowej, spełniając oczekiwania klienta, posługując się posiadaną wiedzą kierunkową i rozwijając ją twórczo przez poszukiwania źródłowe.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
M2_U18	Absolwent potrafi ocenić przydatność standardowych metod możliwych do zastosowania dla rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej oraz dostrzec ograniczenia tych metod; opracować koncepcję nowego, niestandardowego rozwiązania problemu, dobierając w tym celu odpowiednie narzędzia analityczne, programowe i konstrukcyjne, szczególnie z zakresu wybranej specjalności; prawidłowo dobrać m.in. metodę obliczeniową, język programowania, metodę symulacji, na tej podstawie opracuje nową konstrukcję lub rozwiązanie techniczne oraz technologię.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
M2_U19	Absolwent potrafi zaprojektować proces technologiczny i wyrazić ten projekt w formie wzorów, rysunku i danych projektowych.	P7U_U	P7S_UO	P7S_UO
M2_U20	Absolwent potrafi organizować stanowiska naukowo-badawcze i prowadzić badania naukowe.	P7U_U	P7S_UO	P7S_UO
A2_U21	Absolwent potrafi opracować oprogramowanie układu sterowania przyjętym obiektem, systemem lub procesem stosując oprogramowanie narzędziowe.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
A2_U22	Absolwent potrafi zidentyfikować problem inżynierski z zakresu automatyzacji. Umie określić specyfikację działań niezbędnych do jego rozwiązania uwzględniając przy tym aspekty pozatechniczne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
A2_U23	Absolwent potrafi zaprojektować, zgodnie z założoną specyfikacją, model zautomatyzowanego systemu wytwarzania oraz dokonać symulacji jego działania.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
A2_U24	Absolwent potrafi sformułować model optymalizacyjny dla problemu inżynierskiego i określić metodę jego rozwiązania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
A2_U25	Absolwent potrafi efektywnie korzystać z informatycznych narzędzi wspomagających rozwiązywanie problemów inżynierskich.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
A2_U26	Absolwent potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę, aby usprawniać istniejące rozwiązania techniczne poprzez wprowadzenie nowoczesnych narzędzi i technologii związanych z automatyką i robotyką	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
A2_U27	Absolwent potrafi tworzyć interaktywną stronę internetową wykorzystując współczesne technologie sieciowe i bazodanowe	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

	KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
M2_K01	Absolwent jest gotów do ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.	P7U_K	P7S_KO	-
M2_K02	Absolwent jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa; identyfikowania i rozwiązywania dylematów natury etycznej, związanych z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematów zewnętrznych, związanych z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.	P7U_K	P7S_KO	-
M2_K03	Absolwent jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.	P7U_K	P7S_KR	-
M2_K04	Absolwent jest gotów do wyznaczania celów taktycznych i operacyjnych oraz priorytetów dotyczących interesów swojego pracodawcy, biorąc pod uwagę oddziaływanie społeczne podjętych decyzji; określania celów ekonomicznych i podejmowania nowych wyzwań w sposób przedsiębiorczy.	P7U_K	P7S_KK	-
M2_K05	Absolwent jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczących propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy, jak również formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.	P7U_K	P7S_KR	-

Prezentacja uczelni

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki (PK) jest akademicką wyższą uczelnią techniczną, która rozpoczęła działalność w 1945 r. Infrastruktura uczelni zlokalizowana jest zasadniczo w trzech kampusach: Kampus Główny przy ul. Warszawskiej 24, Kampus Czyżyny przy Alei Jana Pawła II 37 oraz Kampus w Łobzowie przy ul. Podchorążych 1.

Efektom nowej ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* było wybranie na PK ośmiu dyscyplin naukowych, które uznano za wiodące (podlegające ewaluacji). Są to: architektura i urbanistyka; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja; inżynieria chemiczna; inżynieria lądowa i transport; inżynieria materiałowa; inżynieria mechaniczna; oraz inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Biorąc pod uwagę zapisy nowej ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, celem strategicznym PK jest kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej oraz uzyskanie kategorii, dającej uprawnienia do nadawania stopni naukowych, w każdej dyscyplinie uprawianej na uczelni, co oznacza uzyskanie w ewaluacji dyscyplin naukowych uprawianych na PK kategorii naukowej A+, A albo B+. Aby sprostać tym wymaganiom, postanowiono w uczelni utrzymać strukturę organizacyjną opartą na wydziałach, przyjmując jednocześnie założenie, że będą to wydziały jednodyscyplinowe. Wymagało to utworzenia jednego nowego wydziału i oraz zmiany nazw dwóch istniejących wydziałów. Wynikało to m.in. z konieczności przesunięcia kilku jednostek podstawowych Instytutu/Katedry/Laboratoria pomiędzy wydziałami. Od 1.10.2019 r. strukturę organizacyjną PK tworzą Wydziały: Architektury; Informatyki i Telekomunikacji; Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej; Inżynierii Lądowej; Inżynierii Materiałowej i Fizyki; Inżynierii Środowiska i Energetyki; Inżynierii i Technologii Chemicznej; i Mechaniczny. Politechnika Krakowska prowadzi obecnie 63 kierunki studiów (traktując rozdzielnie każdy poziom studiów), na których kształci ok. 13 tys. studentów (zał. E). Informację na temat rekrutacji na rok akademicki 2019/2020 przedstawiono w zał. F, natomiast liczbę absolwentów uczelni za rok 2017/18 w zał. G. Kształcenie w PK prowadzone jest także na studiach podyplomowych, studiach doktoranckich oraz szkole doktorskiej uruchomionej 1.10.2019 roku. Ponadto, w PK działają Uniwersytet Trzeciego Wieku i Politechniczny Uniwersytet Dzieci. W uczelni zatrudnionych jest blisko 2000 osób z czego ponad 1100 osób to nauczyciele akademicy (zał. H). Na umowę o pracę zatrudnionych jest obecnie 16 zagranicznych nauczycieli akademickich, a kolejnych 40 co roku prowadzi zajęcia ze studentami jako tzw. profesorowie wizytujący. Komisja Europejska przyznała Politechnice Krakowskiej prestiżowe wyróżnienie *Logo Human Resources Excellence in Research*, plasując ją tym samym w elitarniej grupie instytucji naukowych posiadających prawo do posługiwania się tym logotypem. Studenci PK mogą otrzymać podwójny dyplom w ramach studiów oferowanych wspólnie z Fachhochschule Münster, Technische Universität Berlin, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, HAWK Hochschule Hildesheim, Cranfield University, University of Cagliari. Obecnie trwają negocjacje dotyczące podwójnego dyplomowania z JAMK University of Applied Sciences oraz Tiangong University.

Potwierdzeniem wysokiej jakości kształcenia, prowadzonych badań oraz współpracy z otoczeniem gospodarczym i akademickim są pozytywne wyniki akredytacji Polskiej Komisji Akredytacyjnej, Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych, a także awans w ogólnopolskich i międzynarodowych rankingach takich jak: *Perspektywy 2019*, *Shanghai Ranking's*

Global Ranking of Academic Subjects 2019 – Mechanical Engineering (#301 – 400), 2019 QS World University Ranking (#801-1000) czy też 2019 Eastern Europe and Central Asia University Rankings (#83).

Uczelnia dba o rozwój nauki i kadry naukowej poprzez prowadzenie innowacyjnych badań służących rozwojowi dyscyplin wiedzy związanych z kierunkami realizowanych studiów oraz z potrzebami gospodarki narodowej. Politechnika Krakowska prowadzi szeroką współpracę naukową i dydaktyczną z wieloma ośrodkami akademickimi w kraju i zagranicą oraz intensywną współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Strukturę przychodów i fundusz zasadniczy Uczelni przedstawiono w zał. I.

Wydział Mechaniczny (WM) zlokalizowany w Kampusie Czyżyny jest jednym z największych wydziałów Politechniki Krakowskiej. Struktura Wydziału (od 1.10.2019 r.) składa się z siedmiu Instytutów: Mechaniki Stosowanej; Konstrukcji Maszyn; Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych; Inżynierii Ciepłej i Procesowej; Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji; Informatyki Stosowanej; oraz Pojazdów Szynowych. W skład wydziału wchodzi ponadto akredytowane laboratoria: Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej oraz Laboratorium Badań Technoklimatycznych i Maszyn Roboczych; a także Pracownia Inżynierii Wzornictwa Przemysłowego.

Na Wydziale Mechanicznym zatrudnionych jest na dzień 23.09.2019 roku 245 nauczycieli akademickich (zał. J). Wydział w kompleksowej ocenie MNiSW dotyczącej jakości działalności naukowej lub badawczo-rozwojowej jednostek naukowych uzyskał kategorię A. Kształcenie na kierunku studiów *automatyka i robotyka* prowadzone jest przez przedstawicieli dziewięciu jednostek organizacyjnych WM, z których dwie - Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji oraz Laboratorium Badań Technoklimatycznych i Maszyn Roboczych, pełnią wiodącą rolę.

Liczby charakteryzujące Politechnikę Krakowską

Liczba nauczycieli akademickich	Liczba studentów	Przychody z działalności operacyjnej (w tysiącach złotych)
1 126	12 821	278 284,2

Załącznik A – statut Uczelni

Załącznik B – misja Uczelni

Załącznik C – misja Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej

Załącznik D – Regulamin studiów

Załącznik E – Liczba studentów Politechniki Krakowskiej stan na 31.12.2018 r.

Załącznik F – Rekrutacja na rok akademicki 2019/2020

Załącznik G – Liczba absolwentów Politechniki Krakowskiej za rok 2017/18

Załącznik H – Nauczyciele akademicy uczelni stan na 23.09.2019 r.

Załącznik I – Struktura przychodów i fundusz zasadniczy Politechniki Krakowskiej

Załącznik J – Nauczyciele Akademicy Wydziału Mechanicznego stan na 23.09.2019 r.

Skład zespołu opiniującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
Jerzy Sładek	prof. dr hab. inż., Dziekan WM
Magdalena Niemczewska-Wójcik	dr hab. inż., profesor nadzwyczajny PK, Prodziekan ds. Kształcenia
Marek Kozień	dr hab. inż., profesor nadzwyczajny PK, Prodziekan ds. Nauki
Bogdan Szybiński	dr hab. inż., profesor nadzwyczajny PK, Prodziekan ds. Rozwoju WM i Współpracy z Przemysłem
Stanisław Walczak	dr inż., adiunkt, Prodziekan ds. Studentów WM
Iwona Błotnicka	Kierownik Dziekanatu WM

Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Jerzy Zając	dr hab. inż., profesor nadzwyczajny PK, Opiekun kierunku AiR do 30.09.2019, Kierownik specjalności Technologie Informacyjne w Systemach Produkcyjnych, Kierownik Zakładu Zautomatyzowanych Systemów Produkcyjnych, Prorektor PK ds. Kształcenia
Krzysztof Krupa	dr inż., adiunkt, Z-ca Dyrektora Instytutu Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji ds. Dydaktycznych, Opiekun kierunku AiR od 1.10.2019
Jan Duda	dr hab. inż., profesor nadzwyczajny PK, Kierownik Zakładu Projektowania Procesów Wytwarzania, Kierownik specjalności Automatykacja Systemów Wytwarzania
Artur Gawlik	dr inż., adiunkt, Kierownik specjalności Sterowanie i Monitoring Maszyn i Urządzeń, pracownik Laboratorium Badań Technoklimatycznych i Maszyn Roboczych
Janusz Pobędza	dr inż., adiunkt, Kierownik Laboratorium Badań Technoklimatycznych i Maszyn Roboczych
Adam Słota	dr inż., adiunkt, pracownik Zakładu Zautomatyzowanych Systemów Produkcyjnych
Waldemar Małopolski	dr inż., adiunkt, pracownik Zakładu Zautomatyzowanych Systemów Produkcyjnych
Krzysztof Wójcik	dr inż., adiunkt, pracownik Zakładu Zautomatyzowanych Systemów Produkcyjnych, Opiekun koła naukowego <i>automatyki i robotyki</i> KNAiR
Stanisław Krenich	dr inż., adiunkt, pracownik Zakładu Zautomatyzowanych Systemów Produkcyjnych, Opiekun koła naukowego IMAGO – sekcja robotyki
Marcin Malec	dr inż., adiunkt, pracownik Zakładu Zautomatyzowanych Systemów Produkcyjnych
Marcin Morawski	dr inż., adiunkt, pracownik Zakładu Zautomatyzowanych Systemów Produkcyjnych

Spis treści

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów.....	2
Prezentacja uczelni	15
Skład zespołu opiniującego raport samooceny.....	17
Skład zespołu przygotowującego raport samooceny.....	17
Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim	19
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się.....	33
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie.....	44
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry.....	53
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	58
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku.....	63
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	65
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia...	69
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	81
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	83
Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów, analiza SWOT.....	87
Część III. Załączniki.....	89
Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów.....	89
Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających.....	97
Cz. I. Dokumenty, które należy dołączyć do raportu samooceny (wyłącznie w formie elektronicznej).....	97

Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim

Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się

1.1 Koncepcja kształcenia

Politechnika Krakowska działa na otwartym rynku edukacyjnym, stąd musi konkurować z innymi uczelniami o studentów, realizując jednocześnie misję i cele strategiczne, takie jak kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej, mogącej sprostać wyzwaniom gospodarki krajowej i światowej, czy też rozszerzenie i uatrakcyjnienie oferty kształcenia oraz ciągle podnoszenie jego jakości i użyteczności na rynku pracy. Dotyczy to także kierunku *automatyka i robotyka* (AiR). Koncepcja kształcenia na pierwszym stopniu studiów na tym kierunku zakłada przyjmowanie na kierunek kandydatów z wysokim wskaźnikiem rekrutacyjnym, a następnie przekazywania im wiedzy i praktycznych umiejętności inżynierskich, które pozwolą zarówno na kontynuowanie przez nich nauki na drugim stopniu studiów, jak i podjęcie pracy bezpośrednio po ukończeniu studiów pierwszego stopnia. Na pierwszym stopniu studiów studenci mają do wyboru trzy specjalności, które realizują przez dwa ostatnie semestry. Specjalności na tym stopniu studiów różnią się tylko czterema przedmiotami i mają charakter profilowania studentów pod tematykę pracy dyplomowej. W ostatnich latach, w procesie rekrutacyjnym na pierwszy stopień studiów, liczba kandydatów na jedno miejsce oscyluje wokół liczby 5. Tak duże zainteresowanie kierunkiem AiR pomimo wysokiego wskaźnika rekrutacyjnego, wynoszącego 100 pkt. z matury podstawowej lub 50 pkt. z matury rozszerzonej, umożliwia wypełnianie przyjętych limitów. W przypadku studiów drugiego stopnia większy nacisk położony jest na poszerzenie wiedzy teoretycznej oraz zapoznanie studentów z działalnością naukowo-badawczą, realizowaną w ramach prowadzonych na kierunku specjalności. Umożliwia to absolwentom nie tylko znalezienie atrakcyjnego zatrudnienia, ale też kontynuowanie nauki w Szkole Doktorskiej. Należy zauważyć, że absolwenci kierunku automatyka i robotyka na Wydziale Mechanicznym są bardzo poszukiwani, o czym świadczą zarówno badania prowadzone przez Biuro Karier PK, jak i telefony pracodawców poszukujących kompetentnych pracowników.

W roku akad. 2019/20, na studiach stacjonarnych, pierwszego i drugiego stopnia, oferowane są trzy specjalności:

1. Automatykacja systemów wytwarzania (ASW),
2. Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń (SiMMiU).
3. Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych (TIwSP),

Na studiach niestacjonarnych, pierwszego stopnia, oferowane są dwie specjalności:

1. Automatykacja systemów wytwarzania (ASW),
2. Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych (TIwSP),

Na studiach niestacjonarnych, drugiego stopnia, oferowane są dwie specjalności:

1. Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń (SiMMiU).
2. Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych (TIwSP),

1.2 Związek kształcenia z prowadzoną w uczelni działalnością naukową

Kierunek *automatyka i robotyka* jest kierunkiem interdyscyplinarnym, umiejscowionym w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych i przyporządkowanym do dyscyplin *Inżynieria mechaniczna* oraz *Automatyka, elektronika i elektrotechnika*. Te dwie dyscypliny odgrywają zasadniczą rolę w procesie kształcenia studentów AiR.

Ścisły związek pomiędzy kształceniem, a działalnością naukową prowadzoną na WM przedstawić można na „modelowym” przykładzie studentów jednolitych studiów magisterskich AiR prowadzonych na WM, którzy wygrali w 2010 r. Ogólnopolski Konkurs Młodzi Innowacyjni organizowany przez PIAP, na najlepszą pracę dyplomową z zakresu automatyki, robotyki i pomiarów. Po ukończeniu studiów dwóch z trzech autorów pracy podjęło kształcenie na studiach III stopnia, zostając jednocześnie zatrudnionymi na stanowiskach asystentów w Zakładzie Zautomatyzowanych Systemów Produkcyjnych (ZZSP). Nagrodzona praca dyplomowa wzbudziła zainteresowanie pracowników Akademii Marynarki Wojennej (AMW), co umożliwiło nawiązanie współpracy z Politechniką Krakowską na polu autonomicznych robotów podwodnych. Kilkuletnia współpraca z AMW zaowocowała uruchomieniem dwóch projektów badawczych:

- *Autonomiczne pojazdy podwodne z cichym napędem falowym dla rozpoznania podwodnego*, realizowany w latach 2013-2016 i finansowany przez NCBiR. Projekt realizowało krajowe konsorcjum (AMW, PK, PIAP oraz firma Forkos). Lider - Akademia Marynarki Wojennej.
- *Swarm of Biomimetic Underwater Vehicle for Underwater ISR (SABUVIS)*, realizowany w latach 2015-2018 i finansowany przez Europejską Agencję Obrony (EDA). Projekt realizowany przez międzynarodowe konsorcjum (PL-DE-PT). Lider - Akademia Marynarki Wojennej.

Realizowane projekty umożliwiły doktorantom opracowanie i obronę prac doktorskich. Aktualnie dr inż. Marcin Malec i dr inż. Marcin Morawski pracują na stanowisku adiunkta w Zakładzie Zautomatyzowanych Systemów Produkcyjnych, zajmując się dalej tematyką robotów podwodnych. Wymiernym efektem realizowanych prac było powstanie Laboratorium podwodnej robotyki mobilnej, a także uzyskanie trzech patentów.

Wybrane publikacje z zakresu robotyki podwodnej:

- M. Morawski, M. Malec, J. Zajac, *Development of cyberfish – Polish biomimetic unmanned underwater vehicle BUUV*. Applied Mechanics and Materials, 2014, Vol 613, pp. 76-82.
- M. Morawski, A. Słota, J. Zajac, M. Malec, K. Krupa, *Hardware and low-level control of biomimetic underwater vehicle designed to perform ISR tasks*, Journal of Marine Engineering & Technology, 2017, Vol. 16, Iss. 4, pp. 227-237.
- M. Morawski, M. Malec, D. Wojtas, J. Zajac, *CyberRyba – Podwodny robot mobilny*. Pomiar Automatyka Robotyka PAR 2010 (Publikacja ze studentami)

Drugim obszarem zainteresowań łączącym działalność naukową z kształceniem na kierunku AiR są automatycznie sterowane pojazdy. W ramach tej tematyki zrealizowany został projekt badawczy:

- Integracja rozproszonego systemu sterowania produkcją z podsystemem transportu międzyoperacyjnego zbudowanym z autonomicznych wózków mobilnych, Nr rej. N N503 214237, realizowany w latach 2009-2011. Kierownik Jerzy Zajęc.

Wybrane publikacje dotyczące tej problematyki:

- W. Małopolski, *A sustainable and conflict-free operation of AGVs in a square topology*. Computers and Industrial Engineering, 2018, Vol. 126, pp. 472-481.
- W. Małopolski, *A method for the automatic creation of bidirectional transportation paths for AGVs in Delmia QUEST*, Technical Transactions, 2019, Vol. 116, Iss. 5, pp. 83-94.

W obszarze robotyki prowadzone są prace z zakresu koordynacji trajektorii robotów przemysłowych. Wybrane publikacje z tego zakresu:

- A. Słota, *An Algorithm for Generation of Coordinated Robot Trajectories in Cartesian Space*, Solid State Phenomena Vol. 196 (2013) Trans Tech Publications, Switzerland, pp 169-180
- A. Słota, *Motion Coordination Of Two Robots In Cartesian Space Based On Mechanical Impedance*, Applied Mechanics and Materials Vol. 613 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland, pp 53-59

Poruszane w tych pracach zagadnienia, w szczególności dotyczące sterowania pozycyjno-siłowego przedstawiane są studentom w przedmiocie *Elementy i układy sterownia robotów* na I stopniu studiów. Prace z zakresu programowania robotów i walidacji programów PLC w systemie Delmia, przedstawiane na konferencjach i publikowane w czasopiśmie *Mechanik* (również z udziałem studentów) stanowią wybrane treści przedmiotu *Wirtualne wytwarzanie* na II stopniu studiów.

Kolejnym obszarem łączącym działalność naukową z dydaktyczną jest budowa automatycznego systemu wspomagania nauki czynności ruchowych człowieka. Metoda wykorzystywana przez system oparta jest o zasadę natychmiastowej reakcji na błędnie wykonywany ruch. Najistotniejszą częścią układu jest system komputerowy pełniący rolę regulatora, którego sposób działania jest uzależniony od wyników klasyfikacji sygnałów ruchu. Sygnały są odczytywane przez zespół sensorów ruchu. Opisany układ jest odmianą systemów typu HMI (Human Machine Interaction). Jednym z podstawowych zastosowań systemu jest doskonalenie wykonywanych przez ludzi specyficznych ruchów będących sposobem ich komunikacji z maszynami (obsługa urządzeń). Drugim ważnym obszarem zastosowań jest rehabilitacja osób z dysfunkcją kończyn.

Wybrane publikacje dotyczące powyższej tematyki:

- K. Wójcik, M. Piekarczyk, J. Golec, E. Szczygiel, *Simple system for supporting learning of human motion capabilities*, Applied Mechanics and Materials, Modeling and Optimization of the Aerospace, Robotics, Mechatronics, Machines-Tools, Mechanical Engineering and Human Motricity Fields, Applied Mechanics and Materials Vol. 555/2014, Trans Tech Publications Switzerland, 2014. 673-680.
- K. Wójcik, B. Wziętek, P. Wziętek, M. Piekarczyk. *Signal Recognition Based on Multidimensional Optimization of Distance Function in Medical Applications*, Computer Networks CN2016, Springer-Verlag Brunów Poland, 2016. 410-420.
- J. Golec, K. Wójcik, A. Bar, E. Szczygiel, D. Czechowska, A. Masłoń, I.M. Tomaszewska. *The influence of anterior cruciate ligament reconstruction on*

accelerometric gait analysis = Wpływ przebytej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego na akcelerometryczną analizę chodu. Rehabilitacja Medyczna, Medical Rehabilitation. - Vol. 21, 2017.

Innym obszarem działalności naukowej, mającym bezpośredni związek z procesem dydaktycznym na kierunku AiR, jest opracowanie systemu eksperckiego projektowania procesu obróbki skrawaniem elementów lotniczych, o akronimie CYBERTECH. System ten realizowany jest w ramach programu sektorowego „INNOLOT – innowacyjne lotnictwo” finansowanego ze środków działania 1.2 Sektorowe Programy B+R Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, w latach 2017 – 2019. Projekt wykorzystuje opracowane i wykorzystywane w procesie dydaktycznym oprogramowanie systemu ekspertowego CAPP. Wybrane publikacje dotyczące powyższej tematyki:

- J. Duda, J. Habel, *Manufacturing activities modelling for the purpose of machining process plan generation*, w: *Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance : The Second International Conference on Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance ISPEM 2018*, Wrocław University of Science and Technology, Poland, 17-18.09.2018 [online] / eds. Anna Burduk [et al.]. – Cham : Springer, 2019. – (Advances in Intelligent Systems and Computing, ISSN 2194-5365 ; 835). – S. 215-224. – doi: 10.1007/978-3-319-97490-3_21. – ISBN 978-3-319-97489-
- J. Duda, J. Pobożniak, *The architecture of intelligent system for CNC machine tool programming* / *Procedia Manufacturing* [online]. – 2017, Vol. 11, s. 501-508. – Mat. konf.: FAIM2017 : 7th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, Modena, Italy, 27.06-30.06.2017. – doi: 10.1016/j.promfg.2017.07.143. – ISSN 2351-9789
- J. Pobożniak, S. Sobieski, *Extension of STEP-NC data structure to represent manufacturing process structure in CAPP system*, *Procedia Manufacturing*, 2017, Vol. 11, s. 1692-1699

Elementem łączącym działalność naukową z procesem dydaktycznym są również prace, których efektem są wynalazki, potwierdzone uzyskanymi patentami. Przykładami takich wynalazków są mechanizmy ruchomych lądowisk dla helikopterów, służących do ograniczenia wychyleń płyt lądowisk w czasie sztormu, który powoduje niebezpieczne przechyły pokładu okrętu. Mechanizmy składają się z ruchomych dźwigni, od góry podpierających lądowisko, a od dołu opartych na ruchomych płytach, które przemieszczają się liniowo po prowadnicach przymocowanych do pokładu okrętu.

- Patent UPRP: 226489 dotyczy mechanizmu o trzech stopniach ruchliwości.
- Patent UPRP: 228673 dotyczy mechanizmu o czterech stopniach ruchliwości.

Rozwiązania zastosowane w patentach, a dotyczące kinematyki, dynamiki i sterowania przedstawionych mechanizmów, prezentowane są na wykładach z przedmiotów: *Teoria mechanizmów i maszyn* oraz *Maszynoznawstwo z teorią mechanizmów i maszyn*.

W ramach Komitetu Inżynierii Produkcji PAN przeprowadzono badania nt. możliwości rozwoju kreatywności studentów, w tym także studiujących na kierunku *automatyka i robotyka*. Na podstawie tych badań zaproponowano wprowadzenie do programu kształcenia zagadnień dotyczących rozwoju kreatywności studentów poprzez metody poszukiwania innowacyjnych rozwiązań, np. metodę TRIZ. Tematyka ta jest realizowana w ramach przedmiotu *Podstawy*

inwentyki. Znakomitą inspiracją do kreowania innowacyjnych pomysłów oraz nowych rozwiązań technicznych i technologicznych, które mogą być zastosowane w układach automatyki i w urządzeniach technologicznych są również rozwiązania spotykane w świecie roślin i zwierząt. Wiedza ta jest wykorzystywana do projektów na kierunku AiR oraz na studiach III stopnia, w ramach przedmiotu *Bionika w inżynierii produkcji*.

Wybrane publikacje dotyczące powyższej tematyki:

- K. Santarek, J. Gawlik, A. Boratyńska-Sala, A. Kiełbus, W. Gierulski, B. Kaczmarek, A. Sulierz, *Działania rozwijające kreatywność i innowacyjność studentów*. Ekspertyza Komitetu Inżynierii Produkcji Polskiej Akademii Nauk, Wydawca: Komitet Inżynierii Produkcji PAN, Warszawa, 2016
- A. Ruszaj, J. Gawlik, M. Cygnar, *Biological inspirations in production engineering*; CEAS 2017: 7th International Conference of Engineering and Applied Sciences, Ramada Plaza Hotel, Toronto, ON, Canada, June 27-28, 2017, s. 1-7.

Na WM prowadzone są prace dotyczące energochłonności ruchu, sprawności systemów magazynowania energii i możliwości rozszerzenia zasięgu dla pojazdów z napędem elektrycznym. Podczas zajęć dla specjalności *Mechatronika* (specjalność na kierunku AiR, prowadzona do roku akad. 2021/22) studenci prowadzą badania własności trakcyjnych oraz zużycia energii lekkiego elektrycznego pojazdu użytkowego, który w roku 2018 został wyposażony w pokładowy zespół ładowania akumulatorów, zbudowany w oparciu o generator energii elektrycznej napędzany małym silnikiem spalinowym. Istotnym punktem zajęć jest ocena wpływu hamowania ze zwrotem energii do akumulatorów pojazdu na opóźnienie ruchu i zasięg pojazdu. Prowadzone badania i będące ich wynikiem publikacje naukowe z powyższego zakresu, mają wpływ na koncepcję programu studiów. Dzięki prowadzonym badaniom własnym, pracownicy mogą systematycznie uaktualniać i wzbogacać treści kształcenia specjalistycznych przedmiotów. Również dostęp do nowoczesnej aparatury badawczej oraz specjalistycznych stanowisk, będących na wyposażeniu laboratoriów dydaktycznych i naukowych, umożliwia wzmocnienie potencjału naukowego, co wpływa bezpośrednio na wysoką jakość kształcenia. Wybrane publikacje z tego zakresu:

- M. Noga, Z. Juda, *Energy efficiency and equivalent CO2 emissions of a light-duty electric vehicle depending on driving distance*, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 421, 2018 r.
- M. Noga, Z. Juda, *The application of NiMH batteries in a light-duty electric vehicle*, Technical Transactions, Vol. 116, Iss. 1, 2019 r.
- M. Noga, P. Gorczyca, *Development of the range extender for a 48 V electric vehicle*, Combustion Engines, No. 2 (177), 2019 r.

Jakość działalności naukowej oraz badawczo-rozwojowej Wydziału Mechanicznego potwierdza posiadanie kategorii A w kompleksowej ocenie MNiSW.

W załączniku 1.2.1 zawarto opis dziesięciu, istotnych osiągnięć naukowych Wydziału Mechanicznego PK wymienionych poniżej.

1. Współpraca Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej z Europejską Organizacją Badań Jądrowych CERN,
2. Opracowanie 37 rozdziałów w prestiżowej i specjalistycznej monografii naukowej „Encyclopedia Thermal Stresses”,

3. Opracowanie metody projektowania i technologii wykonywania protez kości czaszki oraz protez kości oczodołu,
4. Organizacja przez Wydział Mechaniczny międzynarodowych konferencji i szkół (warsztatów) naukowych,
5. Współpraca Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej z Narodowym Centrum Promieniowania Synchrotronowego Solaris oraz Narodowym Centrum Badań Jądrowych,
6. Biomimetyczny robot podwodny wzorowany na sposobie poruszanie się ryb o możliwościach wykorzystania w obszarze bezpieczeństwa państwa,
7. Projektowanie pojazdów innowacyjnych pod względem konstrukcyjnym, materiałowym i wzorniczym,
8. Ograniczanie emisji szkodliwych substancji do atmosfery,
9. Innowacyjne i bezpieczne ekologicznie metody unieszkodliwiania pyłów, żużli i popiołów ze spalarni odpadów komunalnych i przetwarzanie materiałów antropogenicznych na zeolity i geopolimery.
10. Badania przy wykorzystaniu potencjału Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej

O wysokiej jakości kadry, WM prowadzącego oceniany kierunek, świadczy liczba awansów naukowych. W latach 2014 – 2019 czterdzieści dwie osoby uzyskało stopień doktora habilitowanego i sześć tytuł profesora – załącznik 1.2.2.

Wielu pracowników WM otrzymuje nagrody. Lista wybranych nagród przedstawiona została w załączniku 1.2.3.

Pracownicy WM zwiększają swoją aktywność w zakresie patentów. Tabela 1.2.1. zawiera liczby patentów za wynalazki udzielone w latach 2014-2019 przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej na rzecz Politechniki Krakowskiej

Tabela 1.2.1 Liczba patentów

Wydział	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Razem
WA			1				1
WFMiI							0
WIEiK			1	1	10	4	16
WIL						2	2
WIŚ				1			1
WiITCh	14	6	9	20	36	8	93
WM	4	6	9	7	5	4	35
RAZEM	18	12	20	29	51	18	148

Legenda:

- WA Wydział Architektury
- WFMiI Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki
- WIEiK Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
- WIL Wydział Inżynierii Lądowej
- WIŚ Wydział Inżynierii Środowiska
- WiITCh Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej
- WM Wydział Mechaniczny

Pełną listę patentów zawiera załącznik 1.2.4. Pozostałe, wybrane najważniejsze osiągnięcia zapisano w załącznikach:

- załącznik 1.2.5 - 10 projektów uzyskanych przez pracowników WM, w okresie ostatnich 5-ciu lat,
- załącznik 1.2.6 - 10 umów z przemysłem,

1.3. Zgodność koncepcji kształcenia z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz rynku pracy. Rola i znaczenia interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w procesie opracowania koncepcji kształcenia i jej doskonalenia.

Przygotowanie i realizacja procesu kształcenia jest oparta na różnorodnych formach współpracy z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Interesariusze wewnętrzni opiniują m.in. programy studiów, przed uchwaleniem ich przez gremia wydziałowe oraz uczelniane. Stanowią oni liczną, bo 20-to osobową grupę, członków Rady Wydziału Mechanicznego (RWM). Mają również znaczący wpływ na jakość kształcenia, poprzez możliwość oceny treści merytorycznych realizowanych zajęć oraz sposobu ich prowadzenia.

W ramach współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, w latach 2009–2015 na WM realizowany był projekt (w ramach wsparcia europejskiego Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki) pt. „*Wzmocnienie potencjału dydaktycznego Wydziału Mechanicznego*”. Jednym z celów szczegółowych była modernizacja programów studiów w celu dostosowania ich do bieżących i przyszłych potrzeb rynku pracy. Projekt był realizowany przy dużym udziale Małopolskiego Związku Pracodawców – dodatkowe informacje są zawarte w załączniku 1.3.1.

W 2016 roku została powołana Rada Pracodawców Wydziału Mechanicznego (RPWM) – załącznik 1.3.2. Regulamin współpracy WM z interesariuszami zewnętrznymi, w tym z RPWM, jest zawarty w załączniku 1.3.3. Opinie i sugestie RPWM są traktowane jako głos doradczy dla Dziekana w zakresie tworzenia, modyfikacji i aktualizacji programu studiów oraz treści programowych poszczególnych przedmiotów.

Od roku 2018 na Politechnice Krakowskiej jest realizowany projekt „PROGRAMOWANIE DOSKONAŁOŚCI - PK XXI 2.0. Program Rozwoju Politechniki Krakowskiej na lata 2018-2022”. Głównym celem projektu jest m.in. podniesienie poziomu doskonałości w kształceniu, dzięki dostosowaniu oferty dydaktycznej do potrzeb rynku pracy i społeczeństwa. Cel główny projektu jest zbieżny z programem DOSKONAŁE KSZTAŁCENIE, który jest realizowany przez podniesienie kompetencji osób uczestniczących w edukacji na poziomie wyższym, odpowiadających potrzebom gospodarki, rynku pracy i społeczeństwa (w szczególności poprzez realizację programów PK 4 GO SPO, EXCELLENCE IN EDUCATION, POWER TO CHANGE). Fragment struktury PROGRAMU ROZWOJU PK na lata 2018-2022 jest przedstawiony poniżej.

A. Program Rozwoju Kształcenia (DOSKONAŁE KSZTAŁCENIE)

- a) Modyfikacja programów kształcenia - program PK 4 GOSPO
- b) Modyfikacja programów kształcenia - program EXCELLENCE in EDUCATION
- c) Nowa oferta dydaktyczna - program POWER TO CHANGE

Program ten obejmuje m.in. modyfikację programów przedmiotów na kierunku AiR oraz włączenie praktyków do prowadzenia zajęć (zał.1.3.4).

W ramach projektu przeprowadzony został, przez prof. dr hab. inż. Jana Ogonowskiego (członka Polskiej Komisji Akredytacyjnej), audyt kierunku AiR w zakresie współpracy Jednostki z otoczeniem społeczno-gospodarczym i jej wpływu na proces kształcenia/programu

studiów. W raporcie z dnia 21.01.2019 roku (zał.1.3.5), we wniosku końcowym opiniodawca stwierdził:

„Jednostka wzorowo współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Elementy tej współpracy mają pozytywny wpływ na proces kształcenia.”

Pozostała współpraca z interesariuszami zewnętrznymi jest realizowana w oparciu o bezpośrednie kontakty pracowników z przedstawicielami pracodawców, również w ramach realizacji: praktyk studenckich, prac dyplomowych, badań naukowych i konferencji branżowych. Przykłady bezpośredniej współpracy w tym zakresie są zawarte w załączniku 1.3.6.

Bardzo dobrym przykładem współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie rozwoju ocenianego kierunku AiR na PK są relacje z firmą Astor, wiodącym integratorem i dostawcą urządzeń i oprogramowania z zakresu automatyki i robotyki. Prezes firmy Astor Stefan Życzkowski pełni aktualnie funkcję Przewodniczącego Rady Uczelni.

W latach 2017-20 na WM realizowany jest projekt "Program stażowy dla Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej" (umowa nr UDA- POWR.03.01.00-00-S046/17 współfinansowanym ze środków Unii Europejskiej). Cel główny Projektu to: realizacja wysokiej jakości programów stażowych dla podniesienia kompetencji zawodowych studentów studiów stacjonarnych I stopnia, m. in. na kierunku *automatyka i robotyka*, odpowiadających potrzebom gospodarki, rynku pracy i społeczeństwa.

1.4 Sylwetka absolwenta, przewidywane miejsca zatrudnienia absolwentów

Studia pierwszego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* zapewniają wykształcenie specjalistów posiadających wiedzę i umiejętności konieczne do zrozumienia zagadnień z zakresu regulacji automatycznej, robotyki, algorytmów decyzyjnych i obliczeniowych, informatyki oraz analizy sygnałów. Po ukończeniu studiów absolwenci są przygotowani do:

- użytkowania sprzętu komputerowego oraz profesjonalnego oprogramowania inżynierskiego, a także opracowywania własnych aplikacji programowych oraz programowania sterowników PLC i CNC,
- wykorzystania sieci komputerowych i sieci przemysłowych przy eksploatacji oraz projektowaniu układów automatyki,
- użytkowania systemów sterowania oraz systemów wspomaganie decyzji,
- projektowania, uruchamiania i eksploatacji systemów automatyki i robotyki w różnych zastosowaniach,
- udziału w badaniach naukowych oraz podjęcia studiów drugiego stopnia.

Absolwenci studiów znają język obcy na poziomie biegłości B2 oraz posiadają umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

Absolwenci są przygotowani do pracy w:

- przedsiębiorstwach produkcyjnych wykorzystujących automatyzację procesów technologicznych,
- przemyśle budowy maszyn, chemicznym, metalurgicznym, przetwórstwa materiałów, spożywczym, elektrotechnicznym i elektronicznym oraz ochrony środowiska, a także w małych i średnich przedsiębiorstwach zatrudniających inżynierów z zakresu automatyki oraz technik decyzyjnych,
- jednostkach naukowo-badawczych,

- innych jednostkach gospodarczych, administracyjnych i edukacyjnych wymagających wiedzy technicznej.

Studiowanie na kierunku *automatyka i robotyka*, na studiach pierwszego stopnia umożliwia pozyskanie wiedzy wymaganej przez pracodawców od dobrze wykształconego inżyniera, który potrafi rozwiązywać nieszablonowe problemy występujące w firmach.

Studia drugiego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* zapewniają wykształcenie specjalistów posiadających umiejętności posługiwania się zaawansowaną wiedzą z zakresu analizy, projektowania i konstrukcji układów i systemów automatyki, sterowania i oprogramowania systemów robotyki przemysłowej i usługowej oraz projektowania systemów wspomagania decyzji.

Po ukończeniu studiów absolwenci są przygotowani do:

- rozwiązywania złożonych interdyscyplinarnych problemów z zakresu automatyki i robotyki w przemyśle,
- wykorzystywania w praktyce przemysłowej technik decyzyjnych oraz wiedzy systemowej,
- prowadzenia badań w jednostkach naukowo-badawczych,
- kierowania zespołami w jednostkach przemysłowych i projektowych,
- ustawicznego kształcenia i rozwoju zawodowego oraz do podejmowania wyzwań badawczych,
- kontynuacji edukacji w szkołach doktorskich.

1.5 Cechy wyróżniające koncepcję kształcenia oraz wykorzystane wzorce krajowe lub międzynarodowe

W związku z informacją o pracach nad nową ustawą reformującą Szkolnictwo Wyższe, w roku akad. 2018/19 na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej, podjęto prace mające na celu modyfikację programu studiów. Przyjęcie zasady budowy struktury Politechniki Krakowskiej jako Uczelni składającej się z jednodyscyplinowych wydziałów spowodowało, zarówno zmiany w strukturze Wydziału Mechanicznego (przeniesienie na inne wydziały dwóch dotychczasowych jednostek podstawowych), jak i uznanie *inżynierii mechanicznej* jako dyscypliny „wydziałowej”, a co z tym jest związane, ustalenie reguły, że wszystkie kierunki prowadzone na WM mają mieć, jako dyscyplinę wiodącą *inżynierię mechaniczną*.

Zdefiniowano obszary, w których od roku akad. 2019/20 będą kształceni studenci na wszystkich kierunkach i dla tych obszarów wyspecyfikowano przedmioty, tworząc tym samym rdzeń kształcenia, tzw. „core”. Podobne rozwiązanie stosowane jest na uczelniach zachodnich (np. TU Darmstadt, TU Braunschweig). Dla kierunku *automatyka i robotyka*, drugą dyscypliną jest *automatyka, elektronika i elektrotechnika*, której udział w kształceniu wynosi 35%. Dla tej dyscypliny zostały wyspecyfikowane efekty uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności. Kompetencje społeczne są dopełnieniem wymagań kształcenia i stanowią wspólną część dla obu dyscyplin.

1.6 Kluczowe, kierunkowe efekty uczenia się

Na Wydziale Mechanicznym PK wszystkie kierunki studiów prowadzone są w ramach profilu ogólnoakademickiego. Przyjęcie na WM zbioru przedmiotów tworzącego tzw. „core”

oznacza, że wszystkie kierunki studiów mają jednolite efekty uczenia się dla przedmiotów, które zostały przyporządkowane do tego zbioru. Zbiór ten zawiera wiele przedmiotów, które można zaliczyć do nieformalnego, wydziałowego kanonu kształcenia w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. W tym zbiorze są m.in. przedmioty związane z dyscyplinami: matematyka, nauki fizyczne czy też informatyka zaliczanymi do dziedziny nauki ścisłe i przyrodnicze, a także przedmioty związane z dyscyplinami ekonomia i finanse, nauki prawne, pedagogika czy psychologia zaliczanymi do dziedziny nauki społeczne. Ponadto na Wydziale prowadzone są lektoraty językowe, związane z dyscypliną językoznawstwo, zaliczaną do dziedziny nauk humanistycznych. Na wydziałach PK, dla wszystkich kierunków studiów prowadzonych w ramach dziedziny nauki inżynieryjno-techniczne przyjęto, iż wszystkie efekty uczenia się związane z przedmiotami mieszczącymi się w ramach nieformalnego, wydziałowego kanonu kształcenia, należy przyporządkowywać do dyscypliny wiodącej, którą w przypadku Wydziału Mechanicznego jest *inżynieria mechaniczna*.

Załączniki 1.6.1 i 1.6.2 zawierają zestawienia efektów uczenia się dla kierunku AiR odpowiednio dla studiów I i II stopnia. W tych zestawieniach przyjęto, iż symbole wszystkich efektów uczenia się zaliczanych do dyscypliny *inżynieria mechaniczna* - rozpoczynają się od litery M, natomiast dla efektów zaliczanych do dyscypliny *automatyka, elektronika i elektrotechnika* - rozpoczynają się od litery A. Należy zwrócić uwagę, iż dla studiów I stopnia efekty M1_W04 i M1_U11 (obejmujące przedmioty zaliczane do „core”) można by również zakwalifikować do dyscypliny *automatyka, elektronika i elektrotechnika*.

Dla studiów pierwszego stopnia na kierunku AiR kluczowe efekty związane są m.in. z przedmiotami obejmującymi swoim zakresem zagadnienia z matematyki, fizyki oraz informatyki, odpowiedzialnymi za zapewnienie „narzędzi” dla dalszego kształcenia:

- M1_W01 absolwent zna i rozumie metody matematyczne i metody numeryczne służące do rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, mechaniki płynów, termodynamiki na poziomie inżynierskim, w szczególności:
 - a. arytmetykę i algebrę, w tym rachunek macierzowy, geometrię analityczną na płaszczyźnie i w przestrzeni,
 - b. elementy analizy matematycznej w tym: rachunek różniczkowy i całkowy, liniowe równania różniczkowe zwyczajne, szeregi trygonometryczne, elementy rachunku wariacyjnego,
 - c. liczby zespolone.
- M1_W02 absolwent zna i rozumie modele matematyczne zjawisk fizycznych oraz opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich; podstawy fizyki, obejmujące mechanikę punktu materialnego, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego i budowę atomu; zagadnienia w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki punktu i układu punktów materialnych, dynamiki bryły i układu brył, dynamiki ruchu kulistego brył; podstawy termodynamiki i mechaniki płynów,
- M1_W06 absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu informatyki w zakresie inżynierskim, pozwalającym tworzyć i wykorzystywać oprogramowanie w obszarze inżynierii mechanicznej,

jak i z przedmiotami dotyczącymi bezpośrednio dyscypliny wiodącej *inżynieria mechaniczna*:

- M1_W08 absolwent zna i rozumie inżynierskie metody obliczeniowe w zakresie mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn i wytrzymałości materiałów, szczególnie w zakresie wytrzymałości prętów i układów prętowych, wyężenia materiału, złożonych stanów obciążenia płyt i powłok oraz cylindrów grubościennych; metody doświadczalne badania własności materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia konstrukcji; podstawowe prawa dotyczące tych dziedzin i wnioski inżynierskie z nich wynikające; zagadnienia z podstaw Metody Elementów Skończonych (MES) konieczne do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich,
- M1_W13 absolwent zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej,
- M1_W14 absolwent zna i rozumie metodykę konstruowania maszyn i urządzeń w zakresie inżynierii mechanicznej,
- M1_U10 absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów pracy projektowanego urządzenia i ocenić działanie prototypu; opracować wyniki badań i ocenić niepewność pomiaru, wyciągnąć wnioski na podstawie rezultatów badań własnych i obcych oraz zaplanować eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania istniejącego urządzenia, obiektu lub systemu technicznego,
- M1_U15 absolwent potrafi rozwiązywać postawione problemy inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku na poziomie inżynierskim za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych, symulacji komputerowej procesów rzeczywistych oraz wykorzystać do tego celu narzędzia matematyczne obliczeniowe i opis fizyczny zjawisk,

oraz przedmiotami dotyczącymi dyscypliny Automatyka, elektronika i elektrotechnika:

- A1_W26 absolwent zna i rozumie rodzaje i struktury układów sterowania, modele układów dynamicznych oraz sposoby ich analizy, problematykę stabilności oraz regulacji,
- A1_W27 absolwent zna i rozumie elementy oraz układy sterowania robotów, a także posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą robotów i manipulatorów wspomagających funkcje człowieka,
- A1_W28 absolwent zna i rozumie reprezentacje sygnałów ciągłych, dyskretnych i okresowych, przetwarzanie sygnałów oraz podstawy transmisji sygnałów; podstawowe metody pomiarów dynamicznych i przetwarzania sygnałów pomiarowych,
- A1_U27 absolwent potrafi napisać program na sterowniki PLC, CNC, RC oraz układy sterowania wykorzystujące mikrokontrolery,
- A1_U32 absolwent potrafi zaprojektować, zbudować i oprogramować mikroprocesorowy układ sterowania.

Ponadto istotną rolę dla studiów I stopnia odgrywa efekt M1_W24 dotyczący zasad prowadzenia badań naukowych.

- M1_W24 absolwent zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych.

Dla studiów II stopnia kluczowe efekty można analogicznie podzielić na trzy obszary. W przypadku gdy dotyczą one zagadnień kontynuowanych ze studiów I stopnia obejmują je „w pogłębionym stopniu”. Jako kluczowe na tym stopniu studiów wymienić można następujące efekty uczenia się:

- M2_W01 absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody matematyczne służące do rozwiązywania i modelowania zagadnień inżynierskich z zakresu inżynierii mechanicznej,
- M2_W02 absolwent zna i rozumie poszerzoną i nowoczesną teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury oraz zjawiska fizyczne i ich poszerzone modele fizyczne i matematyczne w zakresie typowym dla studiowanego kierunku,
- M2_W03 absolwent zna i rozumie uporządkowane i podbudowane teoretycznie zagadnienia z zakresu modelowania wspomagającego projektowanie maszyn,
- M2_W04 absolwent zna i rozumie standardowe i nowoczesne metody konstrukcyjne maszyn i urządzeń wymagające poszerzonego aparatu matematycznego i komputerowego wspomagania projektowania procesów oraz konstrukcji w budowie maszyn i urządzeń,
- M2_W06 absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody obliczeń inżynierskich i symulacji oraz nowoczesne programy symulacyjne i obliczeniowe w zakresie typowym dla studiowanego kierunku,
- M2_U10 absolwent potrafi zaplanować eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę efektu i prawidłowości działania urządzenia, obiektu lub systemu technicznego w zakresie kierunku studiów oraz ocenić możliwości eksperymentalnej lub teoretycznej weryfikacji hipotez badawczych,
- M2_U16 absolwent potrafi zidentyfikować i zdiagnozować problem inżynierski, wykonać specyfikację zadań konstrukcyjnych koniecznych do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego w zakresie kierunku studiów; postawić hipotezę związaną z konstrukcją lub procesem a następnie opracować program badawczy dla jej sprawdzenia; posiada umiejętność oceny możliwości wykorzystania nowych osiągnięć techniki i ich przydatności do rozwiązywania postawionego problemu technicznego,
- M2_U18 absolwent potrafi ocenić przydatność standardowych metod możliwych do zastosowania dla rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej oraz dostrzec ograniczenia tych metod; opracować koncepcję nowego, niestandardowego rozwiązania problemu, dobierając w tym celu odpowiednie narzędzia analityczne, programowe i konstrukcyjne, szczególnie z zakresu wybranej specjalności; prawidłowo dobrać m.in. metodę obliczeniową, język programowania, metodę symulacji, na tej podstawie której opracuje nową konstrukcję lub rozwiązanie techniczne oraz technologię,
- A2_W16 absolwent zna i rozumie uporządkowane zagadnienia z zakresu teorii sterowania, teorii układów dyskretnych, podstaw optymalnego sterowania oraz teorii i technik eksperymentu,
- A2_W17 absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu problematykę sterowania i automatyzacji maszyn, urządzeń, procesów i systemów, szczególnie w zakresie wybranej specjalności, ale również w szerszym zakresie inżynierskim,
- A2_W18 absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu informatyki stosowanej obejmujące: modelowanie cyfrowe, optymalizację, przetwarzanie, wymianę i integrację informacji,
- A2_U22 absolwent potrafi zidentyfikować problem inżynierski z zakresu automatyzacji; określić specyfikację działań niezbędnych do jego rozwiązania uwzględniając przy tym aspekty pozatechniczne,

- A2_U26 absolwent potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę, aby usprawniać istniejące rozwiązania techniczne poprzez wprowadzenie nowoczesnych narzędzi i technologii związanych z automatyką i robotyką.
- Ponadto na studiach II stopnia kluczową rolę odgrywają efekty dotyczące metod, narzędzi i prowadzenia badań naukowych:
- M2_W15 absolwent zna i rozumie metody i narzędzia prowadzenia badań naukowych,
- M2_U20 absolwent potrafi organizować stanowiska naukowo-badawcze i prowadzić badania naukowe.

1.7 Efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich

Mając na uwadze uzyskanie kompetencji inżynierskich przez absolwentów kierunku AiR, zdefiniowano efekty uczenia się w obszarach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w ramach dyscyplin: *inżynieria mechaniczna* oraz *automatyka, elektronika i elektrotechnika*. Efekty prowadzące do kompetencji inżynierskich obejmują zagadnienia podstawowe (matematyka, wprowadzenie do fizyki), ogólne wspólne dla wszystkich kierunków prowadzonych na WM (m.in. termodynamika, mechanika, dokumentacja techniczna, maszyny technologiczne, informatyka) oraz kierunkowe, zdefiniowane dla AiR (m. in. elektronika, elektrotechnika, układy sterowania maszyn, mikrokontrolery, napędy elektryczne). Wybrane efekty uczenia się z zakresu wiedzy i umiejętności dla wymienionych powyżej obszarów przedstawiono poniżej:

Wiedza: Absolwent zna i rozumie

- M1_W01 - metody matematyczne i metody numeryczne służące do rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, mechaniki płynów, termodynamiki na poziomie inżynierskim, w szczególności: a) arytmetykę i algebrę, w tym rachunek macierzowy, geometrię analityczną na płaszczyźnie i w przestrzeni, b) elementy analizy matematycznej w tym: rachunek różniczkowy i całkowy, liniowe równania różniczkowe zwyczajne, szeregi trygonometryczne, elementy rachunku wariacyjnego, liczby zespolone.
- M1_W02 - modele matematyczne zjawisk fizycznych oraz opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich; podstawy fizyki, obejmujące mechanikę punktu materialnego, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego i budowę atomu; zagadnienia w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki punktu i układu punktów materialnych, dynamiki bryły i układu brył, dynamiki ruchu kulistego brył; podstawy termodynamiki i mechaniki płynów.
- M1_W04 - podstawy automatyki i robotyki oraz teorii sterowania, konieczne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu inżynierii mechanicznej; zagadnienia dotyczące sterowania i napędów hydraulicznych oraz pneumatycznych, a także sterowania procesami przepływowo cieplnymi oraz automatyzacji systemów wytwarzania.
- M1_W05 - Zna i rozumie zagadnienia z zakresu elektroniki i elektrotechniki w zakresie inżynierskim związanym z budową maszyn i urządzeń
- A1_W26 - rodzaje i struktury układów sterowania, modele układów dynamicznych oraz sposoby ich analizy, problematykę stabilności oraz regulacji

- A1_W29 - zagadnienia z zakresu elektroniki i elektrotechniki, technik mikroprocesorowych oraz napędów elektrycznych; zagadnienia z zakresu budowy i programowania lokalnych układów sterowania maszyn i urządzeń oraz sterowania i automatyzacji maszyn.

Umiejętności: Absolwent potrafi

- M1_U06 - graficznie przedstawić projekt inżynierski z zakresu konstrukcji maszyn i urządzeń lub analizy w zakresie inżynierii mechanicznej oraz odwzorować i wymiarować elementy maszyn, z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn.
- M1_U09 - Absolwent potrafi napisać prosty program obliczeniowy i wykorzystać programy wspomagające obliczenia inżynierskie w zakresie inżynierii mechanicznej
- A1_U26 - opracować projekt inżynierski przy wykorzystaniu technik komputerowych CAx.
- A1_U27 - napisać program na sterowniki PLC, CNC, RC oraz układy sterowania wykorzystujące mikrokontrolery.
- A1_U32 - zaprojektować, zbudować i oprogramować mikroprocesorowy układ sterowania

Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się

2.1 Dobór kluczowych treści kształcenia,

Kierunek *automatyka i robotyka* (AiR) prowadzony jest na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej od 1987 roku. Do roku akad. 2010/11 prowadzony był w formie jednolitych, 5-cio letnich studiów magisterskich. Od roku akad. 2011/12 wprowadzono dwustopniowe studia, 3,5 roczne, I-go stopnia (inżynierskie) oraz 1,5 roczne, II-go stopnia (magisterskie), zarówno w formie studiów stacjonarnych jak i niestacjonarnych.

Treści kształcenia są aktualizowane tak, aby odpowiadały zapotrzebowaniu współczesnego rynku, przy jednoczesnym spełnianiu wymogów, jakie stawia się przed inżynierem przygotowanym na wyzwania przemysłu 4,0.

W roku akad. 2019/2020, treści kształcenia dla kierunku AiR zostały zmodyfikowane. Spełniono w ten sposób wymagania przypisania efektów uczenia się do dyscyplin naukowych realizowanych na Wydziale Mechanicznym PK. Nowe treści, zgodnie z wymaganiami ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym* zostały zatwierdzone przez Senat PK (uchwała nr 82/d/09/2019 z dnia 25.09.2019 r). Programy studiów AiR zostały opracowane zgodnie z procedurą *Wytyczne w zakresie zasad opracowywania programów studiów pierwszego i drugiego stopnia na Politechnice Krakowskiej* (załącznik 2.1.1).

Powiązania treści kształcenia z kierunkowymi efektami uczenia się, dla każdego przedmiotu, zawarte są w kartach przedmiotów (sylabusach). Zostały one zapisane w postaci macierzy realizacji przedmiotu, w której do efektów uczenia się, zostały odniesione szczegółowe efekty przedmiotowe oraz przypisane zostały cele przedmiotu, treści programowe, narzędzia dydaktyczne i sposoby oceny. Karty przedmiotów dostępne są na stronie internetowej <http://syllabus.pk.edu.pl/>.

Poniżej przedstawiono przykłady treści i efektów uczenia się związane z wynikami działalności naukowej prowadzonej na WM:

- Zastosowania militarne robotów mobilnych. Roboty mobilne przeznaczone do prac podwodnych (*Roboty mobilne*);

M1_W04 - Zna i rozumie podstawy automatyki i robotyki oraz teorii sterowania, konieczne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu z zakresu inżynierii mechanicznej; zagadnienia dotyczące sterowania i napędów hydraulicznych oraz pneumatycznych, a także sterowania procesami przepływowo cieplnymi oraz automatyzacji systemów wytwarzania;

A1_W30 - Zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju automatyki i robotyki, automatyzacji, sterowania, informatyki, elektroniki i systemów wspomagania decyzji,

- Modelowanie i sterowanie procesami dyskretnymi (*Sterowanie procesami w przemyśle 4.0*);

A1_W31 - Zna i rozumie problematykę modelowania, symulacji i sterowania procesami dyskretnymi;

A1_W33 - Zna i rozumie komponenty i ich znaczenie w zakresie przemysłu 4.0,

- Budowa automatycznych systemów wspomaganie nauki czynności ruchowych człowieka oraz systemów rehabilitacja osób z dysfunkcją kończyn;

A1_W28 Zna i rozumie reprezentacje sygnałów ciągłych, dyskretnych i okresowych, przetwarzanie sygnałów oraz podstawy transmisji sygnałów; podstawowe metody pomiarów dynamicznych i przetwarzania sygnałów pomiarowych;

A1_W29 Zna i rozumie zagadnienia z zakresu elektroniki i elektrotechniki, technik mikroprocesorowych oraz napędów elektrycznych; zagadnienia z zakresu budowy i programowania lokalnych układów sterowania maszyn i urządzeń oraz sterowania i automatyzacji maszyn;

A1_W32 Zna i rozumie algorytmy struktury danych, języki programowania oraz podstawy sztucznej inteligencji.

- Opracowanie i testowanie algorytmów typu „soft/parallel computing” w optymalnym projektowaniu, podejmowaniu decyzji oraz sterowaniu (*Metody optymalizacji w projektowaniu i podejmowaniu decyzji*, II stopień);

M2_W08 - Zna i rozumie uporządkowane zagadnienia inżynierii mechanicznej w zakresie optymalizacji z elementami projektowania właściwości materiałów.

A2_U24 Absolwent potrafi sformułować model optymalizacyjny dla problemu inżynierskiego i określić metodę jego rozwiązania.

- Opracowanie metod walidacji i symulacji oprogramowania sterującego z wykorzystaniem wirtualnych systemów wytwarzania. (*Programowanie obrabiarek i robotów*, I stopień);

A1_W29 Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu elektroniki i elektrotechniki, technik mikroprocesorowych oraz napędów elektrycznych; zagadnienia z zakresu budowy i programowania lokalnych układów sterowania maszyn i urządzeń oraz sterowania i automatyzacji maszyn.

A1_U27 Absolwent potrafi napisać program na sterowniki PLC, CNC, RC oraz układy sterowania wykorzystujące mikrokontrolery.

2.2 Dobór metod kształcenia i ich cech wyróżniających, ze wskazaniem przykładowych powiązań metod z efektami uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych,

Zgodnie z *Regulaminem Studiów* (zał. D), na PK możliwe są zajęcia w formie wykładów (W), ćwiczeń (C), laboratoriów (L), laboratoriów komputerowych (K), projektów (P) oraz seminariów (S). W celu uzyskania właściwych efektów uczenia się, zarówno w zakresie przedmiotów ogólnorozwojowych, humanistycznych, a przede wszystkim specjalistycznych, na kierunku AiR wykorzystywane są wszystkie, wymienione wcześniej formy zajęć. Ważnym elementem procesu kształcenia, na studiach I-go stopnia, są praktyki, w wymiarze 160 godz. Jest to doskonała forma prezentacji przyszłym pracodawcom wiedzy i umiejętności nabytych podczas studiów. Jest to również okazja do sformułowania problematyki prac dyplomowych. W tym zakresie problemem jest brak unormowania ochrony prawnej danych firmowych, które najczęściej nie wyrażają zgody na upublicznianie tych danych.

Każda modyfikacja programu studiów ma na celu lepsze dopasowanie do zmieniających się wymagań rynku. Szczególnie w obszarze *automatyki i robotyki*, zmiany polegają nie tylko na aktualizacji treści programowych, ale również na dostosowaniu metod kształcenia, w tym również form zajęć. Bazę w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych stanowi tzw. „core”, czyli rdzeń będący podstawą, głównie w zakresie *inżynierii mechanicznej*, dla wszystkich kierunków studiów prowadzonych na WM. Rdzeń ten zawiera również elementy, będące wspólną częścią dla dyscyplin *inżynierii mechanicznej* oraz *automatyki, elektroniki i elektrotechniki*. Dodatkowo, w zakresie wiedzy i umiejętności, wyspecyfikowano tematykę, której nauczanie jest konieczne do dobrego wykształcenia współczesnego inżyniera oraz magistra *automatyki i robotyki*. Treści te zapisane zostały w tabelach efektów uczenia się.

Jedną z prowadzonych specjalności, na kierunku AiR, jest „Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych” (TIwSP), w której położono szczególny nacisk na stosowanie najnowocześniejszych technik informacyjno-komunikacyjnych. Współczesna automatyka i robotyka opiera się na wiedzy interdyscyplinarnej, której efektywne nauczanie wymaga, oprócz solidnej bazy teoretycznej, bardzo dobrego zaplecza laboratoryjnego, dającego również możliwość prowadzenia prac naukowych. WM PK zapewnia taką bazę. Dzięki współpracy z firmami, a w szczególności z firmą Astor, dysponujemy najnowszymi rozwiązaniami z zakresu robotyki, np. wypożyczamy najnowsze egzemplarze robotów, które najczęściej po okresie pół roku, są sprzedawane do przemysłu. Stanowi to doskonałe uzupełnienie własnej bazy laboratoryjnej.

Dużą wagę przykładana się do angażowania studentów do prowadzonych prac badawczych. W tym celu, do programu studiów pierwszego stopnia wprowadzony został przedmiot *Wprowadzenie do badań naukowych*, którego celem jest przygotowanie studenta do udziału w takich właśnie badaniach. Analogicznie, do planu studiów drugiego stopnia został wprowadzony przedmiot *Metodyka badań naukowych*, rozszerzający wiedzę i umiejętności studenta w tym zakresie. W załączniku 2.2.1 zamieszczono wykaz studentów, z którymi zawarto umowy na realizację zadań badawczych. Nie jest to jednak jedyna forma współpracy, ponieważ w wielu przypadkach udział w pracach badawczych jest częścią realizowanych prac dyplomowych.

Poza tym, aktywność naukową wykazują studenci zrzeszeni w Studenckim Kole Naukowym Automatyki i Robotyki KNAIR, ale nie wprowadza się tu ograniczeń. Najlepszym przykładem jest powstałe w 2016 r. międzywydziałowe Koło Naukowe Imago-Sekcja Robotyki (Wydziały Mechaniczny i Architektury), w którym nad ciekawymi projektami łączącymi robotykę i kształtowanie architektoniczne pracują studenci kierunków *automatyki i robotyki* oraz *architektury*. Koło to odnosi znaczące sukcesy na arenie wewnętrznej oraz zewnętrznej. Między innymi KN Imago –Sekcja Robotyki zajęło pierwsze miejsce w ogólnopolskim konkursie kół naukowych KOKON Zielona Góra 9-12.06.2016 na najbardziej innowacyjne projekty, za projekt pt. „Fabrykacja w projektowaniu architektonicznym z użyciem sześciosiowych przemysłowych ramion robotycznych”. Do celów realizacji tego projektu włączono firmy ASTOR, RoboTrendy, Termorganikę oraz Fanuc Polska, Roboty Przemysłowe - Kraków, które wsparły technicznie i materiałowo jego realizację (udostępniły roboty o dużym ramieniu oraz utwardzony styropian). W efekcie powstał duży model pawilonu przestrzennego, którego elementy sparametryzowano i wycinano automatycznie za pomocą robota przemysłowego. Realizacja tematu wymagała dużej wiedzy matematycznej, architektonicznej oraz z zakresu

programowania i sterowania robotami, w tym także doboru właściwych parametrów zastosowanych efektorów i narzędzi. Jednocześnie studenci tego koła działają aktywnie w ramach imprez i konkursów organizowanych przez Politechnikę Krakowską. Corocznie od 2016 r do chwili obecnej koło zdobywa pierwsze miejsca lub wyróżnienia w studenckich sesjach kół naukowych Wydziału Mechanicznego i Architektury, organizuje również warsztaty studenckie i wystawy np. wernisaż pt „Six-Axis Made”, w dniach 06.10 - 09.10.2016, Kotłownia PK, Kraków. Również prace i projekty koła KNAiR odnoszą znaczące sukcesy w rywalizacji wewnętrznej studentów Wydziału Mechanicznego, przykładowo członkowie tego koła w latach 2018 i 2019 zdobyli pierwsze miejsca w Uczelnianej Sesji Studenckich Kół Naukowych Wydziału Mechanicznego za projekty i wykonanie prototypów sześcionożnego robota typu Hexapod oraz chwytaka antropomorficznego typu sztuczna dłoń.

Również prace i projekty koła KNAiR od lat odnoszą sukcesy w rywalizacji na sesjach kół naukowych (SKN). Z ciekawszych przedsięwzięć można wymienić projekt: „Wielozadaniowy, Modułowy Robot Mobilny”, który zwyciężył w 2015 r. Członkowie KNAiR uczestniczyli w konkursie Startup Award 2017, przy 10 Forum Inwestycyjnym w Tarnowie (2017). Prezentowany projekt „Zrobotyzowany Autonomiczny System Magazynowy”, wywalczył główną nagrodę. W 2018 zespoły KNAiR zajęły 2 równorzędne pierwsze miejsca na SKN (projekty: „Robot Sześcionożny” oraz „Projekt i Wykonanie Robota Kroczącego z Samouczącym się Układem Sterowania Wykorzystującym Sztuczna Sieć Neuronową”).

W bieżącym roku członkowie koła zaprezentowali kilka innowacyjnych projektów, z których projekt zatytułowany: „Chwytnik Antropomorficzny” zajął pierwsze miejsce, natomiast projekt: „Automatyczny system pozycjonowania aparatu fotograficznego umożliwiający długotrwałą ekspozycję obiektów nocnego nieba” - miejsce drugie.

Załącznik nr 2.2.2 zawiera krótkie informacje o przykładowych projektach zrealizowanych w Kole Naukowym IMAGO oraz Kole Naukowym Automatyki i Robotyki.

Za działalność przygotowującą studentów do pracy naukowej a także zwiększającą ich kompetencje społeczne należy uznać także działalność popularyzatorską. Studenci są włączani do przygotowywania i prezentacji własnych i zespołowych (z pracownikami i opiekunami naukowymi) osiągnięć naukowych i technicznych w ramach cyklicznych lub corocznych imprez (jak Małopolska Noc Naukowców oraz Piknik Naukowy w Krakowie). Realizacja ciekawych lub ambitnych projektów budzi także zainteresowanie firm z branży automatyki i robotyki, co umożliwia nawiązanie współpracy i udostępnienie studentom najnowszych rozwiązań technicznych jak i informatycznych zwiększając tym samym ich techniczne kompetencje. Szczególnym przykładem jest firma ASTOR, która udostępnia studentom do celów realizacji projektów roboty Kawasaki i Epson wraz z oprogramowaniem K-Roset i wsparciem technicznym.

W załączniku nr 4.3.1 zapisano przykładowe publikacje, których współautorami byli studenci AiR.

2.3 Zakres korzystania z metod i technik kształcenia na odległość

Na kierunku *automatyka i robotyka* zajęcia są realizowane w formie tradycyjnej oraz w formie e-kursów. Do realizacji zajęć e-Learningowych na Politechnice Krakowskiej jest wykorzystywana otwarta platforma systemowa *Moodle*, dostępna pod adresem

<http://elf2.pk.edu.pl/>. Każdy student PK ma założone konto na platformie *Moodle* i może korzystać z jej zasobów. E-kursy mogą być podstawową formą realizacji zajęć lub zawierać materiały pomocnicze do realizacji zajęć w formie tradycyjnej. Zasady przygotowania e-kursów i dopuszczenia ich do wykorzystania w procesie dydaktycznym określa zarządzenie Rektora PK (zał. 2.3.1). Jakość kursów wykorzystywanych na kierunku AiR potwierdza nagroda Rektora PK za tą formę zajęć, którą otrzymał pracownik ITMiAP, dr inż. Waldemar Małopolski (zał. 2.3.2).

W przyszłości, techniki te uzupełnione o „wirtualną rzeczywistość” (Virtual Reality – VR) będą główną formą kształcenia. Instytut ITMiAP, który prowadzi kierunek AiR, również inwestuje w tę technologię. Zakupiono urządzenia i oprogramowanie VR, które w założeniu mają być bazą do rozwoju nowoczesnych metod nauczania oraz rozwoju naukowego w tym właśnie zakresie. Zakupione stanowisko VR dedykowane jest do pracy z projektami wykonanymi w środowisku 3D CAD. Możliwość taką daje, posiadane w ITMiAP oprogramowanie CATIA oraz Solidworks, a także symulator mechanika VRENCH VR. Od roku akademickiego 2019/20 ITMiAP wprowadza do dydaktyki oraz do zastosowań w badaniach naukowych najnowocześniejszy pakiet CAD/CAM/CAE 3DExperience firmy Dassault Systemes, który zgodnie z najnowszymi trendami jest rozwiązaniem opartym o chmurę. Pozwoli to studentom na naukę i rozwijanie umiejętności również poza salami wydziałowymi. Dlatego daje to nowe możliwości, w tym również możliwości kształcenia na odległość.

W dydaktyce wykorzystywana jest również technika kształcenia zwana „blended learning”. Wielu prowadzących udostępnia w Internecie materiały, stanowiące istotną pomoc dla studentów w realizacji procesu dydaktycznego.

2.4. Dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością

Obserwuje się dość duże zróżnicowanie posiadanej wiedzy wśród studentów przyjmowanych na kierunek AiR. Warto tutaj zaznaczyć, że liczba punktów, wymaganych do przyjęcia na kierunek jest najczęściej na poziomie 100 i jest to drugi próg punktowy, dla przyjęć studentów na wszystkie kierunki na WM. Dlatego proces uczenia się musi być dostosowany zarówno do potrzeb grupowych, jak i do indywidualnych studentów, dając szczególnie tym drugim możliwość większego poszerzenia wiedzy. Sposób ten odzwierciedla struktura form zajęć, gdzie średnio 37% ogółu zajęć na studiach I-go stopnia stanowią wykłady dające studentom możliwość poznania szerokiego spektrum wiedzy, stawiając jednocześnie przed studentem wymagania dotyczące samodzielnej pracy. Ćwiczenia stanowią 18% ogółu zajęć, zasadniczo przedmiotów o charakterze ogólnym. Laboratoria stanowią średnio 21% ogółu zajęć. Jest to duże obciążenie dla WM, ale konieczne dla właściwego rozwoju studenta uczelni technicznej. Liczebność zespołów laboratoryjnych determinuje zarządzenie Rektora PK (zał. 2.4.1), co przy dużej liczbie studentów stanowi problem organizacyjny i finansowy. Dlatego często WM występuje do Rektora o zgodę na powiększenie zespołów o 3 osoby. Zgodę taką otrzymuje. Nie jest to jednak obligatoryjne i ostateczną decyzję podejmuje z-ca dyr. ds. dydaktycznych, po konsultacji z osobą prowadzącą dany przedmiot, uwzględniając oprócz jakości kształcenia, również kwestie bezpieczeństwa. Laboratoria komputerowe, to forma zajęć

stosowana na studiach I-go stopnia wyłącznie dla przedmiotów kierunkowych oraz specjalnościowych. Zajęcia te stanowią 19% z wszystkich przedmiotów kierunkowych oraz specjalnościowych. Należy zakładać, że w przyszłości liczba ta będzie rosła, szczególnie ze względu na zwiększające się zainteresowanie technikami e-learningu. Zajęcia projektowe stanowią 14% ogółu zajęć, z czego większość, to seminarium dyplomowe, którego zadaniem jest m.in. nauczenie studenta dobrej prezentacji wykonanej pracy tak, aby w niedalekiej przyszłości mógł to powtórzyć na rynku pracy.

Zróżnicowanie potrzeb indywidualnych studentów realizowane jest poprzez możliwość wyboru przedmiotów tzw. przedmiotów wybieralnych, które spełniają warunek minimum 30% punktów ECTS (zał. 2.4.2). Obejmuje to również wybór specjalności. Innym sposobem, dającym możliwość indywidualnego rozwoju, jest przewidziana w *Regulaminie Studiów* Indywidualna Organizacja Studiów (§13, zał. D).

W planach studiów uwzględniono możliwość wyboru przedmiotów, które student może wybrać, przy czym uruchomienie przedmiotu uwarunkowane jest liczbą chętnych. Ostateczną decyzję o uruchomieniu przedmiotu podejmuje Dziekan.

W celu wyrównania szans studentów z niepełnosprawnościami i ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, *Regulamin Studiów* na PK przewiduje między innymi:

- możliwość realizacji alternatywnej formy egzaminu oraz przedłużenia czasu trwania egzaminu,
- ubiegania się o zmianę warunków uczestnictwa w zajęciach oraz alternatywne formy ich zaliczania,
- umożliwienie studentowi rejestrowania omawianego na zajęciach materiału w formie alternatywnej poprzez nagrywanie i robienie zdjęć,
- obecności na zajęciach, wykładach, sprawdzianach i egzaminach tłumaczy języka migowego oraz asystentów studentów z niepełnosprawnościami.

2.5. Harmonogram realizacji studiów

Bazę do stworzenia harmonogramu realizacji studiów I-go stopnia stanowiły przedmioty, zawierające treści programowe niezbędne do wykształcenia inżyniera, a na studiach II-go stopnia – magistra, *automatyki i robotyki*. Harmonogram uwzględnia konieczne następstwa pozyskiwanej wiedzy oraz formę realizowanych zajęć. Kolejność zajęć powiązanych ze sobą tematycznie ustalana jest w sposób umożliwiający rozszerzanie wiedzy i umiejętności korzystając z tych nabytych wcześniej. Przykładem może być sekwencja przedmiotów:

Elektrotechnika i elektronika (sem 2), *Podstawy automatyzacji i robotyzacji* (sem. 3), *Lokalne układy sterowania* (sem. 4), *Mikrokontrolery w automatyce* (sem. 5). Ze względu na interdyscyplinarny charakter studiów oraz wzajemne przenikanie treści programowych, było to zadanie trudne. Autorzy tego harmonogramu, mieli również na uwadze obciążenie pracą studenta, zarówno to wymagające bezpośredniego kontaktu z prowadzącym jaki i to, wymagające samodzielnej pracy studenta. Wynikiem tych prac, są plany studiów dla wszystkich specjalności (zał. 2.5.1). Warto podkreślić, że na ostatnim semestrze studiów I-go stopnia, jest tylko 270 godzin związanych bezpośrednio z realizowanymi przedmiotami. Daje to studentom czas na dobre przygotowanie pracy dyplomowej, które często w zasadniczy sposób systematyzuje pozyskaną wiedzę.

Zgodnie z zarządzeniem Rektora PK (nr 26 z dnia 24 maja 2019 r), decyzję w sprawie organizacji ostatniego semestru studiów wyższych podejmują rady wydziałów, a od 1 października 2019 r – dziekani. Dla studiów I-go stopnia, ostatni semestr kończy się 13 grudnia 2019 r, co daje możliwość obrony pracy dyplomowej i kontynuacji kształcenia na studiach drugiego stopnia, rozpoczynających się na WM od semestru letniego. Implikuje to konieczność uwzględnienia w harmonogramie zajęć, zwiększonej liczby godzin, dla skróconego czasu trwania ostatniego semestru.

2.6. Dobór form zajęć, proporcji liczby godzin przypisanych poszczególnym formom, a także liczebność grup studenckich oraz organizacja procesu kształcenia

Dobór form zajęć dokonywany jest na podstawie przewidywanych do realizacji treści programowych. Szkielet treści programowych stanowi rdzeń przedmiotów, wspólnych dla wszystkich kierunków, realizowanych w dyscyplinie *inżynierii mechanicznej* oraz przedmiotów związanych z dyscypliną *automatyka, elektronika i elektrotechnika*. Osoby odpowiedzialne za przygotowanie karty przedmiotu, proponują formy zajęć, które ich zdaniem powinny mieć zastosowanie. Po konsultacjach z opiekunem kierunku, wypracowywane są ostateczne stanowiska, uwzględniające wymagania formalne oraz możliwości, w tym zasoby kadrowe, sprzętowe, itp. Uwzględniane są wymagania, które mogą być inne dla różnych specjalności. Tak jest w przypadku studiów drugiego stopnia (tab. 2.6.2; 2.6.3; 2.6.4).

Wykaz aktualnych przedmiotów, przyporządkowanych do nich form zajęć oraz liczby godzin przypisanych poszczególnym formom, zapisano w planie studiów. W poniższych tabelach przedstawiono liczby godzin dla poszczególnych typów przedmiotów, dla studiów stacjonarnych oraz niestacjonarnych.

Tabela 2.6.1. Liczba godzin dla poszczególnych form zajęć - studia stacjonarne I-go stopnia (identyczna dla wszystkich specjalności)

Typ przedmiotu	Razem	Forma zajęć						ECTS	Liczba Egz.
		W	C	L	K	P	S		
Ogólne	1440	480	450	270	0	225	15	107	6
Kierunkowe	945	390	15	225	180	135	0	78	9
Specjalnościowe	155	60	0	30	30	5	30	25	0
Razem:	2540	930	465	525	210	365	45	210	15
% formy zajęć w stosunku do liczby wszystkich godzin		37%	18%	21%	8%	14%	2%		

Tabela 2.6.2. Liczba godzin dla poszczególnych form zajęć - studia stacjonarne II-go stopnia, specjalność Automatykacja systemów wytwarzania (ASW).

Typ przedmiotu	Razem	Forma zajęć						ECTS	Liczba Egz.
		W	C	L	K	P	S		
Ogólne	180	45	30	0	15	30	60	17	2
Kierunkowe	390	150	30	60	75	45	30	31	2
ASW	325	105	0	30	120	45	25	42	1
Razem:	895	300	60	90	210	120	115	90	5
% formy zajęć w stosunku do liczby wszystkich godzin		34%	7%	10%	23%	13%	13%		

Tabela 2.6.3. Liczba godzin dla poszczególnych form zajęć - studia stacjonarne II-go stopnia, specjalność Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń (SiMMiU).

Typ przedmiotu	Razem	Forma zajęć						ECTS	Liczba
		W	C	L	K	P	S		
Ogólne	180	45	30	0	15	30	60	17	2
Kierunkowe	390	150	30	60	75	45	30	31	2
SiMMiU	325	120	15	75	75	15	25	42	2
Razem:	895	315	75	135	165	90	115	90	6
% formy zajęć w stosunku do liczby wszystkich godzin		35%	8%	15%	18%	10%	13%		

Tabela 2.6.4. Liczba godzin dla poszczególnych form zajęć - studia stacjonarne II-go stopnia, specjalność Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych (TIwSP).

Typ przedmiotu	Razem	Forma zajęć						ECTS	Liczba
		W	C	L	K	P	S		
Ogólne	180	45	30	0	15	30	60	17	2
Kierunkowe	390	150	30	60	75	45	30	31	2
TIwSP	325	105	0	15	165	15	25	42	1
Razem:	895	300	60	75	255	90	115	90	5
% formy zajęć w stosunku do liczby wszystkich godzin		34%	7%	8%	28%	10%	13%		

W przypadku studiów niestacjonarnych, na WM przyjęto zasadę, że liczba godzin w planie studiów stanowi 60% godzin realizowanych na studiach stacjonarnych, natomiast nie zmieniają się proporcje form zajęć. W poniższych tabelach przedstawiono liczby godzin dla poszczególnych typów przedmiotów.

Tabela 2.6.5. Liczba godzin dla poszczególnych form zajęć - studia niestacjonarne I-go stopnia, specjalności ASW i TIwSP (takie same proporcje).

Typ przedmiotu	Razem	Forma zajęć						ECTS	Liczba Egz.
		W	C	L	K	P	S		
Ogólne	864	288	270	162	0	135	9	109	7
Kierunkowe	567	234	9	135	108	81	0	75	7
Specjalnościowe (ASW oraz TIwSP)	95	36	0	18	18	5	18	26	1
Razem:	1526	558	279	315	126	221	27	210	15
% formy zajęć w stosunku do liczby wszystkich godzin		37%	18%	21%	8%	14%	2%		

Tabela 2.6.6. Liczba godzin dla poszczególnych form zajęć - studia niestacjonarne II-go stopnia, specjalność Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń (SiMMiU).

Typ przedmiotu	Razem	Forma zajęć						ECTS	Liczba Egz.
		W	C	L	K	P	S		
Ogólne	108	27	18	0	9	18	36	17	2
Kierunkowe	234	90	18	36	45	27	18	31	2
SiMMiU	199	72	9	45	45	9	19	42	2
Razem:	541	189	45	81	99	54	73	90	6
% formy zajęć w stosunku do liczby wszystkich godzin		35%	8%	15%	18%	10%	13%		

Tabela 2.6.7. Liczba godzin dla poszczególnych form zajęć - studia stacjonarne II-go stopnia, specjalność Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych (TIwSP).

Typ przedmiotu	Razem	Forma zajęć						ECTS	Liczba Egz.
		W	C	L	K	P	S		
Ogólne	108	27	18	0	9	18	36	17	2
Kierunkowe	234	90	18	36	45	27	18	31	2
TIwSP	199	63	0	9	99	9	19	42	1
Razem:	541	180	36	45	153	54	73	90	5
% formy zajęć w stosunku do liczby wszystkich godzin		33%	7%	8%	28%	10%	13%		

Liczebność grup studenckich wyliczana jest wg zasady: zaokrąglony w górę iloraz sumy liczby wszystkich studentów przypisanych do danej formy zajęć i górnej wartości, dozwolonej zarządzeniem Rektora PK, liczby studentów dla tej formy zajęć. Przyjęte rozwiązanie ma dwie zasadnicze zalety:

- pozwala optymalnie wykorzystać zasoby,
- często ostatnia grupa (zespół) jest mniej liczna niż pozwala limit, co daje możliwość „odrobienia” zajęć studentom, którzy z ważnych przyczyn losowych nie mogli wziąć

udziału w zajęciach w swoim terminie. Ma to duże znaczenie, szczególnie w przypadku laboratoriów aparaturowych.

2.7. Program i organizacja praktyk

Dla I stopnia studiów ocenianego kierunku w planie studiów, w semestrze 6, przewidziana jest praktyka programowa: przedmiot Praktyka w wymiarze 160 godzin, 5 ECTS. *Regulamin Praktyk*, zatwierdzony przez Radę Wydziału Mechanicznego, listę opiekunów oraz pozostałe informacje i dokumenty zamieszczone są na stronie internetowej Wydziału Mechanicznego www.mech.pk.edu.pl w zakładce *Studenci/Praktyki*. Czas przeznaczony na praktyki określony jest w Zarządzeniu Rektora dotyczącym organizacji roku akademickiego. W przypadkach merytorycznie uzasadnionych, za zgodą Opiekuna Grupy, studenci mogą odrabiać praktyki w trakcie trwania roku akademickiego, jeżeli spełnione są warunki określone w Regulaminie.

Na szczeblu Wydziału realizacją praktyk programowych kieruje Pełnomocnik Dziekana Wydziału Mechanicznego ds. Praktyk, któremu podlegają powołani spośród nauczycieli akademickich, Opiekunowie Praktyk na kierunkach. Bezpośrednią merytoryczną opiekę nad poszczególnymi grupami studenckimi sprawują Opiekunowie Grup. Na początku semestru, w którym studenci mają odbyć praktyki, organizowane są spotkania informacyjne z wszystkimi grupami. W trakcie tych spotkań przekazywane są studentom informacje o zasadach realizacji praktyk.

Dla każdej ze specjalności określony jest *Ramowy program praktyk* zawierający zalecane do realizacji zagadnienia. Obejmują one obszary wiedzy i umiejętności zawarte w treściach przedmiotów z programu studiów. W porozumieniu z pracodawcą ustalany jest szczegółowy program realizacji praktyki. Zgodność programu praktyki z wymaganymi efektami uczenia się dla danej specjalności weryfikuje Opiekun Grupy. Realizacja praktyki na semestrze 6, tuż przed semestrem dyplomowania zapewnia odpowiednie przygotowanie studenta do podejmowania zadań w zakładach przemysłowych w zakresie studiowanego kierunku. Daje również możliwość wyboru tematu pracy dyplomowej, inspirowanego zagadnieniami z praktyki przemysłowej.

Podstawową formą praktyki studenckiej jest praktyka indywidualna. Dla studentów, którzy nie mają możliwości samodzielnej organizacji praktyki, Opiekun Grupy organizuje praktykę we wskazanym zakładzie pracy lub w Uczelni. Za praktykę uważa się również staż lub zatrudnienie Studenta, jeżeli zakres merytoryczny i czasowy zapewnia uzyskanie wymaganych dla kierunku efektów.

Przed przystąpieniem do odrabiania praktyki Student jest zobowiązany do uzgodnienia miejsca, programu i terminu praktyki z Opiekunem Grupy. Program praktyk jest ustalany w dzienniku praktyk i akceptowany przez Opiekuna Grupy oraz opiekuna ze strony podmiotu gospodarczego. Student kierowany jest na praktykę na podstawie podpisanego trójstronnego porozumienia, określającego prawa i obowiązki każdej ze stron. W trakcie praktyki w dzienniku student odnotowuje zadania wykonywane w każdym dniu praktyki. Bezpośredni nadzór nad realizacją praktyki sprawuje pracownik podmiotu gospodarczego, który po zakończeniu praktyki w dzienniku potwierdza jej wykonanie i wpisuje opinię o jej przebiegu. Zgodnie z treścią porozumienia w sprawie praktyk Opiekun Grupy ma prawo dokonać kontroli przebiegu praktyki w trakcie jej trwania.

Warunkiem zaliczenia praktyki jest wywiązanie się z programu właściwego dla określonego kierunku studiów oraz zadań wyznaczonych przez osobę odpowiedzialną za realizację praktyki ze strony podmiotu gospodarczego. Potwierdzeniem realizacji praktyki jest podpisane przez wszystkie strony porozumienie oraz dziennik praktyk zawierający opinię o przebiegu praktyki. Na podstawie tych dokumentów Opiekun Grupy dokonuje zaliczenia praktyki z datą zakończenia praktyki wpisaną w dzienniku praktyk.

Dokumenty regulujące organizację i zaliczanie praktyk zawiera załącznik 2.7.1.

Wykaz zakładów i instytucji, w których studenci ocenianego kierunku odbywali praktyki w roku akademickim 2018/19 zamieszczono w załączniku 2.7.2.

2.8. Dobór treści i metod kształcenia, form i liczebności grup studenckich

Kompetencje inżynierskie nabywane są w trakcie form zajęć przewidzianych programem studiów: wykładów, laboratoriów, laboratoriów komputerowych, projektów, ćwiczeń oraz seminariów. Efekty w zakresie wiedzy realizowane są głównie na wykładach prowadzonych w salach audytoryjnych dla całego kierunku - dla przedmiotów ogólnych i kierunkowych, oraz dla grup dziekańskich (liczebność ok 20 – 30 studentów) dla przedmiotów specjalnościowych. Zajęcia w formie laboratoriów, laboratoriów komputerowych i projektów służą nabyciu umiejętności praktycznych. Realizowane są w mniejszych grupach (laboratoria do 15 osób, laboratoria komputerowe i projekty do 18 osób). Praca w małych grupach sprzyja kontaktowi studenta z prowadzącym i uzyskiwanych założonych efektów uczenia się. Dodatkowo przewidziane są, i zapisane w kartach przedmiotów, indywidualne konsultacje.

Jako przykład można podać dobór treści programowych i form służących nabyciu kompetencji inżynierskiej jaką jest programowanie sterowników PLC. Podstawową wiedzę i umiejętności potrzebne do budowy układu sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC studenci nabywają na wcześniejszych przedmiotach *Elektrotechnika i elektronika* oraz *Napędy elektryczne*. Na wykładach z przedmiotu *Lokalne układy sterowania maszyn i urządzeń* studenci nabywają wiedzę dotyczącą budowy, funkcjonowania modułowych i kompaktowych sterowników PLC oraz metod ich programowania jak również opisu matematycznego układów logicznych. W ramach laboratoriów, pod nadzorem prowadzącego studenci wykonują ćwiczenia z programowania sterowników PLC/PAC. Nabytą wiedzę wykorzystują w realizacji indywidualnych projektów obejmujących m. in. syntezę cyfrowego układu sterowania, projekt układu sterowania oraz napisanie programu sterującego wybranym obiektem. Uzyskanie efektów uczenia się potwierdzone jest za pomocą kolokwiów, sprawozdania z indywidualnego projektu oraz egzaminu końcowego.

Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie

3.1. Wymagania stawiane kandydatom, warunki rekrutacji na studia oraz kryteria kwalifikacji kandydatów na każdy z poziomów studiów

Szczegółowe warunki rekrutacji na studia w roku akad. 2019/2020 zawarte zostały w uchwale Senatu Politechniki Krakowskiej z 24 kwietnia 2019 r. nr 36/d/04/2019 pt.: „Warunki i tryb rekrutacji na I rok stacjonarnych i niestacjonarnych studiów I i II stopnia rozpoczynających się w roku akademickim 2019/20”. Przyjęcie na pierwszy rok stacjonarnych i niestacjonarnych studiów I i II stopnia odbywało się w ramach liczby miejsc, która została określona w uchwale Senatu PK z 24 kwietnia 2019 r. nr 38/d/04/2019 w sprawie liczby miejsc na pierwszym roku stacjonarnych i niestacjonarnych studiów I i II stopnia, rozpoczynających się na Politechnice Krakowskiej w semestrze zimowym i letnim roku akademickiego 2019/20. Postępowanie rekrutacyjne na stacjonarne i niestacjonarne studia I i II stopnia przeprowadzane było w terminach określonych w harmonogramie rekrutacji, zawartym w zarządzeniu nr 49 Rektora Politechniki Krakowskiej z dnia 31 lipca 2019 r. znak R.0201.63.2019. Rekrutację na stacjonarne i niestacjonarne studia I i II stopnia, włącznie z postępowaniem kwalifikacyjnym, przeprowadziła Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna powołana przez Dziekana Wydziału. Szczegółowe zasady przyjmowania na studia laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego określała uchwała Senatu PK z 23 maja 2018 r. Szczegółowe zasady przyjmowania na studia laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich określała uchwała Senatu PK z 19 grudnia 2018 r. O przyjęcie na studia I stopnia na Wydział Mechaniczny mogła ubiegać się wyłącznie osoba posiadająca świadectwo dojrzałości bądź inny dokument, o którym mowa w art. 69 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. O przyjęcie na stacjonarne i niestacjonarne studia II stopnia na Wydziale Mechanicznym mogła ubiegać się wyłącznie osoba, która ukończyła co najmniej studia I stopnia – inżynierskie, z uwzględnieniem wymogów określonych w załączniku nr 4 Uchwały Senatu PK z 24 kwietnia 2019. Kryterium kwalifikacyjnym na studia I stopnia był wynik egzaminu maturalnego, egzaminu dojrzałości, matury międzynarodowej (International Baccalaureate) albo egzaminu dojrzałości zdawanego poza granicami Polski, z jednego z przedmiotów określonych we właściwej Uchwale Senatu PK dla każdego z kierunków studiów. Wskaźnik rekrutacyjny dla kandydatów wyznaczany był wg wzorów określonych we właściwej Uchwale Senatu PK.

Podstawą przyjęcia kandydata na dowolny kierunek studiów II stopnia prowadzony na Wydziale Mechanicznym było złożenie kompletu wymaganych dokumentów oraz zajęcie na liście rankingowej, ustalonej według malejącej wartości średniej arytmetycznej z wszystkich ocen semestralnych, pozycji nie niższej niż liczba miejsc określonych w uchwale Senatu PK. Minimalną wartość średniej arytmetycznej z wszystkich ocen semestralnych z toku studiów I stopnia, uprawniającą do przyjęcia na studia II stopnia, ustalała Komisja Rekrutacyjną WM oddzielnie dla każdego kierunku studiów.

Politechnika Krakowska, dla szczególnie zdolnych kandydatów na studia, oferuje możliwość uzyskania dodatkowych punktów w procesie rekrutacji, dla laureatów konkursów „O złoty indeks PK” (<http://indeks.pk.edu.pl/regulamin.html>) oraz „Konkursu Wiedzy o Tadeuszu Kościuszcze”.

3.2. Zasady, warunki i tryb uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej,

Szczegółowe warunki i tryb uznawania na Wydziale Mechanicznym efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej, określone są w *Regulaminie Studiów* uchwalonym przez Senat PK w dniu 29 maja 2019 r. Warunkiem niezbędnym przeniesienia i uznania punktów ECTS uzyskanych przez studenta w innej uczelni, w tym uczelni zagranicznej, jest stwierdzenie zbieżności uzyskanych przez studenta efektów uczenia się z efektami uczenia się zdefiniowanymi w programie studiów określonego kierunku. O przeniesieniu i uznaniu punktów ECTS decyduje Dziekan.

3.3. Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów,

Szczegółowe zasady potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów określone zostały w Uchwale Senatu Politechniki Krakowskiej z 29 maja 2019 r. nr 47/d/05/2019 w sprawie określenia sposobu potwierdzania efektów uczenia się na Politechnice Krakowskiej. Na Wydziale Mechanicznym PK, efekty uczenia się mogą zostać potwierdzone osobie posiadającej dokumenty, o których mowa w art. 69 ust. 2 *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* oraz co najmniej 5 lat doświadczenia zawodowego – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia I-go stopnia lub jednolite studia magisterskie, kwalifikację pełną na poziomie 5 PRK albo kwalifikację nadaną w ramach zagranicznego systemu szkolnictwa wyższego odpowiadającą poziomowi 5 europejskich ram kwalifikacji, o których mowa w załączniku II do zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2008 r. w sprawie ustanowienia europejskich ram kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (Dz. Urz. UE C 111 z 06.05.2008, str. 1) – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia lub jednolite studia magisterskie, kwalifikację pełną na poziomie 6 PRK i co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów pierwszego stopnia – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia, kwalifikację pełną na poziomie 7 PRK i co najmniej 2 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów drugiego stopnia albo jednolitych studiów magisterskich – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na kolejne studia pierwszego stopnia lub drugiego stopnia, lub jednolite studia magisterskie.

Sprawdzenia wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych uzyskanych poza systemem studiów na Wydziale Mechanicznym dokonują komisje weryfikujące efekty uczenia się powoływane przez Dziekana, dla każdego kierunku. W skład komisji wchodzi co najmniej trzech nauczycieli akademickich w tym nauczyciel reprezentujący dyscyplinę, której dotyczą efekty uczenia się oraz nauczyciel prowadzący przedmiot, którego efekty są uznawane. Potwierdzanie efektów uczenia się z określonego przedmiotu może zostać przeprowadzone na podstawie złożonych przez kandydata dokumentów lub na podstawie złożonego egzaminu ustnego bądź pisemnego.

W wyniku potwierdzenia efektów uczenia się można zaliczyć studentowi nie więcej niż 50% punktów ECTS przypisanych do zajęć objętych programem studiów, określonego kierunku, poziomu i profilu.

3.4. Zasady, warunki i tryb dyplomowania

Zasady, warunki i tryb dyplomowania określa *Regulamin Studiów*. Na ostatnim 7 semestrze studiów inżynierskich (I stopień) oraz ostatnim 3 semestrze studiów magisterskich (II stopień) student zobowiązany jest do wykonania pracy dyplomowej oraz wprowadzenia pracy dyplomowej do Akademickiego Systemu Archiwizacji Prac działającego na PK (ASAP PK). W celu umożliwienia wykonania studentowi pracy w programie studiów przewidziano na ostatnich semestrach znacząco mniejszą liczbę godzin zajęć (mniej niż 50 % liczby godzin zajęć w stosunku do pozostałych semestrów). Pracę dyplomową może stanowić w szczególności praca pisemna, opublikowany artykuł, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego, oraz praca konstrukcyjna lub technologiczna. Praca dyplomowa sprawdzana jest z wykorzystaniem ASAP PK oraz Jednolitego Systemu Antyplagiatowego (JSA). Niezwłocznie po egzaminie dyplomowym praca dyplomowa wprowadzana jest do repozytorium pisemnych prac dyplomowych.

Tematy prac dyplomowych są podejmowane przez studentów najpóźniej do końca przedostatniego semestru studiów. Tematy prac dyplomowych zatwierdza kierownik specjalności lub kierownik Jednostki, w której praca dyplomowa jest realizowana.

Przy ustalaniu tematów prac dyplomowych brane są pod uwagę zainteresowania naukowe studentów. Student ma prawo do zaproponowania własnego tematu pracy dyplomowej w ramach kończącej specjalności. Preferowane są tematy związane bezpośrednio z problemami do rozwiązania, proponowanymi przez interesariuszy zewnętrznych. Związane jest to również z realizacją praktyk studenckich.

Student ma prawo do zmiany zarówno promotora jak i tematu pracy dyplomowej. Oceny pracy dyplomowej dokonują oddzielnie: promotor pracy i recenzent. Ocena pracy dyplomowej uzgodniona przez promotora z recenzentem wpisywana jest jako ocena końcowa z przedmiotu *Przygotowanie pracy dyplomowej* oraz do protokołu egzaminu dyplomowego.

Kontrola jakości prac dyplomowych i ich zgodności z obowiązującymi przepisami realizowana jest zgodnie z obowiązującą procedurą (załącznik 3.4.1).

Egzamin dyplomowy składa się z: prezentacji pracy dyplomowej oraz odpowiedzi na pytania komisji egzaminu dyplomowego. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest uzyskanie pozytywnej oceny pracy dyplomowej, zaliczenie wszystkich semestrów studiów oraz spełnienie wymogów formalnych i programowych.

Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją powołaną przez dziekana. W skład komisji egzaminu dyplomowego wchodzi przynajmniej trzy osoby: przewodniczący, promotor i recenzent. W składzie komisji powinien być co najmniej jeden nauczyciel akademicki posiadający tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym. Na egzaminie dyplomowym student prezentuje pracę dyplomową oraz odpowiada na pytania komisji egzaminu dyplomowego dotyczące trzech zagadnień z zakresu efektów uczenia się zdefiniowanych dla danego kierunku studiów i poziomu. Odpowiedzi udzielone w odniesieniu do każdego z zagadnień podsumowywane są jedną oceną. Egzamin dyplomowy może, na wniosek studenta lub promotora, mieć charakter otwarty.

Po złożeniu egzaminu dyplomowego absolwent otrzymuje dyplom ukończenia studiów. Warunkiem ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów jest uzyskanie

określonych w programie studiów efektów uczenia się i wymaganej liczby punktów ECTS, uzyskanie pozytywnej oceny pracy dyplomowej oraz złożenie egzaminu dyplomowego.

Dodatkowe, wydziałowe regulacje dotyczące prac dyplomowych znajdują się w załączniku 2.4.2.

3.5. Sposoby oraz narzędzia monitorowania i oceny postępów studentów

Podstawowym narzędziem monitorowania i oceny postępów studentów jest system informatyczny eHMS, który pozwala na bieżące monitorowanie stanu zaliczeń poszczególnych przedmiotów, planowanie liczebności zespołów, przygotowywanie planów zajęć, rozliczanie godzin dydaktycznych, jak również umożliwia kontakt elektroniczny pomiędzy nauczycielami akademickimi, studentami i Dziekanatem.

Tak zwany „odsiew” studentów Wydziału Mechanicznego, w tym również na kierunku *automatyka i robotyka*, dotyczy głównie pierwszego oraz drugiego semestru studiów. Jest to związane przede wszystkim ze słabym przygotowaniem studentów w zakresie podstawowej wiedzy ze szkoły średniej z takich przedmiotów jak matematyka lub fizyka. Są to przedmioty z grupy przedmiotów podstawowych, niezbędnych do studiowania na Wydziale Mechanicznym. Na wyższych latach studiów nie stwierdzono systemowych przyczyn odsiewu, natomiast przypadki rezygnacji z kontynuacji studiów spowodowane są zwykle zdarzeniami losowymi.

Odsiew studentów na poszczególnych latach i formach studiów przedstawiono poniżej.

AIR	stacjonarne				
	Rok rozpoczęcia studiów	Wpisani na semestr	Studenci po 1 roku ODSIEW	Ukończyli studia (doszli do dyplomu i się obronili terminowo)	Pozostałe obrony
I stopień	2014/2015	114	3	71 (2017/2018)	3
	2013/2014	136	1	99 (2016/2017)	7
	2012/2013	146	5	86 (2015/2016)	22
II stopień	2014/2015 (luty 2015 - 1 sem.)	63	4	3 2015/2016 (30.09.2016)	42
	2015/2016 (luty 2016 - 1 sem.)	67	2	7 2016/2017 (30.09.2017)	37
	2016/2017 (luty 2017 - 1 sem.)	72	5	52 2017/2018 (30.09.2018)	1

AIR	niestacjonarne				
	Rok rozpoczęcia studiów	Wpisani na semestr	Studenci po 1 roku - ODSIEW	Ukończyli studia (doszli do dyplomu i się obronili terminowo)	Pozostałe obrony
I stopień	2014/2015			(2017/2018)	
	2013/2014	34	2	8 (2016/2017)	
	2012/2013	37	1	1 (2015/2016)	17
II stopień	2014/2015			2015/2016 (30.09.2016)	
	2015/2016	30	0	7 2016/2017 (30.09.2017)	7
	2016/2017	41	0	6 2017/2018 (30.09.2018)	6

3.6. Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

W kartach przedmiotów zapisane są minimalne wymagania, spełnienie których konieczne jest do uzyskania oceny pozytywnej, warunkującej osiągnięcie w minimalnym stopniu efektów uczenia się. Zgodnie z *Regulaminem Studiów*, na PK stosuje się do oceny przedmiotów wpisywanych w protokole zaliczenia oraz w karcie okresowych osiągnięć studenta oceny: 2,0; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0. Dla prac etapowych możliwa jest ocena punktowa, przy czym nauczyciel akademicki na pierwszych zajęciach musi o tym poinformować studentów oraz podać sposób przeliczania punktów na obowiązujące oceny. Na pierwszych zajęciach podawane są również informacje o liczbie i terminach zaliczeń częściowych oraz sposobie wyliczania oceny końcowej. Studenci informowani są o możliwościach uwzględnienia ograniczeń wynikających z ew. niepełnosprawności. Wszelkie informacje dotyczące organizacji zajęć, wymagań w zakresie zaliczeń, obecności oraz inne, porządkowe, nauczyciel akademicki jest zobowiązany podać na pierwszych zajęciach. W załączniku 3.6.1 podano przykład zasad porządkowych oraz kryteriów oceniania, jakie dostają studenci na pierwszych zajęciach. Studenci mogą w ankietach, dotyczących każdego przedmiotu oraz każdej formy zajęć, wyrazić swoją opinię zarówno w kwestii organizacji zajęć, jak i jakości w przekazywaniu wiedzy.

3.7. Doboru metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych osiągniętych przez studentów w trakcie i na zakończenie procesu kształcenia (dyplomowania)

Dla każdego przedmiotu zdefiniowane są, w ramach kart przedmiotów (<http://syllabus.pk.edu.pl>), zasady oceniania. Narzędziami do oceny efektów uczenia się są: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium częściowe lub zaliczeniowe, sprawozdanie z laboratorium, projekt, prezentacja itp. Wyboru narzędzi adekwatnych do sprawdzanych efektów oraz sposobu wyznaczania oceny podsumowującej dokonuje osoba odpowiedzialna za przedmiot. Postępowanie kontrolne w tym zakresie reguluje *Procedura kontroli weryfikacji stopnia osiągnięcia założonych efektów kształcenia / uczenia się* (załącznik 3.7.1).

Terminy egzaminów ustalane są ze studentami i publikowane przez Dziekanat WM w serwisie internetowym (np. <http://mech.pk.edu.pl/wp-content/uploads/2019/06/egzaminy-sesji-letniej-2018-19.pdf>). Egzaminy mogą odbywać się w formie tradycyjnej (pisemna i/lub ustna) lub, w przypadku e-learningu, w formie testów na platformie e-learningowej). Zasady nadzoru nad przeprowadzaniem egzaminu określa *Procedura organizacji i nadzoru nad sesjami egzaminacyjnymi* (załącznik 3.7.2).

Warunkiem zaliczenia praktyki jest wywiązanie się z ustalonego z podmiotem gospodarczym, zgodnego z profilem studiowanego kierunku i specjalnością oraz potwierzonego przez opiekuna praktyk na PK, programu praktyki. Realizowane w trakcie praktyk zadania oraz poziom wywiązywania z nich praktykanta potwierdzone jest dziennikiem praktyk oraz opinią opiekuna praktyk w zakładzie przemysłowym. Zaliczenia praktyki, a tym samym potwierdzenia osiągniętych efektów uczenia się dokonuje Opiekun Grupy na podstawie dostarczonych dokumentów (potwierdzony dziennik praktyk i podpisane porozumienie) oraz indywidualnej rozmowy ze studentem po odbytej praktyce. Warunki sprawdzania zgodności praktyk z programem kształcenia reguluje Procedura kontroli organizacji i przebiegu studenckich praktyk zawodowych (załącznik 3.7.3)

3.8. Rodzaj, tematyka i metodyka prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów i prac dyplomowych

Prace etapowe i projekty dotyczą weryfikacji osiągnięcia przez studentów wymaganych efektów uczenia się. W ramach zajęć prowadzonych metodami tradycyjnymi, realizowane to jest za pomocą kolokwium, prezentacji, dyskusji oraz projektów. W przypadku e-kursu wprowadzono różne metody potwierdzenia i weryfikacji terminowego realizowania programu danego przedmiotu. Weryfikacja wykładów następuje np. za pomocą testów realizowanych na platformie *Moodle*. Realizacja laboratoriów komputerowych jest weryfikowana za pomocą terminowych sprawozdań oraz tradycyjnych kolokwium zaliczeniowych. Platforma e-learningowa jest również wykorzystywana do realizacji egzaminu w postaci testu.

Oferowana tematyka prac dyplomowych dobierana jest w taki sposób, aby wspierać osiągnięcie zasadniczych dla kierunku AiR efektów uczenia się. Prace dyplomowe inżynierskie i magisterskie realizowane na kierunku AiR mają najczęściej charakter projektowy. W ramach tych prac wykonywane są projekty mechaniczne maszyn i ich elementów składowych oraz ich układów sterowania i oprogramowania. W zakresie wykonywanych projektów, oprócz wirtualnych modeli komputerowych (modeli CAD części mechanicznych maszyn lub modeli symulacyjnych układów sterowania) są wykonywane prototypy fizyczne tych obiektów i układów. Większość tematów prac dyplomowych stanowią zagadnienia związane z opracowaniem automatycznego układu sterowania wybranego obiektu (maszyny lub procesu) wraz z doбором urządzeń wchodzących w skład tego układu sterowania, jak również napisaniem aplikacji sterujących i zaprogramowaniem dedykowanych sterowników (PLC/PAC, mikrokontrolerów). Do realizacji układów sterowania studenci wykorzystują urządzenia automatyki oraz oprogramowanie wiodących firm tj. Siemens, GE, Beckhoff, Omron, Fanuc, Kawasaki, Balluff, Wonderware, Dassault Systemes. Obiekty podlegające sterowaniu są najczęściej typowymi maszynami i urządzeniami stosowanymi w przemyśle takimi jak: maszyny i urządzenia technologiczne do obróbki różnych materiałów, elementy linii

produkcyjnych, przenośniki, chwytaki, urządzenia transportowe, pojazdy i roboty mobilne, roboty przemysłowe i manipulatory, napędy elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne, urządzenia chłodnicze, klimatyzacyjne i grzewcze. Część prac tego typu jest realizowana przy współpracy z firmami, w których studenci pracują lub odbywają praktykę czy staż (np. Europejskie Centrum Badań Jądrowych CERN), dzięki czemu wykonywana praca dyplomowa ma także praktyczne zastosowanie. Duża część prac dotyczy także opracowania i wykonania oprogramowania do nadzorowania i wizualizacji układów sterowania z użyciem paneli operatorskich HMI, systemów SCADA i dedykowanych do tego celu pakietów oprogramowania narzędziowego. Część układów sterowania jest także obsługiwana w oparciu o autorskie aplikacje studentów. Ponadto, studenci opracowują algorytmy, a następnie implementują je w tworzonym przez siebie oprogramowaniu komputerowym. Wśród tematów prac dyplomowych, zarówno inżynierskich jak i magisterskich, można często spotkać projekty nowych i innowacyjnych maszyn oraz robotów mobilnych w których oprócz modelu CAD 3D wykonywane są fizyczne prototypy tych urządzeń. Prace tego typu świadczą nie tylko o doskonałym przygotowaniu studentów do pracy inżyniera, ale również o ich dużej kreatywności. Wśród prac dyplomowych magisterskich wyróżnić można również prace związane z wykonaniem komputerowego modelu symulacyjnego układu sterowania dla wybranego urządzenia (najczęściej maszyny technologicznej lub robota przemysłowego) lub procesu fizycznego (w tym procesów wirtualnego wytwarzania, obróbki i montażu). Niektóre prace dotyczą zastosowania technologii informacyjnych w projektowaniu i automatyzacji procesów. Nowe zagadnienia poruszane w tych pracach mogą być później rozwijane w ramach studiów doktoranckich i realizowanej przyszłej pracy doktorskiej.

Tematyka prac dyplomowych, dla kierunku AiR, określana jest przez jednostki dyplomujące i udostępniana studentom w serwisie internetowym:

- <https://m6.pk.edu.pl/index.php/strefa-dla-studenta/dyplomy/wybor-tematu-pracy-dyplomowej>
- <http://lbt.pk.edu.pl/index.php/pl/dydaktyka/tematy-prac>

3.9. Sposoby dokumentowania efektów uczenia się osiągniętych przez studentów

Sposoby dokumentowania osiągniętych przez studentów efektów uczenia są uzależnione od form zajęć oraz sposobu ich prowadzenia. Na pierwszych zajęciach nauczyciel akademicki podaje do wiadomości studentom zasady dotyczące form i sposobów zaliczeń oraz sposobów ich oceny. Wyniki (oceny) prac zaliczeniowych muszą być podane do wiadomości studentom w terminie do dwóch tygodni. Powszechną zasadą jest, że do dwóch tygodni od ogłoszenia wyników student ma prawo do zgłoszenia reklamacji oceny. W przypadku braku konsensusu w ocenie pracy, student ma prawo odwołać się do kierownika Jednostki, w której jest zatrudniony nauczyciel akademicki, a w dalszej kolejności do Dziekana. Dokumentem potwierdzającym osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się, jest protokół zawierający pozytywną ocenę. Protokoły wypełniane są w postaci elektronicznej, następnie są drukowane i podpisane przez nauczyciela akademickiego. Studenci mają wgląd do listy ocen, za pomocą systemu elektronicznego, po zalogowaniu się na własne konto. Archiwizacją protokołów zajmuje się dziekanat WM. Zasady dotyczące archiwizacji dokumentacji stopnia osiągnięcia założonych efektów uczenia się opisane są w załączniku nr 4 do Zarządzenia nr 53 Rektora PK

z dnia 1 października 2013 r. W tym samym załączniku opisana jest procedura kontroli archiwizacji (załącznik 3.9.1).

Dzienniki praktyk przechowywane są przez opiekunów poszczególnych grup studenckich. Opiekunowie, na podstawie informacji zawartych w dzienniku praktyk wpisują do systemu informatycznego oceny, a w terminach określonych przepisami, drukują protokół. Podpisany protokół składany jest w sekretariacie Jednostki, a następnie dostarczany do Dziekanatu.

Prace dyplomowe przechowywane są w postaci elektronicznej, w systemie ASAP. Na dzień tworzenia niniejszego raportu, nie jest zorganizowane przechowywanie w systemie ASAP, potwierdzonych opinii promotora oraz wykonanych recenzji. Te, drukowane i podpisane odpowiednio przez promotora i recenzenta, przechowywane są razem z całą dokumentacją, w dziekanacie WM.

3.10. Wyniki monitoringu losów absolwentów

Monitoringiem losu absolwentów na Politechnice Krakowskiej zajmuje się Biuro Karier. Prowadzi ono badania losu absolwentów rok po roku. Biuro Karier służy ponadto pomocą studentom i absolwentom uczelni w wejściu na rynek pracy. W tym celu prowadzi szkolenia dla studentów i absolwentów, a także spotyka się z nimi indywidualnie oraz współpracuje z potencjalnymi pracodawcami.

Poniżej przedstawiono wyniki ostatniego badania przeprowadzonego na grupie absolwentów, którzy ukończyli uczelnię w roku 2018. Wyniki badań z wcześniejszych lat 2014 – 2017 przedstawiono w załączniku 3.10.1. Dane dotyczą absolwentów Wydziału Mechanicznego (WM) z wyszczególnieniem osób kończących studia na kierunku automatyka i robotyka (AiR). Zadowolenie z wyboru Politechniki Krakowskiej oraz określonego kierunku na Wydziale Mechanicznym wyraziło 50,8% badanych. Inny kierunek wybrałoby natomiast 15,9 % badanych.

2018 - badanie po ok. 6 miesiącach

W 2018 roku Wydział Mechaniczny ukończyło 1215 osoby. Ankietę wypełniły 402 osoby, co daje zwrotność na poziomie 34,8% (a reprezentację populacji na poziomie 33,1%).

- I stopień: 228 osób
- II stopień: 174 osoby

Reprezentacja kierunku AiR:

- I stopień: 27 os.
- II stopień: 24 os.

I STOPIEŃ

1. Spośród ankietowanych absolwentów I-go stopnia 75% kontynuuje studia na II-gim stopniu, w tym 58,8% na Politechnice Krakowskiej i 16,2% na innej uczelni. 25% nie kontynuuje nauki.
2. Wśród badanych absolwentów studiów I-go stopnia przeważają osoby kontynuujące naukę na II stopniu na PK (134 osoby). Zgodnie z założeniem metodologicznym, badanie w pełnym zakresie obejmie ich dopiero po ukończeniu studiów magisterskich. Spośród 94 badanych, którzy po I stopniu studiów opuścili uczelnię:
 - 74 osoby pracują;
 - 8 osób nie pracuje, ale poszukuje pracy.

II STOPIEŃ

1. Badanie pokazało, że po 6 miesiącach od ukończenia studiów pracuje 95,4% badanych absolwentów WM. 4% poszukiwało pracy w momencie przeprowadzania badania (7 osób), jedna była nieaktywna zawodowo (0,6%).
2. Pracę zgodną lub częściowo zgodną z kierunkiem kształcenia ma 82% badanych. W zawodzie częściej pracują absolwenci *informatyki* (9 osób, czyli 100%) oraz *automatyki i robotyki* (95,8%).

Zgodność pracy z wykształceniem dla kierunku AiR (24 os. deklarujące zatrudnienie): 1 osoba – praca niezgodna z wykształceniem, 7 os. – praca częściowo zgodna, 16 os. – praca zgodna

Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry

4.1. Liczba, struktura kwalifikacji oraz dorobku naukowego nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia ze studentami na ocenianym kierunku

Zajęcia dydaktyczne na kierunku AiR prowadzone są przez kadrę mającą znaczące osiągnięcia naukowe i przemysłowe, opisane w kartach indywidualnych pracowników. Pokazane zostały też wybrane prace dla przemysłu wykonane przez wykładowców, nabywających dzięki temu doświadczenia praktycznego. Osiągnięcia indywidualne w zakresie kompetencji naukowych i dydaktycznych pokazane są na kartach tabel indywidualnych nauczycieli akademickich, w materiałach uzupełniających (zał. ED – 1.4).

Tabela 4.1.1. Liczebność kadry nauczającej na WM PK

Lp.	Opis	Liczba	%
1	Ogólna liczba nauczycieli akademickich zatrudnionych na WM PK	245	100
3	Liczba osób z tytułem naukowym profesora: ogółem	20	8,2
4	Liczba osób ze stopniem naukowym doktora habilitowanego: ogółem	48	19,6
6	Liczba osób ze stopniem naukowym doktora: ogółem	129	52,6
7	Pozostali	48	19,6

Tabela 4.1.2 Liczba osób prowadzących zajęcia na kierunku AiR w roku akad 2019/20

Tytuł/stopień	Liczba pracowników
dr inż.	74
mgr	1
dr hab. inż.	16
mgr inż.	22
prof. dr hab. inż.	5

Poniżej podano 10 wybranych publikacji książkowych, z ostatnich 5-ciu lat, wykorzystywanych w dydaktyce, których autorzy prowadzą zajęcia na kierunku AiR.

1. B. Fijałkowski, J. Tutaj, *Mechatronika, Wprowadzenie do zintegrowanego napędu elektromechanicznego*, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu, 2018 r.,
2. B. Fijałkowski, J. Tutaj, *The integrated electro-mechanical drive: A mechatronic approach*, Wydawnictwo IOP Publishing Ltd, 2019 r.
3. A. Grzyb, R. Bogacz, *Wspomagana komputerowo analiza dynamiczna pojazdów szynowych*. Kraków, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2015. ISBN 978-83-7242-873-8.
4. S. Młynarski, *Problemy prognozowania niezawodności pojazdów eksploatowanych w transporcie drogowym*. Kraków, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2018. ISBN 978-83-65991-24-9.
5. H. Sanecki, *Mechanizmy śrubowe. Projektowanie*. Kraków, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2017. ISBN 978-83-7242-979-7.

6. A. Ganczarski, H. Egner, B. Skoczeń., *Encyclopedia of Thermal Stresses* (Autorstwo wielu rozdziałów), Ed. R. Hetnarski, Springer Science+Business Media Dordrecht, 2014, DOI 10.1007/978-94-007-2739-7
7. A. Sobczyk (red.; praca zbiorowa), *Napędy i sterowanie płynowe: hydraulika*, Wydawnictwo PK, Kraków 2014, ISBN 978-83-7242-801-1
8. A. Sobczyk (red.; praca zbiorowa), *Napędy i sterowanie płynowe: pneumatyka*, 2013, Wydawnictwo PK, Kraków 2014, ISBN 978-83-7242-800-4
9. W. Cichocki, S. Michałowski, *Badania maszyn roboczych i obiektów inżynierskich w warunkach narażenia środowiskowych*, Wydawnictwo PK, Kraków 2015
10. W. Cichocki, P. Pająk, *Laboratorium systemów sterowania i monitoringu urządzeń transportu bliskiego*, Wydawnictwo PK, Kraków 2017

W repozytorium biblioteki PK znajduje się pełny wykaz publikacji pracowników PK. Dziesięć, wybranych znaczących pozycji pracowników prowadzących zajęcia na kierunku AiR przedstawiono poniżej:

1. W. Małopolski, *A sustainable and conflict-free operation of AGVs in a square topology*. Computers and Industrial Engineering, 2018, Vol. 126, pp. 472-481.
2. S. Chwastek, *Motion stability modal shaping for wheeled unsprung construction machinery*, Automation in Construction, Vol. 71, Part 2, 2016, pp. 307-313.
3. W. Łatas, *A new type of hydrokinetic accumulator and its simulation in hydraulic lift with energy recovery system*; Energy; Vol. 153; 2018; pp.836-848.
4. M. Augustyn, *Wind tunnel tests of two free-standing lighting protection masts in different arrangements with surroundings roof objects and roof conditions*; Engineering Structures; Vol. 124; 2016; pp.539-548,
5. B. Niezgoda-Żelasko, *Refrigerant boiling at low heat flux densities in vertical tubes with heat transfer enhancing fittings*; International Journal of Refrigeration; Vol. 54; 2015; pp.151-169.
6. A. Czerwiński, *Parametric vibrations of flexible hoses excited by a pulsating fluid flow, Part I: Modelling, solution method and simulation*; Journal of Fluids and Structures; Vol. 55; 2015; pp.155-173.
7. W. Czyżycki, G. Filo, E. Lisowski, F. Lisowski, *Design of the forward straw tube tracker for the PANDA experiment*; Journal of Instrumentation; Vol. 12; 2017; pp.[1-5].
8. K. Gromczak, A. Gąska, M. Kowalski, K. Ostrowska, J. Sładek, M. Gruza, P. Gąska, *Determination of validation threshold for coordinate measuring methods using a metrological compatibility model*; Measurement Science and Technology; Vol. 28, No. 1; 2017, pp. 1-11.
9. Niemczewska-Wójcik M., *The machining process and multi-sensor measurements of the friction components of total hip joint prosthesis*; Measurement; Vol. 116; 2018; pp.56-67.
10. A. Krowiak, *Radial basis function-based pseudospectral method for static analysis of thin plates*; Engineering Analysis with Boundary Elements; Vol. 71; 2016; pp.50-58.

Do osiągnięć dydaktycznych zaliczyć należy pozyskanie i prowadzenie projektu „Kształcenie zamawiane Automatyka i Robotyka, Informatyka”. W ramach projektu dla kierunku AiR powstała Pracownia Projektowania i Sterowania Minirobotów Mobilnych oraz zmodernizowano Laboratorium układów sterowania i mechatroniki. Wsparcie studentów

w ramach projektu obejmowało: stypendia dla osób osiągających najlepsze wyniki, program wyjazdów i staży zagranicznych, dofinansowanie prac dyplomowych.

Działania popularyzacyjne na rzecz Politechniki Krakowskiej i kierunku *automatyka i robotyka* były realizowane w postaci audycji emitowanych w krajowych stacjach telewizyjnych: *TVPI, TVP2, TVP info, TVN, TVN turbo, Canal+ Discovery, Polsat*, oraz radiowych, w Internecie, prasie drukowanej i dotyczyły głównie, opracowanych na Wydziale Mechanicznym PK innowacyjnych biomimetycznych podwodnych robotów mobilnych, których rozwój został zapoczątkowany pracą dyplomową magisterską pt. „CyberRyba – podwodny robot mobilny”, wykonaną na kierunku *automatyka i robotyka*. Robot CyberRyba był finalistą ogólnopolskiego konkursu „Polski Wynalazek 2013” organizowanego przez Telewizję Polską jak również gościł, wraz z jego autorami, w programie popularno-naukowym „Sonda 2” emitowanym w programie 2 Telewizji Polskiej. Promocja kierunku *automatyka i robotyka* odbywała się także podczas pikników naukowych i wydarzeń promujących polską naukę i myśl techniczną takich jak:

- „Festiwal Nauki” na rynku głównym w Krakowie – udział coroczny,
- „Noc Naukowców” na Wydziale Mechanicznym PK – udział coroczny,
- „Dzień Mechanika” na Wydziale Mechanicznym PK – udział coroczny
- „Impact 18” w Centrum kongresowym ICE w Krakowie w 2018 r.,
- „Noc Muzeów” w Warszawie w 2016 r.,
- „Noc w Instytucie lotnictwa” w Warszawie w 2016 r.,
- „Cyberiada” w muzeum Techniki i Przemysłu w Warszawie – w 2013, 2014 i 2015 r.
- „Noc Robotów” w Przemysłowym Instytucie Robotyki i Pomiarów PIAP w Warszawie – w 2013 r.
- „Piknik naukowy” w Sosnowieckim Parku Naukowo Technologicznym – w 2013 r.,

Działania promocyjne obejmują również założenie i prowadzenie, przez pracowników PK realizujących zajęcia na kierunku *automatyka i robotyka*, Polskiego Stowarzyszenia Naukowego Podwodnej Robotyki Mobilnej. Powyższe działania zaowocowały umocnieniem wizerunku Politechniki Krakowskiej jako prężnie działającej jednostki badawczej i uczelni przyjaznej studentom.

4.2. Obsada zajęć

Na etapie tworzenia programu studiów, każdy przedmiot ma przypisanego kierownika (osoba odpowiedzialna za przedmiot) oraz osoby prowadzące przedmiot. Przydział jest dokonywany przez opiekuna kierunku, na podstawie wiedzy o zainteresowaniach naukowych, doświadczeniach oraz osiągnięciach osób zainteresowanych prowadzeniem przedmiotu. Informacja o kierowniku oraz osobach prowadzących przedmiot zapisana jest w kartach przedmiotu (sylabus), które dostępne są na stronie internetowej <http://syllabus.pk.edu.pl/>.

Za obsadę zajęć w danym roku akademickim odpowiedzialny jest zastępca dyrektora Jednostki, który w oparciu o dane zapisane w karcie przedmiotu oraz wiedzę o dostępnych zasobach, po konsultacji z kierownikami Zakładów i Katedr, dokonuje przypisania osób do przedmiotów. Limity obciążenia godzinowego określa *Regulamin Pracy* (załącznik 4.2.1). Obsada zapisywana jest w module Pens programu HMS, firmy Kalasoft. Plan robiony jest na początku

lipca, a następnie modyfikowany we wrześniu, po zakończeniu ostatniego etapu rekrutacji. W praktyce, modyfikacje prowadzone są jeszcze w październiku, ze względu na zmieniającą się liczbę studentów (czasami konieczna jest redukcja liczby zespołów).

4.3. Łączenie przez nauczycieli akademickich i inne osoby prowadzące zajęcia działalności dydaktycznej z działalnością naukową oraz włączania studentów w prowadzenie działalności naukowej

Znaczna część zajęć dydaktycznych na kierunku AiR jest prowadzona przez pracowników Wydziału, którzy posiadają co najmniej stopień doktora. Dotyczy to również prowadzenia prac dyplomowych, w ramach których studenci są włączani do współpracy naukowej. Jest to szczególnie widoczne w pracach dyplomowych, które są realizowane wspólnie z otoczeniem społeczno-gospodarczym lub bezpośrednio realizowanych na potrzeby przemysłu. Ponadto studenci prowadzą różne prace badawcze w ramach Koła Naukowego pod opieką doświadczonych pracowników. Efektem takich prac są wspólne publikacje i udział w konferencjach naukowych.

Studenci AiR biorą również udział w budowie stanowisk wykorzystywanych w dydaktyce i badaniach. Student Adrian Adamczyk w ramach pracy dyplomowej „Stanowisko dydaktyczne do analizy zachowania układu sterowania temperaturą” zbudował stanowisko wykorzystywane obecnie w dydaktyce. Łukasz Majczak, który jako student studiów I stopnia specjalności Mechatronika opracował *mikroprocesorowy układ sterowania otwarciem przepustnicy powietrza silnika z zapłonem iskrowym*, a będąc studentem studiów II stopnia zbudował *autonomiczny układ regulacji ciśnienia doładowania dla silnika wyposażonego w turbosprężarkę*. Urządzenia te są aktualnie wykorzystywane do prowadzenia badań silnika z dodatkowym rozprężaniem gazów wylotowych.

W ramach projektu studenckiego PK MechPower studenci Wydziału Mechanicznego, w tym kierunku *automatyka i robotyka*, przy wsparciu KN Pojazdy samochodowe, podjęli się skonstruowania bolidu z napędem elektrycznym, przeznaczonego do wyścigów Formuły Student, międzynarodowej serii zawodów dla inżynierskich zespołów uniwersyteckich, organizowanej corocznie przez organizację SAE. W projekt opracowania bolidu i jego rozwiązań konstrukcyjnych zaangażowani są partnerzy przemysłowi (firmy Elektris, Sabaj, Techno Service, Dassault Systèmes).

Przykłady włączania studentów w prace naukowe zawarte są w załączniku 4.3.1.

4.4. Założenia, cele i skuteczność prowadzonej polityki kadrowej

Celem polityki kadrowej jest zapewnienie realizacji procesu dydaktycznego i prac naukowo badawczych na wysokim poziomie. Zespoły dydaktyczne i badawcze są tworzone w oparciu o doświadczonych naukowców. Rekrutacja młodej kadry odbywa się w oparciu o wysokie wymagania w zakresie: wiedzy, kompetencji i umiejętności w formie ogłaszanych konkursów. Od marca 2017 roku na WM obowiązują, w tym zakresie, zasady opisane w załączniku 4.4.1.

Poziom kadry dydaktycznej jest oceniany systematycznie. Jakość prowadzenia zajęć jest oceniana przynajmniej raz na 3 lata (najczęściej raz na 2 lata), zgodnie z procedurą oceny nauczycieli akademickich na podstawie hospitacji (załącznik 4.4.2). Uwagi i opinie wynikające z hospitacji są przekazywane pracownikom bezpośrednio przez prodziekana odpowiedzialnego

za hospitacje, albo przez bezpośredniego przełożonego. Prowadzi to do wzrostu poziomu realizacji procesu dydaktycznego i podniesienia jakości kształcenia.

Po zakończeniu semestru, studenci mogą dokonać oceny każdego nauczyciela akademickiego (każdy przedmiot i każdy rodzaj zajęć) za pomocą anonimowego systemu ankiet, realizowanego za pośrednictwem Internetu. Wyniki ankiet są udostępniane do wglądu przełożonym. Mają one istotny wpływ na ocenę pracownika, a tym samym na doskonalenie poziomu kadry dydaktycznej. W PK zorganizowano konkurs, realizowany co semestr, w którym kryterium jest liczba wypełnionych ankiet przez studentów, na każdym wydziale. Na WM organizowany jest coroczny konkurs na najlepszego wykładowcę, który wygłasza wykład inauguracyjny. Nagrodą w konkursie jest również gratyfikacja pieniężna.

Każdy nauczyciel akademicki podlega okresowej ocenie, zgodnie z uchwałą Senatu Politechniki Krakowskiej nr 106/o/12/2016 z dnia 21 grudnia 2016 roku w sprawie ankiet okresowej oceny nauczycieli akademickich. Ocena okresowa dotyczy działalności nauczyciela akademickiego w trzech obszarach: naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym (wzór ankiety – załącznik 4.4.3). Zasady wypełniania ankiety przedstawia załącznik 4.4.4, a progi punktowe przyjęte na Wydziale mechanicznym określa załącznik 4.4.5.

Należy podkreślić, że jednym z elementów wypełnianej ankiety oceny, w obszarze dydaktycznym, jest wynik oceny nauczycieli akademickich dokonywanej przez studentów w zakresie dydaktyki.

Poza tym, raz do roku Samorząd Studentów WM pod patronatem Dziekana Wydziału Mechanicznego organizuje konkurs na najlepszego dydaktyka, wyłaniając spośród wszystkich nauczycieli akademickich tych, którzy zdaniem studentów zasługują na miano „Najlepszego Dydaktyka”.

4.5. System wspierania i motywowania kadry do rozwoju naukowego lub artystycznego oraz podnoszenia kompetencji dydaktycznych.

Na WM stosowany jest system wspierania i motywowania kadry do rozwoju naukowego oraz podnoszenia kompetencji dydaktycznych polegający na gratyfikacjach finansowych za wysoko punktowane publikacje naukowe oraz patenty, na zasadach opisanych w załączniku 4.5.1. Ważnym sposobem podnoszenia kwalifikacji kadry jest udział w realizacji projektów.

Podobnie, jak na innych uczelniach, Rektor PK przyznaje nagrody w m.in. za najwyższą punktowaną publikację, największą liczbę cytowań, najbardziej wartościowe wdrożenie. Na stronie:

https://www.pk.edu.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=2532&Itemid=1127&lang=pl
można znaleźć opis kategorii oraz warunki ich przyznawania.

Na WM stwarzane są warunki podnoszenia kwalifikacji poprzez organizowanie wyjazdów i staży zagranicznych finansowanych z pozyskiwanych projektów. W ramach realizowanego aktualnie projektu *REG - region uczący się* planowane są wyjazdy 7 nauczycieli akademickich związanych z kierunkiem AiR na zagraniczne staże dydaktyczne.

Organizowane są również szkolenia, które finansują Jednostki WM. We wrześniu 2019 r. zorganizowane było szkolenie, finansowane przez ITMiAP, dla kadry prowadzącej zajęcia na kierunkach AiR oraz *inżynieria produkcji*, z zakresu 3DExperience. Jest to związane z wprowadzeniem do dydaktyki najnowszych rozwiązań z zakresu projektowania CAD.

Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, biblioteczna i informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne, informacyjne, edukacyjne oraz aparatura badawcza są nowoczesne, umożliwiając prawidłową realizację zajęć oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności, jak również są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej. Podlegają systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

5.1. Stan, nowoczesność, rozmiary i kompleksowość bazy dydaktycznej i naukowej służącej realizacji zajęć oraz działalności naukowej

Wydział Mechaniczny dysponuje nowoczesną infrastrukturą naukową i dydaktyczną, która jest systematycznie modernizowana i dostosowywana do współczesnych potrzeb. Stanowiska te umożliwiają kompleksowe i interdyscyplinarne kształcenie studentów na kierunku AiR.

W załącznikach 5.1.1 i 5.1.2 przedstawiono opis wybranych stanowisk laboratoryjnych i sal dydaktycznych wykorzystywanych w procesie dydaktycznym na kierunku AiR. Opis ten podzielono na dwie części. Zamieszczone w załączniku 5.1.1 stanowiska i laboratoria mają zasadnicze znaczenie w procesie dydaktycznym na kierunku AiR, podczas gdy zawarte w załączniku 5.1.2 stanowiska i laboratoria pełnią wspomagającą rolę w procesie dydaktycznym. Opisana baza laboratoryjna jest również wykorzystywana do realizacji prac etapowych i dyplomowych. Część wyposażenia laboratoryjnego jest sponsorowana przez interesariuszy zewnętrznych, co ułatwia unowocześnianie sprzętu i oprogramowania. Stosowana metoda wypożyczania sprzętu na okres realizacji zadań (np. robotów z firmy Astor) daje możliwość korzystania i prezentowania studentom najnowocześniejszych rozwiązań bez potrzeby angażowania dużych środków finansowych.

5.2. Infrastruktura i wyposażenie instytucji, w których prowadzone są zajęcia poza uczelnią oraz praktyki zawodowe,

Przed przystąpieniem do odrabiania praktyki student jest zobowiązany do uzgodnienia miejsca, programu i terminu praktyki z opiekunem praktyk, odpowiedzialnym za określoną grupę (Opiekuna Grupy). Program jest ustalany i zapisywany w dzienniku praktyk i wymaga akceptacji Opiekuna Grupy oraz opiekuna ze strony podmiotu gospodarczego. W dzienniku praktyk student jest obowiązany do notowania realizowanych zadań w każdym dniu praktyki. Bezpośredni nadzór nad realizacją praktyki sprawuje pracownik podmiotu gospodarczego, który po zakończeniu praktyki w dzienniku praktyk wpisuje opinię o jej przebiegu. Zgodnie z treścią porozumienia w sprawie praktyk, podmiot gospodarczy zobowiązuje się do zapewnienia miejsca, narzędzi i materiałów do realizacji ustalonego programu praktyki. Opiekun Grupy ma prawo dokonać kontroli przebiegu praktyki w trakcie jej trwania. Zdecydowana większość praktyk realizowana jest w dużych przedsiębiorstwach (Motorola,

Comarch, ASTOR, ArcelorMittal, Grupa Azoty Automatyka, Grupa Żywiec, Valeo, Delphi, Aptiv), które zapewniają studentom dostęp do nowoczesnej infrastruktury, wyposażenia oraz technologii.

5.3. Dostęp do technologii informacyjno-komunikacyjnej

W bibliotece Wydziału znajduje się pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, z której mogą korzystać studenci kierunku AiR. Ponadto studenci mogą korzystać z komputerów znajdujących się w Zakładach i Katedrach instytutowych. Wszystkie domy studenckie Politechniki Krakowskiej są włączone do sieci internetowej. W każdym pokoju znajduje się łącze internetowe. Dostęp do Internetu jest bezpłatny przez całą dobę. Ponadto na terenie uczelni działa bezprzewodowa bezpłatna sieć lokalna (WLAN) w ramach projektu Eduroam. Informacje na temat dostępu do tej sieci znajdują się na stronie <https://eduroam.pk.edu.pl/index.html>.

Do realizacji zajęć w formie e-learningu jest wykorzystywana platforma *Moodle*, dostępna pod adresem <http://elf2.pk.edu.pl/>. Na platformie tej są umieszczone e-kursy wykorzystywane do prowadzenia zajęć w ramach przedmiotów objętych programem studiów.

5.4. Udogodnienia w zakresie infrastruktury i wyposażenia dostosowanych do potrzeb studentów z niepełnosprawnością,

W pionie administracyjnym Prorektora ds. Nauki utworzono odrębne Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych kompleksowo zajmujące się problematyką studiujących na PK studentów niepełnosprawnych. Liczbę osób z niepełnosprawnościami zawiera załącznik 5.4.1. Nowe budynki uczelni posiadają windy i podjazdy dla osób niepełnosprawnych, starsze budynki zostały już zmodernizowane lub są w trakcie modernizacji.

Również domy studenckie PK przystosowane są do kwaterowania studentów niepełnosprawnych, poruszających się na wózkach. Przy wejściach do budynków znajdują się podjazdy. Windy i drzwi wejściowe są odpowiednio poszerzone. W domach studenckich jest 8 pokoi jednoosobowych, przeznaczonych dla studentów niepełnosprawnych. Ich wyposażenie jest zgodne z wytycznymi Państwowego Funduszu Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych.

Na Wydziale Mechanicznym PK w ostatnim czasie wykonano, m.in. następujące inwestycje w zakresie ułatwień dla osób niepełnosprawnych:

- remont chodników na terenie kampusu w Czyżynach,
- kompleksowy remont auli A123 i A124,
- wymianę windy w budynku B, dostosowaną do osób niepełnosprawnością ruchową,
- wyposażenie sal dydaktycznych w rzutniki multimedialne,
- rozpoczęcie budowy nowej auli w budynku C,
- pętle indukcyjne na salach wykładowych dla osób niedosłyszących z aparatami słuchowymi,
- przystosowanie budynku komory technoklimatycznej do udziału osób z niepełnosprawnością ruchową,
- usunięcie barier architektonicznych w remontowanych pomieszczeniach.

5.5. Dostępność infrastruktury, w tym aparatury naukowej, oprogramowania specjalistycznego i materiałów dydaktycznych, w celu wykonywania przez studentów zadań wynikających z programu studiów w ramach pracy własnej

Studenci w ramach pracy własnej mogą korzystać z pomieszczeń, aparatury naukowej oraz oprogramowania specjalistycznego. Korzystanie z wybranych laboratoriów jest możliwe pod nadzorem pracownika w godzinach 8:00-20:00, o ile nie koliduje to z prowadzonymi w powyższych pomieszczeniach zajęciami dydaktycznymi. Studenci mogą używać zainstalowanego oprogramowania wyszczególnionego w załączniku 5.5.1.

Ponadto, mogą korzystać z aparatury opisanej w załączniku 5.5.2 oraz z materiałów dydaktycznych sporządzonych przez pracowników Instytutu M06, opisanych w załączniku 5.5.5.

Studenci przygotowujący pracę dyplomową oraz studenci należący do Koła Naukowego Automatyki i Robotyki mogą korzystać samodzielnie z Pracowni projektowania i sterowania minirobotów dydaktycznych i mobilnych, B102 (w godzinach 8:00-21:30, jeśli nie koliduje to z zajęciami dydaktycznymi) oraz innych pomieszczeń udostępnionych im indywidualnie przez pracowników Instytutu. W niektórych przypadkach obsługa aparatury badawczej wymaga posiadania przez studentów uprawnień SEP. Uprawnienia te mogą studenci uzyskać w czasie organizowanych w Instytucie kursów. Co roku korzysta z tego większość studentów AiR. Wykazy dostępnego dla dyplomantów oraz członków koła naukowego specjalistycznego oprogramowania oraz aparatury badawczej zawierają załączniki 5.5.3 i 5.5.4.

Wykaz infrastruktury wykorzystywanej w dydaktyce znajduje się również w opisie laboratoriów.

W roku akademickim 2019/2020 zostanie uruchomiona inicjatywa FutureLab PK (<http://futurelab.pk.edu.pl/>), w ramach której interdyscyplinarne zespoły studenckie pod opieką naukowców z PK i mentorów z przemysłu będą pracować nad rozwiązywaniem problemów współczesnych miast i przedsiębiorstw. Przyznawane będą granty na najlepsze projekty studenckie, realizowane w FutureLab, co da możliwość jeszcze lepszego rozwoju wyróżniającym się studentom.

5.6. System biblioteczno-informacyjny uczelni

Na Politechnice Krakowskiej (PK) funkcjonuje System Biblioteczno-Informacyjny (SBI PK), na który składają się Biblioteka Politechniki Krakowskiej (BPK), jako biblioteka główna oraz biblioteki Jednostek organizacyjnych PK, w tym duży oddział umiejscowiony na Wydziale Mechanicznym. Zadaniem systemu biblioteczno-informacyjnego PK jest gromadzenie, opracowanie i udostępnianie zbiorów bibliotecznych oraz zasobów informacji naukowej, niezbędnych do realizacji procesu dydaktycznego i obsługi badań naukowych. Szczegółową organizację i zasady funkcjonowania SBI oraz zasady korzystania z niego, zarówno przez osoby będące pracownikami, studentami lub doktorantami PK jak i pozostałych użytkowników, określa *Regulamin Biblioteki PK* (załącznik 5.6.1) oraz *Regulamin Systemu Biblioteczno-Informacyjnego Politechniki Krakowskiej* (załącznik 5.6.2).

Studenci rozpoczynający studia na PK przechodzą obowiązkowe szkolenie biblioteczne, co pozwala im na efektywne korzystanie z udostępnianych zasobów. Warto podkreślić, że literatura zalecana w sylabusach, jeżeli nie jest dostępna w zasobach bibliotecznych, to może

być uzupełniana na podstawie wniosku, który może złożyć każdy pracownik PK. Wniosek składany jest przez Internet: <https://www.biblos.pk.edu.pl/>; zakładka: Oferta BPK/Oferta zakupu.

Wielkość zbiorów biblioteki, na koniec roku 2018, kształtowała się następująco:

- druki zwarte – 219 489 vol.
- wydawnictwa ciągle – 76 679 vol.
- zbiory specjalne – 70 502 j.o.
- bazy danych – 44
- licencjonowane zbiory elektroniczne (opłacone licencje dostępu):
- książki elektroniczne – 220 843
- czasopisma elektroniczne – 7 804
- inne zbiory elektroniczne – 4 084

Dostęp do czasopism w wersji elektronicznej możliwy jest z adresów IP całej Uczelni oraz do części zbiorów (głównie baz danych) dla zarejestrowanych użytkowników BPK bez względu na lokalizację komputera, np. z domu. Na Politechnice Krakowskiej funkcjonują również biblioteki instytutowe i zakładowe. Biblioteki te podlegają dziekanom wydziałów lub dyrektorom instytutów. Biblioteka PK koordynuje działalność bibliotek umiejscowionych na Politechnice. Dodatkowo dostępna jest, w ramach sieci Uczelnianej, baza literaturowa Biblioteki UJ pełnotekstowych artykułów czasopism.

Szczegółową informację o zasobach i usługach biblioteki PK zawiera załącznik 5.6.3.

5.7. Sposób, częstość i zakres monitorowania, oceny i doskonalenia bazy dydaktycznej i naukowej oraz systemu biblioteczno-informacyjnego, a także udziału w ocenie różnych grup interesariuszy, w tym studentów,

Ocena infrastruktury dydaktycznej odbywa się w ramach samokontroli przeprowadzanej na bieżąco przez osoby prowadzące zajęcia oraz kontroli okresowej przeprowadzanej przed każdym semestrem.

Sale audytorijne, wykładowe i ćwiczeniowe – ich stan oraz wyposażenie zarządzane i monitorowane są przez władze i administrację Wydziału. Planowane remonty i uzupełnienia wyposażenia realizowane są w okresach wolnych od zajęć (wakacje i przerwy międzysemestralne). Sale komputerowe i pomieszczenia laboratoryjne podlegają bezpośrednio jednostkom niższego szczebla – Instytutom, Zakładom lub Katedrom. Stąd bezpośredni nadzór nad nimi sprawują Kierownicy tych jednostek.

W ramach kontroli sprawdzane są między innymi: dostosowanie powierzchni i liczby sal wykładowych, do liczby studentów i potrzeb osób niepełnosprawnych, wyposażenie pomieszczeń dydaktycznych, zasoby informatyczne, dostępność do zasobów bibliotecznych.

Modyfikacje laboratoriów dydaktycznych – rozbudowa wyposażenia czy aktualizacje oprogramowania, zwykle inicjowane są oddolnie przez pracowników prowadzących zajęcia. Bazując na posiadanej wiedzy, doświadczeniu oraz dostępnych na rynku rozwiązaniach, znając równocześnie potrzeby dydaktyczne zgłaszają oni potrzeby zakupów do bezpośrednich przełożonych. Na analogicznych zasadach realizowana jest ocena infrastruktury badawczej. Warunki przeprowadzania oceny reguluje *Procedura oceny infrastruktury dydaktycznej i badawczej* (załącznik 5.7.1)

W zakresie przepisów ogólnych, w tym BHP w ocenie i monitoringu bazy dydaktycznej i naukowej uczestniczy administracja Wydziału i Jednostki powołane do tego celu na poziomie Uczelni. Ocena BHP laboratoriów (wszystkich stanowisk) jest dokonywana zgodnie z obowiązującymi przepisami. Na WM istnieje funkcja społecznego inspektora pracy, którego zadaniem jest reagowanie na zgłaszane przez pracowników nieprawidłowości.

Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku

6.1. Zakres i formy współpracy uczelni z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego

Stała forma współpracy Wydziału Mechanicznego z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest realizowana przez powołaną w 2016 roku Radę Pracodawców Wydziału Mechanicznego, której opinie i sugestie są głosem doradczym dla Dziekana w zakresie tworzenia, modyfikacji i aktualizacji programu studiów. Inną formą współpracy jest realizacja przez studentów projektów z udziałem pracodawców oraz wdrożeń do przemysłu z udziałem studentów.

Przykłady projektów i wdrożeń:

- POIR.01.01.01-00-0376/15, *Opracowanie i wdrożenie do produkcji kompleksowego bezdotykowego systemu pomiaru obiektów przestrzennych przystosowanego do realizacji precyzyjnych pomiarów metrologicznych w warunkach wysokiego nasłonecznienia,*
- POIR.04.01.04-00-0014/16, Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020, *Fantom do testów eksploatacyjnych urządzeń radioterapeutycznych w teleradioterapii,*
- automatyczny pomiar szerokości wstęgi folii w firmie P.P.H.U Asfol, Łańcut,
- mapowanie strumienia wartości VSM w firmie Aluteam Biała Podlaska,
- opracowanie layout'u z rozwojem automatyzacji produkcji w firmie Aluteam Biała Podlaska,
- opracowanie layout'u z rozwojem automatyzacji produkcji w firmie Schneider Ostrów Mazo,
- poprawa parametrów funkcjonalnych chłodnicy samochodowej w firmie VALEO Skawina,
- egzoszkielec wspomagany mechatronicznie - sprzedaż technologii i patentu firmie MED.-GALICJA S.A.

Pozostała współpraca z interesariuszami zewnętrznymi jest realizowana w oparciu o bezpośrednie kontakty pracowników z przedstawicielami pracodawców (szczegóły opisano w Kryterium 1.3). Przedstawiciele interesariuszy zewnętrznych (ASTOR, Roboty Przemysłowe, Multiprojekt, Renishaw) są także zapraszani do prowadzenia wybranych zajęć dydaktycznych oraz kursów i szkoleń dla studentów kierunku AiR.

Przykładowe zajęcia na kierunku AiR realizowane przez przedstawicieli z przemysłu:

- *elementy i układy sterowania robotów*, 2 godziny, (firma BALLuFF),
- *podstawy robotyki*, 2 godzin, (firma Renishaw),
- *mechanika manipulatorów*, 2 godzin, (firma Mitsubishi),
- wykłady dodatkowe z zakresu sterowników PLC i serwonapędów, (firma Multiprojekt),
- *automatyzacja systemów wytwarzania, programowanie robotów i obrabiarek*, łącznie 8 godzin, (firma Roboty Przemysłowe sp z o.o.),
- *programowanie robotów i obrabiarek*, 2 godziny (firma ASTOR),
- *systemy sterowania w maszynach mobilnych*, 12 godzin, (firma HIAB),
- *seminarium dyplomowe na specjalności sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń*, 4 godziny, (firma PONAR Wadowice),

- *wibroakustyczne diagnozowanie maszyn*, 4 godziny (firma Introl).

Ponadto przedsiębiorstwa, w których studenci odbywają praktyki posiadają realny wpływ na program praktyki. Dla każdej ze specjalności określony jest ramowy program praktyk zawierający zalecane do realizacji zagadnienia. Studenci w porozumieniu z pracodawcami, u których realizowana jest praktyka, ustalają program praktyki uwzględniający realia zakładu oraz zainteresowania studenta. Zgodność ustalonego z pracodawcą programu praktyki z programem studiowanej specjalności potwierdza opiekun praktyk danej specjalności.

Dodatkowe informacje o współpracy Uczelni z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego dla kierunku AiR można znaleźć w załączniku 1.3.6.

6.2. Sposób, częstość i zakres monitorowania, oceny i doskonalenia form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów i doskonalenie jego realizacji.

Modyfikacja i aktualizacja merytoryczna programów poszczególnych przedmiotów, wynikająca ze współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, jest realizowana w toku bieżących działań. Korekty programu danego przedmiotu dokonuje prowadzący podczas aktualizacji sylabusu (raz w roku). Studenci mogą zgłaszać uwagi przez swojego przedstawiciela w Komisji ds. Jakości Kształcenia. Działalność badawczo-dydaktyczna pracowników bazująca na współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym pozwala na bieżącą analizę potrzeb i oczekiwań pracodawców w zakresie programów kształcenia. Współpraca z firmami z zakresu automatyki i robotyki (udostępnianie sprzętu, oprogramowania, patronat nad laboratoriami) pozwala na ciągle unowocześnianie procesu kształcenia i dostosowywanie go do aktualnych standardów i oczekiwań.

Powyższe działania są sprawdzoną formą współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, która przekłada się na jakość prowadzenia zajęć na kierunku AiR.

Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku

7.1. Rola umiędzynarodowienia procesu kształcenia w koncepcji kształcenia i planach rozwoju kierunku

Koncepcja kształcenia na ocenianym kierunku zakłada zwiększanie poziomu umiędzynarodowienia, zarówno w grupie studentów jak i pracowników Uczelni. Przygotowanie językowe, realizowane w pierwszym etapie kształcenia i potwierdzone egzaminem na poziomie B2 umożliwia studentom realizację wybranych treści programu studiów na uczelni zagranicznej. Studenci mają możliwość realizacji przewidzianych programem studiów praktyk, jak również dodatkowych staży w zagranicznych firmach oraz ośrodkach badawczych. Udział pracowników w międzynarodowych programach, w tym obejmujących prowadzenie zajęć na uczelniach zagranicznych, sprzyja nawiązywaniu kontaktów i nabywaniu doświadczeń, które mają wpływ na treści merytoryczne przekazywane studentom, jak również kształtowanie postaw studentów i absolwentów sprzyjających otwartości i współpracy w środowisku międzynarodowym. Pracownicy uczelni zagranicznych przeprowadzając zajęcia w ramach oraz poza programem studiów, tym samym wzbogacając ofertę dydaktyczną i pozwalając studentom zapoznać się z obszarami badań na uczelniach zagranicznych w zakresie studiowanego kierunku.

7.2. Aspekty programu studiów i jego realizacji, które służą umiędzynarodowieniu

Wszystkie przedmioty stanowiące część wspólną („core”) dla kierunków prowadzonych na WM są oferowane zarówno w języku polskim jak i języku angielskim. Dodatkowo w grupie przedmiotów kierunkowych oferowany jest jako wybieralny przedmiot *Fundamentals of robotics*. Oferta kształcenia na ocenianym kierunku umożliwia studentom uzyskanie ponad 65% punktów ECTS w ramach zajęć prowadzonych w języku angielskim.

Przygotowana oferta kształcenia w języku angielskim dostępna jest również dla studentów zagranicznych studiujących na PK, np. w ramach programu Erasmus. Udział w tych samych zajęciach i bezpośredni kontakt ze studentami z zagranicy z pewnością jest czynnikiem mobilizującym studentów ocenianego kierunku do podjęcia mobilności i realizacji części programu studiów na uczelni zagranicznej.

Ważnym aspektem służącym umiędzynarodowieniu jest realizowane w ramach programu studiów nauczanie języka obcego. Jest ono realizowane przez pozawydziałową jednostkę PK - Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych (SPNJO). W roku 2018 w ramach obowiązkowych lektoratów studenci Politechniki Krakowskiej mieli możliwość uczenia się 4 języków obcych. Studenci ocenianego kierunku uczą się głównie języka angielskiego, jako dającego największe możliwości studiowania w języku obcym w Europie i dalszego rozwoju zawodowego. Na ocenianym kierunku program studiów obejmuje:

- 150 godzin ćwiczeń języka angielskiego na I stopniu, po 30 godzin w pierwszych pięciu semestrach, przedmiot kończy się egzaminem, 11 ECTS,
- 30 godzin ćwiczeń języka angielskiego na II stopniu, po 15 w pierwszych dwóch semestrach, przedmiot kończy się egzaminem, 4 ECTS.

Działania wspierające zwiększenie dostępności programów kształcenia w językach obcych dla studentów z Polski oraz dla cudzoziemców, wpisane są w program rozwoju Politechniki Krakowskiej na lata 2018-2022 realizowany w ramach projektu *Programowanie doskonałości – PK XXI w.* W ramach tego projektu dodatkowo przygotowano dla studentów programy szkół letnich w partnerstwie uczelniami z Europy i Stanów Zjednoczonych, a także szeroką ofertę certyfikowanych szkoleń, warsztatów oraz kursów podnoszących kompetencje zawodowe i językowe.

Regulamin Studiów przewiduje możliwość udzielenia urlopu okolicznościowego studentowi realizującemu staż, praktykę czy indywidualne studia na innej uczelni. Stwarza to możliwości poszerzenia uzyskiwanych kompetencji, w tym w ośrodkach zagranicznych.

7.3. Stopień przygotowania studentów do uczenia się w językach obcych i sposób weryfikacji osiągnięcia przez studentów wymaganych kompetencji językowych oraz ich oceny,

Program nauczania obejmuje, poza doskonaleniem ogólnych umiejętności językowych, zagadnienia związane z przygotowaniem listu motywacyjnego, życiorysu, rozmowy kwalifikacyjnej oraz zagadnienia techniczne związane bezpośrednio ze studiowanym kierunkiem, co przygotowuje studentów do podjęcia i realizacji części programu studiów na uczelni zagranicznej oraz aplikowania i realizacji stażu w zagranicznych firmach i ośrodkach badawczych. Zajęcia realizowane są na poziomie B2 i C1.

Po ukończeniu kursu studenci zdają obowiązkowo egzamin na poziomie B2, osoby chętne mogą zdawać egzamin na poziomie C1. Ponadto SPNJO przeprowadza również egzaminy językowe dla studentów aplikujących na wyjazdy w ramach programu Erasmus+.

SPNJO jest Centrum Egzaminacyjnym TELC, i jako takie organizuje kursy przygotowujące i przeprowadza egzaminy TELC B2 i TELC English Technical, co pozwala studentom osiągać i uzyskiwać potwierdzenie kompetencji językowych.

7.4. Skala i zasięg mobilności i wymiany międzynarodowej studentów i kadry,

Mobilność studentów.

Studenci kierunku *automatyka i robotyka* mają możliwość realizacji części programu studiów na uczelni zagranicznej w ramach programu Erasmus+. Biorą udział w stażach oraz praktykach zagranicznych i programach międzynarodowych.

- W latach 2015 – 2018 czterech studentów ocenianego kierunku brało udział w 3-tygodniowej szkole wakacyjnej w ramach projektu *CD-DIP: Conceptual Design – Development of Innovative Products*.
- W roku 2015 ramach projektu *Automatyka i Robotyka, Informatyka* trzech studentów ocenianego kierunku odbyło staż w Kitami Institute of Technology, Japonia.
- W roku 2015, w ramach umowy z Sanktpetersburskim Państwowym Uniwersytetem Architektoniczno-Budowlanym, w okresie wakacyjnym, trzech studentów wzięło udział w praktykach wymiennych organizowanych dla studentów polskich i rosyjskich.
- Trzech studentów ocenianego kierunku odbyło częściowo studia na uczelni zagranicznej w ramach programu Erasmus+.

- Czterdziestu ośmiu studentów zrealizowało staż w ramach programów *Short-term-internship* oraz *Technical Student Program* w ośrodku Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych (CERN). Wyjazdy te były możliwe dzięki podpisanej umowie o współpracy pomiędzy Politechniką Krakowska a CERN. Efektem współpracy specjalistów z Politechniki Krakowskiej z CERN oprócz innowacyjnych rozwiązań badawczych są habilitacja, sześć doktoratów, 20 prac magisterskich oraz ponad 100 publikacji o światowej randze i ok. 100 raportów technicznych.

Mobilność pracowników.

Pracownicy Wydziału Mechanicznego, prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku wyjeżdżają na Uczelnie zagraniczne w celu prowadzenia zajęć dydaktycznych oraz w ramach realizowanych projektów międzynarodowych. W okresie podlegającym ocenie:

- Trzech pracowników zrealizowało 14 mobilności w ramach programu Erasmus+.
- Pięciu pracowników wyjeżdżało w ramach programu Ceepus.
- Dwóch pracowników wyjeżdżało czterokrotnie w ramach projektu międzynarodowego *Interreg Central Europe pn. "3DCentral- Catalyzing Smart Engineering & Rapid Prototyping"*.

Realizowany na uczelni projekt *REG - region uczący się* (okres realizacji projektu: 1.04.2019 do 31.03.2023) obejmuje, m.in. działania wspierające mobilność kadry dydaktycznej i badawczo-dydaktycznej, mające na celu nabycie kompetencji związanych z nowoczesnymi metodami dydaktycznymi. Będzie to realizowane poprzez staże w ośrodkach zagranicznych, które mają też rozszerzyć kompetencje językowe oraz umiejętności dydaktyczne w zakresie wykorzystania do zajęć, w tym praktycznych tj. laboratoria, nowej infrastruktury, którą posiada uczelnia przyjmująca. Przyjęta forma stażu: 3 x 1 miesiąc (podzielenie stażu na okresy miesięczne pozwoli na uczestnictwo dydaktyka w różnych formach kształcenia realizowanych przez uczelnię przyjmującą np. szkoły letnie). W okresie od 1.04.2019 do 30.09.2022 planowane są wyjazdy siedmiu osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku.

Program rozwoju Politechniki Krakowskiej na lata 2018-2022 obejmuje wspieranie mobilności pracowników, zagraniczne staże dydaktyczne oraz szkolenia z nauczania w językach obcych i metodami e-learningowymi.

7.5. Udział wykładowców z zagranicy w prowadzeniu zajęć na ocenianym kierunku

Wykładowcy przyjeżdżający na Politechnikę Krakowską prowadzą wybrane zajęcia z programu studiów na ocenianym kierunku, jak również zajęcia dodatkowe, spoza programu studiów, wzbogacając ofertę zajęć dla studentów w językach obcych. W trakcie tych zajęć studenci mają okazję zapoznać się z pracami prowadzonymi na zagranicznych uczelniach w zakresie studiowanego kierunku. Zajęcia prowadzone są przez:

- zapraszanych profesorów wizytujących – dwóch profesorów (załącznik 7.5.1)
- w zakresie wizyt w ramach programu Erasmus – trzech wykładowców (załącznik 7.5.2)
- w zakresie wizyt w ramach programu CEEPUS – siedmiu wykładowców (załącznik 7.5.3)
- specjalistów z firm zagranicznych – jedna osoba (załącznik 7.5.4)

7.6. Sposób, częstość i zakres monitorowania i oceny umiędzynarodowienia procesu kształcenia oraz doskonalenia warunków sprzyjających podnoszeniu jego stopnia

Nadzór nad realizacją wyjazdów studenckich ramach programu Erasmus+ realizowany jest przez Wydziałowych Koordynatorów programu Erasmus+. Realizują oni wyjazdy monitoringowe mające na celu ocenę warunków nauczania na uczelni partnerskiej, ocenę postępów naukowych studentów oraz warunków socjalnych. W czasie wizyty monitoringowej, osoba monitorująca spotyka się zarówno z przedstawicielami uczelni partnerskiej jak również ze studentem PK, który odbywa swoje studia częściowe na monitoringowanej uczelni. Po zrealizowanym wyjeździe osoba monitorująca składa sprawozdanie do Uczelnianego Działu Współpracy Międzynarodowej. Praktykuje się monitoringowanie danej uczelni nie częściej niż co 2 lata.

Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia

8.1. Dostosowanie systemu wsparcia do potrzeb różnych grup studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością

Studenci otrzymują regularną pomoc materialną, zgodnie z zasadami zapisanymi w *Regulaminie przyznawania świadczeń dla studentów PK* (załącznik 8.1.1), który ustala wysokość ich przyznawania i wypłacania. W ramach wsparcia materialnego PK oferuje studentom pomoc w następujących formach:

- stypendium socjalne lub stypendium socjalne w zwiększonej wysokości z tytułu zamieszkania w domu studenckim lub w obiekcie innym niż dom studencki,
- zapomogi,
- stypendium dla osób niepełnosprawnych,
- stypendium rektora dla najlepszych studentów.

Pomoc materialna jest oferowana dla studentów studiów niestacjonarnych, w takim samym zakresie jak dla studiów stacjonarnych, z wyłączeniem stypendium socjalnego w zwiększonej wysokości z tytułu zamieszkania w domu studenckim lub w obiekcie innym niż dom studencki.

Regulamin Studiów PK zapewnia studentom możliwość studiowania według Indywidualnej Organizacji Studiów (IOS). IOS ma na celu dopasowanie planu studiów do indywidualnych potrzeb i możliwości studenta z uwagi na jego: wybitne osiągnięcia w nauce, realizację nauki na innej uczelni, członkostwo w sportowej kadrze narodowej, stopień niepełnosprawności, macierzyństwo, rodzicielstwo, inną ważną przyczynę, uznaną przez władze Wydziału. Indywidualną organizację studiów zatwierdza Dziekan i wyznacza studentowi opiekuna naukowego.

Student może uzyskać urlop od zajęć lub urlop od zajęć z możliwością przystąpienia do weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się, który daje studentowi możliwość przystąpienia do zaliczeń i egzaminów bez konieczności uczestniczenia w zajęciach. Student może otrzymać urlop chorobowy na podstawie orzeczenia uprawnionej komisji lekarskiej lub odpowiedniej dokumentacji potwierdzającej chorobę. Uczestnik studiów może otrzymać urlop losowy, gdy zaistniały ważne okoliczności losowe uniemożliwiające studentowi uczestnictwo w zajęciach przez dłuższy czas. Ponadto student może otrzymać urlop okolicznościowy, związany z udziałem w wyjazdach organizowanych przez związki sportowe bądź realizacją, za zgodą Dziekana, stażu lub praktyki zawodowej w trakcie roku akademickiego. Po zaliczeniu dotychczasowych semestrów student może również otrzymać urlop okolicznościowy na indywidualne studia w innej uczelni, studia na innym niż podstawowy kierunek studiów oraz na odpłatne realizowanie przedmiotów nieobjętych programem studiów.

W celu wyrównania szans studentów z niepełnosprawnościami, zgodnie z *Regulaminem Studiów*, Uczelnia zapewnia studentowi z niepełnosprawnościami odpowiednie warunki odbywania i zaliczania zajęć, w zależności od rodzaju i stopnia niepełnosprawności, w szczególności poprzez umożliwienie studentowi z niepełnosprawnościami ubiegania się o zmianę warunków uczestnictwa w zajęciach oraz alternatywne formy ich zaliczania; umożliwienie studentowi z niepełnosprawnościami, po zgłoszeniu prowadzącemu zajęcia, rejestrowania wyłącznie na użytek własny omawianego na zajęciach materiału w formie alternatywnej, poprzez nagrywanie i robienie zdjęć, o ile materiały dydaktyczne udostępnione

przez prowadzącego zajęcia nie zapewnią studentowi dostępu do treści zajęć; umożliwienie, po zgłoszeniu prowadzącemu zajęcia, obecności na zajęciach, wykładach, sprawdzianach i egzaminach tłumaczy języka migowego oraz asystentów studentów z niepełnosprawnościami; umożliwienie studentowi z niepełnosprawnościami ubiegania się o zaliczenie zajęć z języka obcego na innej uczelni w sytuacjach uzasadnionych rodzajem niepełnosprawności; umożliwienie studentowi z niepełnosprawnościami ubiegania się o pomoc uczelni w pozyskaniu materiałów dydaktycznych niezbędnych w toku studiów. Student z niepełnosprawnościami, w zależności od rodzaju i stopnia niepełnosprawności, może ubiegać się o alternatywną formę egzaminu oraz przedłużenie czasu trwania egzaminu.

Niepełnosprawny student ma możliwość otrzymania wsparcia finansowego w postaci stypendium dla studentów niepełnosprawnych, które zależy tylko od stopnia niepełnosprawności. Student niepełnosprawny otrzymuje wsparcie w postaci możliwości alternatywnych zajęć wychowania fizycznego w zależności od jego możliwości jak i udziału w zajęciach dodatkowych, takich jak obozy żeglarskie w okresie letnim jak i narciarskie w okresie zimowym.

Ponadto na Politechnice Krakowskiej działa Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych, Pełnomocnik Rektora ds. Osób Niepełnosprawnych oraz Zrzeszenie Studentów Niepełnosprawnych. Cele działalności ww. organizacji jest stworzenie studentom z niepełnosprawnościami warunków do nauki na równi z innymi. Oznacza to uczestnictwo na jednakowych zasadach w zajęciach dydaktycznych, życiu naukowym, społecznym, kulturalnym i sportowym. Działania podmiotów obejmują: czynny udział w likwidacji barier mentalnych, komunikacyjnych i architektonicznych, organizację imprez kulturalnych oraz integracyjno-adaptacyjnych, reprezentowanie interesów i potrzeb osób niepełnosprawnych, udzielanie informacji niepełnosprawnym kandydatom o rekrutacji i możliwościach pomocy ze strony uczelni.

Szczegółowe informacje na stronach:

https://www.pk.edu.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=1023&lang=pl

www.zsn.pk.edu.pl

8.2. Zakres i formy wspierania studentów w procesie uczenia się

Wydział Mechaniczny zapewnia studentom wielopłaszczyznowe wsparcie w procesie uczenia się. Studenci kierunku AiR mają możliwość rozwoju zawodowego, naukowego oraz społecznego przez uczestniczenie w kołach naukowych, konkursach, warsztatach, szkoleniach, wykładach, seminariach naukowych prowadzonych przez pracowników Politechniki Krakowskiej, pracowników innych jednostek naukowych, jak również przedstawicieli firm. Wszyscy nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia zapewniają studentom 2 godziny konsultacji w każdym tygodniu zajęć. Studenci mogą się również kontaktować z prowadzącymi zajęcia za pomocą poczty elektronicznej. Nauczyciele akademicy na pierwszych zajęciach podają przykładowy wykaz literatury dla danego przedmiotu oraz, w trakcie roku akademickiego, udostępniają studentom niezbędne materiały do nauki również w postaci elektronicznej. Studenci mają możliwość korzystania z nieodpłatnych programów komputerowych np. CATIA V5, Eagle. Ponadto udostępnia się biblioteki Microsoft Imagine,

w której znajdują się wybrane wersje systemów operacyjnych Microsoft'u, oprogramowanie serwerów, kompilatory języków programowania, biblioteki programistyczne i wiele innych. W dniu 10 lipca 2018 r. Politechnika Krakowska podpisała umowę o współpracy z firmą MESco Sp. z o.o. – oficjalnym dystrybutorem oprogramowania ANSYS w Polsce. W ramach podpisanej umowy, Politechnika Krakowska uzyskała nieodpłatny dostęp do licencji programu ANSYS wraz ze wsparciem technicznym.

Biblioteka i Czytelnia Wydziału Mechanicznego oferują bardzo dobre warunki do pracy indywidualnej, w tym dostęp do literatury.

W sprawach związanych z przebiegiem studiów, studenci mogą zwracać się również do opiekuna kierunku, kierownika specjalności lub Prodziekana ds. Studentów. Wsparcie od strony naukowej polega głównie na sprawowaniu opieki przy tworzeniu prac dyplomowych. Ponadto studenci mogą rozwijać swoje zainteresowania badawcze w ramach działających na Wydziale kół naukowych (załącznik 8.2.1).

Na Politechnice Krakowskiej działa Centrum Pedagogiki i Psychologii. Formami kształcenia i doskonalenia zawodowego w CPiP są m.in.: Studium Pedagogiczne – dla Studentów, Moduły humanistyczne dla studentów PK, Studia Podyplomowe „Przygotowanie Pedagogiczne”, Studia Podyplomowe „Doradztwo Zawodowe”, Szkolenia w zakresie programu rozwoju osobistego. Od 2003 roku CPiP należy do grona członków – założycieli Polskiej Sieci Kształcenia Modułowego. Posiada Certyfikat Akredytacyjny Instytucji Szkoleniowej, nadany przez Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu. CPiP współpracuje z Samorządem Studentów i Kierownictwem Domów Studenckich, realizując zadania na rzecz społeczności studenckiej. Dotyczy to, m. in. udzielania porad w ramach Akademickiego Punktu Pomocy Psychopedagogicznej i badania poczucia bezpieczeństwa mieszkańców Osiedla Studenckiego PK.

Działalność Akademickiego Punktu Konsultacji Psychologiczno-Pedagogicznych ukierunkowana jest dodatkowo na pomoc studentom w adaptacji do studiów, w stresie egzaminacyjnym, itp. W zależności od profilu prowadzone są zajęcia indywidualne lub grupowe służące m.in. wypracowaniu umiejętności radzenia sobie z emocjami i stresem w trudnych sytuacjach.

<http://www.cpip.pk.edu.pl/akademicki-punkt-pomocy/>

8.3. Formy wsparcia:

a) krajowej i międzynarodowej mobilności studentów,

Władze Uczelni oraz podległe im jednostki związane bezpośrednio ze współpracą międzynarodową podejmują skuteczne działania mające na celu stwarzanie warunków mobilności studentów. Wsparcie krajowej i międzynarodowej mobilności studentów kierunku AiR obejmuje między innymi organizację procesu kształcenia, umożliwiającą udział studentów w zagranicznych wyjazdach edukacyjnych, międzynarodowych badaniach, pracach oraz projektach naukowych, poprzez realizację kształcenia według Indywidualnej Organizacji Studiów. Na Politechnice Krakowskiej funkcjonuje Dział Współpracy Międzynarodowej umożliwiający podjęcie różnych form współpracy międzynarodowej. Jednostka umożliwia wyjazdy zagraniczne do uczelni partnerskich, w których studenci PK mogą odbyć część studiów w ramach różnych programów umów bilateralnych. Jednostka oferuje ponadto pomoc

w ubieganiu się o międzynarodowe programy stypendialne, pozwalające na podjęcie nauki poza granicami RP (<http://dwm.pk.edu.pl/>).

W 2014 roku Politechnika Krakowska uzyskała ERASMUS CHARTER FOR HIGHER EDUCATION 2014-2020. Obecnie Wydział Mechaniczny, na którym prowadzony jest oceniany kierunek studiów, posiada 91 aktywnych umów z uczelniami europejskimi w ramach programu Erasmus+, na które mogą wyjeżdżać zarówno studenci jak i pracownicy. Informacje o programie oraz warunki realizowania mobilności dla studentów i pracowników podane są na stronie: <http://erasmus.pk.edu.pl/>.

Studenci ocenianego kierunku mają możliwość realizowania mobilności w ramach programu MOSTECH. Możliwe są również wyjazdy zarówno studentów jak i pracowników w ramach Funduszu Stypendialnego i Szkoleniowego do krajów EFTA (Norwegia, Islandia, Lichtenstein). Ponadto możliwe są wyjazdy studentów na uczelnie zagraniczne w Europie, Azji, Ameryce Północnej i Południowej w ramach zawartych umów bilateralnych. W 2015 roku Politechnika Krakowska podpisała umowę o współpracy z Europejską Organizacją Badań Jądrowych (CERN) w Genewie. W pracach naukowych i inżynierskich w ramach tej umowy uczestniczą zarówno pracownicy jak i studenci. Na Politechnice Krakowskiej działa organizacja Erasmus Student Network PK, która wspiera programy międzynarodowych wymian studenckich, a w szczególności program Erasmus, poprzez organizowanie studentom zagranicznym wydarzeń kulturowych, społecznych oraz szkoleniowych, w tym projekt *Buddy*, promując w ten sposób mobilność studentów oraz przełamując bariery językowe. W roku akademickim 2017/18 pod opieką organizacji znajdowało się ponad 400 studentów, którzy przyjechali studiować na PK w ramach różnych umów międzynarodowych.

Regulamin Studiów przewiduje możliwość uzyskania przez studenta urlopu okolicznościowego związanego z realizacją stażu lub praktyki zawodowej.

b) prowadzenia działalności naukowej oraz publikowania lub prezentacji jej wyników, jak również w uczestniczeniu w różnych formach komunikacji naukowej lub twórczości artystycznej,

System motywowania studentów do prowadzenia działalności naukowej, a także sposobów wsparcia wybitnych studentów na Politechnice Krakowskiej, w tym na Wydziale Mechanicznym, ma charakter wielopłaszczyznowy i holistyczny, na który składa się:

- wspieranie prowadzenia szerokiej działalności naukowej przez studentów, a także umożliwianie studentom prezentowania wyników swoich prac poprzez organizowanie konferencji naukowych, warsztatów, kursów, seminariów, konkursów dla młodych naukowców,
- coroczne organizowanie Uczelnianej Sesji Studenckich Kół Naukowych, podczas której studenci zrzeszeni w Studenckich Kołach Naukowych przedstawiają wyniki swojej pracy indywidualnej lub zespołowej (dla uczestników Sesji przewidziane są różne materiały lub karty podarunkowe, a dla laureatów wyłonionych przez komisję oceniającą, w skład której wchodzi samodzielni pracownicy, reprezentujący Jednostki WMPK, nagrody. Osiągnięcia koła naukowego KNAIR są prezentowane i publikowane corocznie, w ramach sesji SKN. Wyróżniające prace zgłaszane są do publikacji, w wersjach rozszerzonych, w czasopismach naukowych, w tym również w Czasopiśmie

Technicznym PK. Po otrzymaniu pozytywnych recenzji artykuły mają możliwość uzyskania dofinansowania na pokrycie kosztów publikacji.

- szeroki dostęp do biblioteki uczelnianej (w tym również filii biblioteki uczelnianej – biblioteki wydziałowej),
- szeroki dostęp do baz naukowych,
- dostęp do wyspecjalizowanych programów komputerowych, umożliwiających wykonywanie projektów realizowanych w ramach zajęć dydaktycznych, rozwój własny oraz prowadzenie aktywności naukowej,
- możliwość indywidualnych konsultacji z pracownikami badawczymi, badawczo-dydaktycznymi i dydaktycznymi Uczelni,
- dostęp do licznych laboratoriów,
- szeroki dostęp do sieci internetowej,
- możliwość pracy w grupach przy realizacji różnych projektów,
- zaawansowane wyposażenie techniczne i naukowe Wydziału,
- system wsparcia prowadzenia działalności naukowej, polegający na możliwości skorzystania z Indywidualnej Organizacji Studiów. Pozwala ona na dostosowanie harmonogramu zajęć do potrzeb konkretnej osoby, bądź wymianę przedmiotów tak, aby rozwijały zainteresowania konkretnego studenta.

c) we wchodzeniu na rynek pracy lub kontynuowaniu edukacji,

Od 1997 roku na Politechnice Krakowskiej działa Biuro Karier (BK), które pomaga studentom i absolwentom Uczelni w poszukiwaniu pracy i podejmowaniu decyzji dotyczących rozwoju zawodowego. Pracownicy BK zajmują się doradztwem zawodowym, pomagają ponadto w przygotowaniach do procedur rekrutacyjnych. Oferta Biura Karier obejmuje: treningi umiejętności miękkich, sesje coachingowe, symulacje rozmowy kwalifikacyjnej, zindywidualizowane usługi doradcze, oferty praktyk, oferty pracy, propozycje prac dyplomowych z zakładów przemysłowych. Istotnym elementem działalności Biura Karier jest bieżąca i ciągła współpraca z przedsiębiorcami, pozwalająca na monitorowanie aktualnego rynku pracy i zapotrzebowania na pracownika o danych kwalifikacjach zawodowych. Dodatkowo w ramach działalności BK organizowane są corocznie Targi Pracy na Politechnice Krakowskiej, będące doskonałą okazją do bezpośredniego kontaktu studentów kierunku AiR z przedstawicielami firm. Innym elementem ułatwiającym studentom wchodzenie na rynek pracy jest bogata oferta kursów i studiów podyplomowych. Wydział współpracuje z wieloma podmiotami zewnętrznymi, takimi jak Astor, Delphi, Valleo, Maspex, Aptiv, Comarch, GROS Engineering, ABB, BWI Poland Technologies, Alpha Technology, w których studenci znajdują bardzo często miejsca pracy (<https://kariery.pk.edu.pl/#/>)

W latach akademickich 2009/2010 do 2017/18 studenci Wydziału Mechanicznego mogli ubiegać się o staż przygotowujący do podjęcia obowiązków nauczyciela akademickiego (załącznik 8.3.1). W stażu mogli uczestniczyć studenci ostatniego roku studiów II stopnia. Na okres odbywania stażu studenci uczestniczący w programie otrzymywali stypendium wypłacane z własnego funduszu stypendialnego. Kwota tego stypendium nie mogła być niższa niż połowa najniższego miesięcznego uposażenia zasadniczego asystenta. Program stypendialny zakończył się z dniem 01.01.2019 roku, w związku z brakiem możliwości finansowania w ramach własnego funduszu stypendialnego, zgodnie z „Ustawą 2.0”. W ciągu

tych wszystkich lat akademickich z programu skorzystało 36 studentów Wydziału Mechanicznego.

Studenci chcący poszerzać swoją wiedzę mają możliwość uczestniczenia w kursach prowadzonych na PK, w tym realizowanych na Wydziale Mechanicznym:

- kurs Stowarzyszenia Elektroenergetyków Polskich z zakresu obsługi urządzeń elektrycznych do 1kV – SEP,
- kurs obsługi programu CATIA V5,
- kurs Komputerowego wspomaganego modelowania wyrobu z wykorzystaniem systemu 3D CAD SolidWorks,
- kurs obsługi i programowania obrabiarek sterowanych numerycznie,
- kurs SAP ERP,
- kurs Wytwarzanie przyrostowe – od koncepcji do realizacji.

Uzupełnieniem oferty dydaktycznej są studia podyplomowe oraz studia III stopnia realizowane na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.

W ramach pozyskiwanych projektów WM stwarza studentom możliwości odbywania płatnych staży. W roku akad. 2018/19 z projektu "Program stażowy dla Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej", 49 studentów ocenianego kierunku odbyło staż.

d) aktywności studentów: sportowej, artystycznej, organizacyjnej, w zakresie przedsiębiorczości,

Poza aspektami naukowymi Uczelnia wspiera predyspozycje fizyczne i przedsiębiorcze uczestników studiów. W tym celu powołano Centrum Sportu i Rekreacji PK oraz Centrum Transferu Technologii PK. Zadaniem pierwszej Jednostki jest wzmacnianie zainteresowania kulturą fizyczną i aktywnością sportową, wdrażanie systematycznej aktywności fizycznej oraz kształtowanie stałej potrzeby ruchu wśród studentów. CSiR ma na celu wspomaganie harmonijnego rozwoju psychofizycznego studentów i promowanie zdrowego stylu życia. Jednostka aktywizuje studentów do rywalizacji sportowej na różnych poziomach współzawodnictwa. Pracownicy mobilizują szczególnie predysponowanych studentów do udziału w zajęciach specjalistycznych grup sportowych. Wszyscy studenci objęci zajęciami z wychowania fizycznego mają możliwość skorzystania z szerokiej oferty sportowej Centrum Sportu i Rekreacji (załącznik 8.3.2), dostosowanej do preferencji oraz potrzeb studentów. W ramach wychowania fizycznego studenci mogą korzystać z zajęć na hali sportowej, basenie, rehabilitacji, wykładów o zdrowym trybie życia, czy wziąć udział w obozach narciarskich oraz żeglarskich w Ośrodku Szkolenia Żeglarskiego w Żywcu (<http://www.csir.pk.edu.pl/>).

Na Politechnice Krakowskiej funkcjonuje Klub Uczelniany Akademickiego Związku Sportowego Politechniki Krakowskiej AZS PK, którego największą część stanowią studenci Wydziału Mechanicznego. AZS PK posiada kilkanaście sekcji sportowych oraz jedną sekcję wyczynową. Wydział stara się wspierać dwutorowy rozwój studentów, między innymi udzielając zgodę na Indywidualną Organizację Studiów. Część zajęć sportowych odbywa się na obiektach sportowych na Kampusie Czyżyny.

Studenci Uczelni posiadają również możliwość korzystania z oferty Centrum Transferu Technologii Politechniki Krakowskiej (CTT). Od początku działalności (1997 rok) CTT PK wspiera innowacyjność Małopolski poprzez łączenie biznesu z nauką, za pomocą realizacji

krajowych i międzynarodowych projektów nakierowanych na rozwój nauki. Komórka specjalizuje się w komercjalizacji wyników pracy naukowej studentów, doktorantów oraz pracowników naukowych Politechniki Krakowskiej. CTT wraz z zespołem rzeczników patentowych PK oraz firmą celową Intech PK zapewniają kompleksowe doradztwo i pomoc w zakładaniu spółek, pośrednictwie pomiędzy partnerami biznesowymi, konsultacji i usług eksperckich, analiz rynkowych, szkoleń, warsztatów i innych niezbędnych do założenia i prowadzenia działalności gospodarczej.

<http://www.transfer.edu.pl/>

<https://www.intechpk.pl/>

8.4. System motywowania studentów do osiągania lepszych wyników w nauce oraz działalności naukowej, oraz sposób wsparcia studentów wybitnych

Studenci, którzy w sposób szczególny wyróżniają się swoją działalnością (naukową, sportową, organizacyjną, czy artystyczną) mogą skorzystać z Indywidualnej Organizacji Studiów. Pozwala ona na dostosowanie harmonogramu zajęć do potrzeb konkretnej osoby, bądź wymianę przedmiotów tak, aby rozwijały zainteresowania konkretnego studenta. Ponadto Uczelnia w ramach wsparcia materialnego oferuje pomoc w formie stypendium Rektora dla najlepszych studentów.

Wydział wspiera prowadzenie szerokiej działalności naukowej przez studentów, a także umożliwi studentom prezentowanie wyników swoich prac poprzez organizowanie konferencji naukowych, warsztatów, kursów, seminariów, konkursów dla młodych naukowców.

Działający do 1.10.2019 roku własny fundusz stypendialny zapewniał finansowe wsparcie studentów-stażystów posiadających wysoką średnią i wykazujących uzdolnienia do pracy naukowej. Stypendia przyznawał Rektor na wniosek Dziekana na okres nie dłuższy niż dziesięć miesięcy.

Co roku organizowany jest konkurs o nagrodę im. prof. dr hab. inż. Kazimierza Szewczyka. Jest ona uhonorowaniem studenta Wydziału Mechanicznego, który osiągnął najlepszy, ostateczny wynik studiów. Laureatami są również studenci AiR (rok akad. 2013/14 oraz 2014/15)

8.5. Sposób informowania studentów o systemie wsparcia, w tym pomocy materialnej

Wszystkie informacje ważne dla studentów są zamieszczane w systemie Wirtualny Dziekanat w formie ogłoszeń lub przesyłane bezpośrednio do każdego studenta drogą e-mailową. Student może bezpośrednio lub telefonicznie uzyskać informacje o pomocy materialnej w Dziekanacie WM. Dziekanat w tym zakresie współpracuje z Wydziałową Studencką Komisją Stypendialną, która również jest źródłem informacji dla studentów. Ważnym źródłem informacji o możliwości uzyskiwania stypendiów i pomocy materialnej są strony internetowe Uczelni, Wydziału, Instytutu, a także media społecznościowe. Pracownicy Dziekanatu posługują się językiem angielskim w stopniu co najmniej średniozaawansowanym i komunikatywnym, umożliwiając tym samym poprawną obsługę cudzoziemców.

Do obsługi studentów wykorzystywane są aplikacje:

- HMS/dsys – Dziekanat: aplikacja obejmuje wspomaganie pełnego zakresu pracy dziekanatu. Przechowuje dane o przebiegu studiów i osiągnięciach studentów,

ewidencjonuje dane o uzyskanej pomocy materialnej i stypendiach, ma możliwość obsługi kilku toków studiów jednego studenta, indywidualnego toku studiów, kart awansowych i różnic programowych oraz różnych systemów oceniania: ocenowego, kredytowego, punktowego i ECTS. Automatycznie zalicza semestry i wylicza średnie, ewidencjonuje decyzje Dziekana i Rektora; drukuje protokoły egzaminacyjne oraz zaliczeniowe, drukuje rejestr zaświadczeń studenckich, stypendialnych dla WKU, dla ZUS, dla banków i in. oraz dyplomy i suplementy, również w językach obcych. Istnieje możliwość samodzielnego tworzenia szablonów dokumentów wykorzystywanych w systemie, przy wydruku uzupełniane są o dane pobierane z systemu.

- eHMS/dsys – Wirtualny Dziekanat: nowoczesne, intuicyjne i przejrzyste narzędzie umożliwiające użytkownikowi systemu przeglądanie przez witrynę WWW danych uczelni, m.in.: danych osobowych i informacji o przebiegu studiów, zdjęcia studentów i wykładowców, daje możliwość rejestracji ocen studenta przez wykładowcę, tworzenia elektronicznego protokołu egzaminacyjnego, umożliwia wydruk protokołów i list studenckich. Wirtualny Dziekanat działa całą dobę. Możliwości korzystania z systemu i dostęp do danych są zgodne z personalizacją. Powstały odpowiednie profile typu: administrator, rektor, dziekan, wykładowca, kwestura, pracownik dziekanatu oraz student.

Informacje o zasadach i godzinach pracy dziekanatu oraz sposobie komunikacji dziekanatu ze studentami są podane na stronie internetowej Wydziału oraz w Wirtualnym Dziekanacie. Komunikacja ze studentami w sprawach bieżących odbywa się najczęściej telefonicznie, e-mailowo lub za pośrednictwem Wirtualnego Dziekanatu, gdzie informacje dla poszczególnych roczników i kierunków są umieszczane jako ogłoszenia, natomiast informacje skierowane do indywidualnego studenta przesyłane są pocztą wewnętrzną.

Dziekanat WM współpracuje z Wydziałową Radą Samorządu Studentów i Doktorantów oraz za pośrednictwem tych organów komunikuje się ze studentami.

<https://www.pk.edu.pl/index.php?lang=pl>

<http://mech.pk.edu.pl/>

<http://air.pk.edu.pl/>

<https://ehms.pk.edu.pl/standard/>

Od piętnastu lat na PK prowadzony jest program ADAPCIAK, którego celem jest przybliżenie studentom pierwszego roku warunków studiowania i funkcjonowania w środowisku akademickim.

8.6. Sposób rozstrzygania skarg i rozpatrywania wniosków zgłaszanych przez studentów

Na Politechnice Krakowskiej działają organy, których zadaniem jest rozwiązywanie sytuacji spornych i konfliktowych. Są to:

- Komisja Dyscyplinarna ds. Studentów,
- Odwoławcza Komisja Dyscyplinarna ds. Studentów,
- Komisja Dyscyplinarna ds. Doktorantów,
- Odwoławcza Komisja Dyscyplinarna ds. Doktorantów,
- Komisja Dyscyplinarna ds. Nauczycieli Akademickich,
- Komisja Etyki

Dodatkowo w ramach Samorządu Studentów i Doktorantów działa *Sąd Koleżeński*.

Wszelkie skargi i konflikty można zgłaszać bezpośrednio do Dziekana Wydziału lub do Prodziekana ds. Studenckich pisemnie, bądź drogą elektroniczną. Takie postępowanie pozwala sprawnie załagodzić konflikt, a w przypadku naruszenia regulaminów pozwala, po zbadaniu problemów, działać bez zbędnej zwłoki oraz reagować na sytuacje sporne. W zakresie pomocy materialnej i decyzji wydawanych przez Komisję Stypendialną, studenci mają prawo do złożenia odwołania do Odwoławczej Komisji Stypendialnej lub wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy w przypadku stypendium Rektora.

Sytuacje konfliktowe występują również w procesie dydaktycznym. Rozstrzygnięcie takich sytuacji określa *Regulamin Studiów* na Politechnice Krakowskiej. Student, który zgłasza zastrzeżenia dotyczące prawidłowości przeprowadzonego egzaminu, ma prawo złożyć do Dziekana, w ciągu siedmiu dni od terminu ogłoszenia wyników, umotywowany wniosek o przeprowadzenie egzaminu komisyjnego.

Studenci mają również możliwość wypełnienia anonimowej oceny nauczycieli i procesu kształcenia poprzez wypełnianie ankiety oceniającej pracę prowadzącego zajęcia.

8.7. Zakres, poziomu i skuteczność systemu obsługi administracyjnej studentów

Na Wydziale Mechanicznym funkcjonuje Dziekanat w godzinach, które zostały ustalone w porozumieniu z Wydziałowym Samorządem Studentów. Studenci mogą korzystać z systemu kolejkowego do zarządzania ruchem, jednak ze względu na fakt, że co raz więcej spraw można załatwić poprzez urządzenia mobilne, studenci co raz rzadziej pojawiają się osobiście w Dziekanacie. W trudnych sytuacjach do dyspozycji studentów pozostaje Prodziekan ds. Studenckich, który na bieżąco pomaga rozwiązać problemy nie tylko w godzinach konsultacji, ale również w przypadku umówionego wcześniej spotkania. Pracownicy Dziekanatu posiadają pełne kwalifikacje poparte długoletnim doświadczeniem i systematycznym udziałem w szkoleniach, co potwierdzone jest odpowiednimi certyfikatami i zaświadczeniami. Wśród szkoleń, w których brali udział pracownicy Dziekanatu należy wymienić m. in.: *Praca ze studentem z zaburzeniami psychicznymi, Profesjonalna obsługa klienta, Praca i komunikacja z osobami niepełnosprawnymi, Szkolenie na temat dokumentacji toku studiów – aspekty prawne w praktyce, Uczelnia przyjazna studentom niepełnosprawnym psychicznie, Warsztaty z wyliczania dochodu na potrzeby przyznawania stypendiów socjalnych studentom i doktorantom – nowe przepisy, trudne przypadki, Decyzje i rozstrzygnięcia dotyczące przebiegu studiów w świetle aspektów formalnoprawnych i orzecznictwa sądów administracyjnych, Zmiany w zakresie obsługi studenta zagranicznego wymogi formalnoprawne i praktyczne, Elitarne warsztaty – uznawalność efektów kształcenia, Stypendia przyznawane studentom – cudzoziemcom w oparciu o ustawę o szkolnictwie wyższym, Cudzoziemcy w polskich uczelniach, czyli obsługa studenta zagranicznego od rekrutacji po ukończenie studiów w świetle wymogów formalnych i praktycznych, kurs w zakresie udzielania pierwszej pomocy, szkolenia w postępowaniu w zatrzymaniu krążenia u osób dorosłych zgodnie z wytycznymi ERC/PRC (BLS/AED) oraz postępowanie w stanach urazowych. Ponadto należy zaznaczyć, że jedna osoba z wynikiem bardzo dobrym zaliczyła III poziomy kursu języka migowego dla pracowników służb społecznych – zorganizowany przez Polski Związek Głuchoniemych.*

Weryfikacja funkcjonowania i obsługi dokonywana jest okresowo, zgodnie z obowiązującym zarządzeniem Rektora Politechniki Krakowskiej w sprawie wprowadzenia zasad dokonywania okresowej oceny pracowników niebędących nauczycielami akademickimi. Oceny pracy Dziekanatu dokonują również studenci korzystając z ankiet dostępnych pod adresem <https://ankiety.pk.edu.pl/student>, zgodnie z procedurą przedstawioną w załączniku 8.7.1

Dziekanat obsługuje studentów wykorzystując system informatyczny – MS Solution firmy Kalasoft:

- HMS/dsys – system obsługi dziekanatów (wersja znakowa)
- jHMS/dsys – system obsługi dziekanatów (wersja graficzna)
- eHMS/dsys – wirtualny dziekanat
- eHMS/pens – system planowania i rozliczania godzin dydaktycznych
- POLon
- ASAP – akademicki system archiwizacji prac od Plagiat.pl ; w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym są również sprawdzane prace dyplomowe, a następnie zarchiwizowane wysyłane do Ogólnopolskiego Repozytorium Prac Dyplomowych.
- OPTI Comp – system do prolongaty legitymacji studenckich
- PŁATNIK – tworzenie i wysyłanie dokumentów ubezpieczeniowych do ZUS za pośrednictwem Działu Płac.
- Plan lekcji Optivum firmy Vulcan – system do układania podziału godzin

8.8 Działania informacyjne i edukacyjne dotyczące bezpieczeństwa studentów, przeciwdziałania dyskryminacji i przemocy, zasad reagowania w przypadku zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, dyskryminacji i przemocy wobec studentów, jak również pomocy jej ofiarom

W Politechnice Krakowskiej zasady dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w tym bezpieczeństwa i higieny nauczania są zawarte w prawie uczelnianym, przede wszystkim w *Regulaminie Pracy* oraz zarządzeniach Rektora (załącznik 4.2.1). Oceny i analizy warunków pracy i studiowania dokonuje się w ramach prac niżej wymienionych komisji:

- Rektorskiej Komisji ds. Bezpieczeństwa i Higieny Pracy,
- Komisji ds. Przeglądów Technicznych Obiektów PK,
- Rektorskiej Komisji ds. Inwestycji i Remontów.

W ramach Rektorskiej Komisji ds. Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, został powołany zespół dokonujący regularnych przeglądów warunków pracy i studiowania. Zespołowi przewodniczy Społeczny Inspektor Pracy PK, a w skład wchodzi: kierownik i specjalista Działu BHP, specjalista ds. p.poż., i przedstawiciele organizacji związkowych.

Przeglądy prowadzone są w szczególności w zakresie:

- dokumentowania szkoleń bhp studentów w ramach zajęć laboratoryjnych,
- w pomieszczeniach uczelni – warunki w zakresie oświetlenia, wentylacji ogrzewania, powierzchni użytkowej i kubatury oraz zasad ergonomii przy organizacji st. pracy oraz nauki w tym laboratoriów i warsztatów,
- stanu higieniczno-sanitarnego pomieszczeń,
- spełnienia przez maszyny, narzędzia i inne urządzenia techniczne wymagań bhp,

- obowiązku stosowania w wyniku przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego obowiązku stosowania środków ochrony indywidualnej i odzieży ochronnej przez pracowników i osoby pobierające naukę,
- zapewnienia stanowiskowych instrukcji bhp,
- usytuowania apteczek pierwszej pomocy oraz instrukcji i procedur udzielania pierwszej pomocy,
- instrukcji postępowania na wypadek pożaru,
- udostępniania pracownikom kart charakterystyki substancji niebezpiecznych
- bezpieczeństwa związanego ze stosowaniem, przechowywaniem substancji szkodliwych i niebezpiecznych,
- odpowiednim oznakowaniu pomieszczeń, st. pracy oraz maszyn i urządzeń technicznych.

Wyniki przeglądów sporządzane są w formie protokołów, zawierających szczegółowy opis istniejącego stanu (m.in. w wymienionym wyżej zakresie) i zawierających zalecenia, które następnie przekazywane do Rektora PK i kierowników odpowiednich jednostek organizacyjnych. Protokoły są przedmiotem analizy na posiedzeniach plenarnych Rektorskiej Komisji BHP, i stanowią podstawę określania poprawy warunków pracy i studiowania oraz głównych kierunków działań uczelni w tym zakresie.

Ponadto na WM jest prowadzony całodobowy dozór i ochrona. Prowadzone są obchody dozоровe w budynkach i na terenie kampusu celem zwracania szczególnej uwagi na zabezpieczenie obiektów przed kradzieżą i zniszczeniem. Pracownicy ochrony, w porze nocnej legitymują osoby przebywające na terenie kampusu bez żadnego uzasadnienia, a zwłaszcza osoby będące pod wpływem alkoholu, środków odurzających oraz osoby budzące uzasadnione podejrzenia o usiłowanie włamania, kradzieży lub dewastacji mienia, włącznie z ujęciem oraz przekazaniem Policji. W przypadku stwierdzenia zagrożeń o charakterze napadu, włamania, kradzieży czy rozboju jest realizowane natychmiastowe zgłoszenie tych zdarzeń do grup interwencyjnych Policji, z powiadomieniem Władz Wydziału. Służby ochrony podejmują również interwencje na terenie chronionym, polegające na ujęciu i przekazaniu Policji, zgodnie z pełnomocnictwem Kanclerza i procedurami przewidzianymi Ustawą o Ochronie Osób i Mienia (DZ.U. nr 114 poz. 740).

Wszystkie te działania mają wpływ na poprawę bezpieczeństwa bezpośrednio związanego z przebywaniem na terenie Kampusu Wydziału zarówno studentów jak również pracowników.

8.9. Współpraca z samorządem studentów i organizacjami studenckimi

Na Wydziale Mechanicznym bardzo dobrze funkcjonuje Wydziałowa Rada Samorządu Studentów WM. Jej przedstawiciele przez cały rok akademicki aktywnie działają oraz reprezentują studentów przed władzami dziekańskimi. Rolą WRSS jest między innymi organizowanie życia kulturalnego dla studentów, dlatego też cyklicznie organizowany jest Dzień Mechanika, spotkanie integracyjne „Mechanik” oraz międzynarodowy wyjazd dydaktyczno-integracyjny „EuroTrip”, który co roku cechuje się inną trasą, obejmującą kilka europejskich państw oraz miejsc związanych z szeroko pojętą techniką. Działania te nie byłyby możliwe, gdyby nie ścisła współpraca oraz wsparcie udzielane przez Dziekana Wydziału. Co

roku przewodniczący WRSS składa Dziekanowi kosztorys działalności, będący podstawą budżetu, który w ostatnich latach kształtował się na poziomie około 45 tysięcy złotych.

Elementem współpracy władz Wydziału z Samorządem Studentów jest również procedura wyboru przedmiotów wybieralnych. Wydziałowa Rada Samorządu Studentów (WRSS) co roku w określonym terminie tworzy ankiety dotyczące przedmiotów wybieralnych w ramach kierunku studiów, zgodnie z obowiązującym programem studiów na danym kierunku. Ankiety przekazywane są starostom grup studenckich, a następnie wypełniane przez studentów w określonym terminie. WRSS przeprowadza analizę otrzymanych ankiet; wyniki w postaci listy wybranych na danym kierunku studiów przedmiotów przekazywane są do Dziekanatu.

Samorząd Studentów Politechniki Krakowskiej organizuje Obóz Adaptacyjny, który jest skierowany dla studentów pierwszego roku, ma on na celu zapoznanie się studentów z uczelnią, jak również z nowym środowiskiem oraz miastem. Obóz jest podzielony na dwie części. W części pierwszej, zwanej „krakowską”, odbywa się zwiedzanie wszystkich wydziałów Uczelni, udział w warsztatach przygotowanych przez nauczycieli akademickich w salach laboratoryjnych oraz poznawanie miasta (gra terenowa w Krakowie). W drugiej części - „żywieckiej”, uczestnicy poznają Ośrodek Żeglarski Centrum Sportu i Rekreacji Politechniki Krakowskiej, a także biorą udział w krótkim szkoleniu żeglarskim pod okiem pracowników CSiR. Ta część ma służyć zawiązaniu więzi między uczestnikami rozpoczynającymi naukę na Uczelni, a także zachęceniu do działania w organizacjach studenckich. Do organizacji tego wydarzenia włącza się Wydziałowa Rada Samorządu Studentów Wydziału Mechanicznego, znajdując się w szeregach kadry i pomagając przy grze terenowej oraz przygotowaniu sal laboratoryjnych na wydziale w celu zachęcenia uczestników do brania udziału w przyszłych zajęciach.

8.10. Sposób, częstość i zakres monitorowania, oceny i doskonalenia systemu wsparcia oraz motywowania studentów, jak również oceny kadry wspierającej proces kształcenia

Na Politechnice Krakowskiej działa elektroniczny system oceny nauczycieli akademickich dokonywanej przez studentów, który jest częścią Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia w PK (załącznik 8.10.1).

Po zakończeniu każdego semestru studiów, prowadzący każdego przedmiotu oceniany jest przez studentów, zgodnie z procedurą zamieszczoną w załączniku 8.10.2. Ocena realizowana jest w następujących obszarach:

- przygotowania do zajęć,
- prowadzenia zajęć,
- ocenianie studentów,
- stosunku do studentów.

Ocena studenckiej ankiety jest jedną z ocen częściowych oceny pracownika w obszarze działalności dydaktycznej.

W ramach Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia na PK wprowadzono również procedurę oceny nauczycieli akademickich na podstawie hospitacji, którą opisano w punkcie 4.4.

Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach

9.1. Zakres, sposób zapewnienia aktualności i zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców, w tym przyszłych i obecnych studentów, udostępnianej publicznie informacji o warunkach przyjęć na studia, programie studiów, jego realizacji i osiągniętych wynikach

Publiczne informacje o warunkach przyjęć na studia, o programach studiów ich realizacji i osiągniętych wynikach znajdują się w serwisach internetowych:

- w głównym serwisie uczelnianym PK (<https://www.pk.edu.pl>)
- w serwisie wydziałowym WM (www.mech.pk.edu.pl)

Na stronie internetowej Politechniki Krakowskiej znajdują się tzw. zakładki, do których są przypisane tematyczne informacje. W zakładce „KANDYDACI” zamieszczony jest serwis rekrutacyjny, rekrutacja cudzoziemców, portal przyszłych studentów, studia podyplomowe, kursy i szkolenia, informator dla kandydatów itp. W w/w zakładce zawarte są szczegółowe informacje na temat zasad rekrutacji, jej harmonogramu, opłat oraz wskaźników rekrutacji; oferta edukacyjna przedstawiająca wszystkie kierunki studiów. Wszystkie informacje przedstawione są w sposób przejrzysty i czytelny dla kandydata.

W zakładce „STUDENCI” studenci znajdują pełną informację nt. toku studiów – regulaminów studiów wyższych, świadczeń dla studentów, stypendium ministra dla studentów za znaczące osiągnięcia, opłaty za usługi edukacyjne, koła naukowe, sylabus. studenci z niepełnosprawnością, ankietyzacja, osiedla studenckie, wirtualny dziekanat, Politechniczny Uniwersytet Dzieci, Uniwersytet Trzeciego Wieku.

Wirtualny Dziekanat – dostęp do tej części serwisu studenta wymaga logowania do systemu. W systemie student może zapoznać się z bieżącym statusem, ocenami z zaliczeń i egzaminów, przyznanej pomocy materialnej oraz aktualnych informacji przeznaczonych do zamkniętej grupy odbiorców.

Politechniczny Uniwersytet Dzieci prowadzi zajęcia od grudnia 2015 roku. Inicjatywa kierowana jest do uczniów klas IV-VI szkół podstawowych. Za koordynację i realizację przedsięwzięcia odpowiada Centrum Pedagogiki i Psychologii, a w organizację warsztatów zaangażowane są wszystkie wydziały Uczelni oraz Centrum Sportu i Rekreacji. Zajęcia odbywają się w trzech modułach tematycznych: *Nauka – odkrywanie techniki, Inżynier – zawód czy pasja, Sport i kultura*.

Uniwersytet Trzeciego Wieku powstał w odpowiedzi na ogromne zainteresowanie kształceniem ustawicznym seniorów.

Ze strony wydziałowej WM, student może pozyskać między innymi dane o organizacji roku akademickiego i organizacji ostatniego semestru studiów; planów studiów wraz z przypisanymi do nich kartami przedmiotów, rozkładów zajęć, oraz zasadach wyboru tzw. przedmiotów wybieralnych i specjalności.

9.2. Sposób, częstość i zakres oceny publicznego dostępu do informacji, udziału w ocenie różnych grup interesariuszy, w tym studentów, a także skuteczności działań doskonalących w tym zakresie.

Politechnika Krakowska, w tym Wydział Mechaniczny, posiada konta w mediach społecznościowych:

Na Facebooku, pod linkiem: <https://www.facebook.com/Politechnika.Krakowska> , dodatkowo Wydział Mechaniczny pod linkiem: <https://www.facebook.com/mechpk>

- na Instagramie konto o nazwie: *politechnika_krakowska*
- w serwisie youtube, kanał o nazwie:
https://www.youtube.com/channel/UCS2Knpai_CCmd2ib5KpgpqA
- w serwisie internetowym Flickr: <https://www.flickr.com/photos/156112294@N07/>

W każdym z tych serwisów Politechnika Krakowska, w tym Wydział Mechaniczny, posiada swoich obserwatorów (z ang. *followers*). Na każdym z tych serwisów zamieszczane są na bieżąco posty z informacjami, fotografiami, a nawet filmy, opisujące aktualne, ważne dla społeczności akademickiej wydarzenia i sprawy. Publikowane są również zdjęcia z istotnych wydarzeń dotyczących Wydziału. Na zapytania kierowane za pośrednictwem Facebook'a na bieżąco udzielane są odpowiedzi.

Zmodernizowana strona internetowa Wydziału Mechanicznego funkcjonuje od 2018 roku, aktualizacja treści odbywa się na bieżąco i w miarę potrzeb. Monitoring wejść na stronę jest prowadzony za pomocą narzędzia „google analytics”. Strona WWW Wydziału została zmodyfikowana w 2019 pod kątem przejrzystości strony oraz zwiększenia efektywności rekrutacji na studia.

Dodatkowo, każda Jednostka WM posiada własną stronę www. ITMiAP, który prowadzi kierunek AiR, również posiada własną stronę, na której studenci AiR mogą znaleźć wszystkie, potrzebne informacje.

Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów

Zapewnienie wysokiej jakości kształcenia stanowi priorytetowy cel w strategii rozwoju Politechniki Krakowskiej, realizowany począwszy od władz uczelni i wydziałów, przez pracowników, a na studentach i uczestnikach kursów doszkalających kończąc. Mając na uwadze stałe zapewnianie i utrzymanie wysokiej jakości kształcenia, jako czynnika warunkującego zarówno dalszy rozwój jak również wzmocnienie pozycji Politechniki Krakowskiej w krajowym oraz europejskim obszarze edukacji, opracowany i wdrożony został Wewnętrzny System Zapewniania Jakości Kształcenia WSZJK. System ten zapewnia odpowiednie procedury działania wszystkich uczestników od władz PK i WM, poprzez pracowników, aż do ważnej roli studentów w ciągłym podnoszeniu jakości i eliminowaniu mogących powstać problemów. Główne założenia WSZJK, zakres, cele i zadania oraz struktura opisane zostały w Zarządzeniu nr 2 Rektora PK z 4 lutego 2013 r. załącznik 8.10.1. Dokumenty dodatkowe (10_1-10_4) przedstawiają procedury, stanowiące integralną część Zarządzenie Rektora PK z dnia 26 lutego 2015 r. w sprawie wprowadzenia procedur Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia

10.1. Nadzór merytoryczny nad kierunkiem studiów, kompetencjami i zakresem odpowiedzialności osób odpowiedzialnych za kierunek

Nadzór merytoryczny nad kierunkiem studiów, kompetencjami i zakresem odpowiedzialności osób odpowiedzialnych za kierunek, w tym kompetencjami i zakresem odpowiedzialności w zakresie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia na kierunku, **odpowiedzialna jest Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia (WKJK)**. Zakres zadań WKJK wynika z WSZJK i obejmuje: nadzór nad wdrażaniem procedur WSZJK, przygotowanie harmonogramów wraz z nadzorem nad przebiegiem i analiza wyników działań kontrolnych i doskonalących, analiza wyników ankiet oceny pracowników (administracja i nauczyciele akademicy) wypełnianych przez studentów, podejmowanie działań wynikających z analizy raportów Biura Karier (raport na podstawie analizy ankiet wypełnianych przez interesariuszy zewnętrznych, w szczególności przez pracodawców i absolwentów), analiza wraz z oceną i opracowanie uwag dotyczących zmian w programach kształcenia, przygotowanie raportu oceny jakości kształcenia na wydziale oraz sugestii dotyczących działań naprawczych i doskonalących, przygotowywanie ewentualnych propozycji zmian w WSZJK.

Działania WKJK w zakresie nadzoru merytorycznego nad kierunkiem studiów wspierają dokumenty i procedury WSZJK, obejmujące: *Procedurę kontroli programów kształcenia, Procedurę organizacji i nadzoru nad sesjami egzaminacyjnymi* oraz *Procedura nadzoru nad jakością prac i egzaminów dyplomowych*. Nadzór nad praktyczną stroną realizacji programu nauczania WKJK weryfikuje w oparciu o *Procedurę oceny nauczycieli na podstawie hospitacji*. W razie konieczności, gdy mają miejsce wykroczenia w działalności dydaktycznej nauczycieli akademickich, podejmowane są działania interwencyjne; do tych celów została powołana *Komisja Dyscyplinarna dla Nauczycieli Akademickich*, która składa Senatowi Politechniki Krakowskiej coroczne sprawozdania ze swojej działalności wraz z odpowiednimi wnioskami.

Działania WKJK w zakresie nadzoru organizacyjnego i administracyjnego nad kierunkiem studiów wspierają dokumenty i procedury WSZJK, obejmujące *Procedurę kontroli*

archiwizacji dokumentacji stopnia osiągnięcia efektów kształcenia, Procedurę kontroli infrastruktury dydaktycznej i badawczej oraz Procedurę oceny pracy dziekanatu/sekretariatu jednostki dydaktycznej przez studentów. Strukturę i zakres działania administracji określa *Regulamin Organizacyjny Politechniki Krakowskiej* ustalony przez Rektora PK. Działalność administracyjna uczelni jest oceniana przez Rektora PK raz w roku po okresie sprawozdawczym, a wynik oceny przedstawiany jest Senatowi Politechniki Krakowskiej (*Statut Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki*)

10.2. Zasady projektowania, dokonywania zmian oraz zatwierdzania programów studiów

Zasady projektowania, dokonywania zmian oraz zatwierdzania programów studiów wynikają z uchwały Senatu PK nr 48/d/05/2019 z dnia 29 maja 2019 roku, która określa *wytyczne w zakresie zasad opracowywania programów studiów pierwszego i drugiego stopnia na Politechnice Krakowskiej – załącznik 10.2.1* i realizowane są zgodnie z *Procedurą kontroli i modyfikacji liczby punktów ECTS, Procedurą kontroli programów kształcenia* oraz uchwał podjętych przez Rady Wydziałów (wg przepisów obowiązujących przed dniem wejścia w życie Statutu PK, tj. 1 października 2019). Rady Wydziałów, autonomicznie określają i nadzorują kierunki działalności dydaktycznej i naukowej danego wydziału oraz jego jednostek organizacyjnych, niezastrzeżone dla Senatu PK ustawą i Statutem PK. Propozycje i działania podejmowane na rzecz doskonalenia zakresu i programu kształcenia (studiów) na danym kierunku oraz realizacji tego programu wynikają m.in. z §5 załącznika do przytoczonej na wstępie uchwały Senatu PK, w tym wniosków płynących ze strony Parlamentu Studentów PK, Samorządu Studentów Wydziału Mechanicznego, Rady Pracodawców oraz raportów Biura Karier, wymagań i zaleceń Polskiej Komisji Akredytacyjnej. Dyskusja i analiza odbywa się w ramach posiedzeń komisji programowych (skład: opiekun kierunku, przedstawiciele Jednostek WM w osobach dyrektorów ds. dydaktyki oraz przedstawiciel Samorządu Studentów WM reprezentujący dany kierunek studiów). Następnie programy studiów są analizowane i ewentualnie modyfikowane przez Dziekana WM i Prodziekana ds. kształcenia, po czym ma miejsce opiniowanie przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia (tożsamą z Wydziałową Komisją ds. Dydaktyki). Pozytywnie zaopiniowane programy studiów przedstawiane są Radzie Wydziału w formie projektów uchwał.

W związku z wejściem w życie Ustawy 2.0, na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej wszystkie kierunki studiów, będące w ofercie edukacyjnej wydziału zostały przypisane do dyscypliny wiodącej, którą jest *inżynieria mechaniczna*. W oparciu o uchwałę Senatu PK nr 48/d/05/2019 z dnia 29 maja 2019 roku, przeprowadzona została modyfikacja programów studiów, gdzie podstawę kształcenia w min. 51% stanowią przedmioty w ramach wiodącej dyscypliny. Modyfikując programy kształcenia, poza wytycznymi z §5 załącznika do uchwały Senatu PK nr 48/d/05/2019, wzięto pod uwagę zalecenia z przeprowadzonego audytu wewnętrznego w styczniu 2019 roku (Projekt: „Programowanie doskonałości – PK XXI 2.0. Program rozwoju Politechniki Krakowskiej na lata 2018-22”, dofinansowany z Europejskiego Funduszu Społecznego, POWR.03.05.00-00-z224/17).

10.3. Sposoby i zakres bieżącego monitorowania oraz okresowego przeglądu programu studiów

Dbłość o wysoki poziom kształcenia mobilizuje do ciągłego monitorowania realizowanych programów studiów na kierunkach, będących w ofercie edukacyjnej Wydziału Mechanicznego. Bieżące monitorowanie odbywa się przy wykorzystaniu opracowanych procedur WSZJK, przede wszystkim w zakresie hospitacji zajęć dydaktycznych zgodnie z *Procedurą oceny nauczycieli na podstawie hospitacji* oraz weryfikacji sposobu wdrożenia wyników ewaluacji programów kształcenia, obejmującej analizę programów kształcenia pod względem ich zgodności z obowiązującymi przepisami prawa, przyjętymi efektami uczenia, a także potrzebami wynikającymi z rynku pracy, zgodnie z *Procedurą kontroli programów kształcenia*. Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia (skład: przewodniczący - Prodziekan ds. Kształcenia, przedstawiciele Jednostek WM w osobach dyrektorów ds. dydaktyki, przedstawiciel Samorządu Studentów WM i Samorządu Doktorantów WM) odpowiada za nadzór nad programem kształcenia w zakresie samokontroli, natomiast Dziekan – w zakresie kontroli okresowej.

Co najmniej raz do roku (okresowo) na Wydziale Mechanicznym odbywają się zebrania opiekunów kierunków z przedstawicielami Jednostek WM (dla każdego kierunku spotkania odbywają się niezależnie), tematem których są: programy kształcenia, jakość kształcenia, integracja przedmiotów, modyfikacje programów kształcenia wynikające z potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz postępu w technice i technologii, analiza występujących problemów oraz propozycje sposobów ich eliminowania, poprzez wprowadzanie działań naprawczych - korygujących i zapobiegawczych.

W ramach monitorowania realizacji programu i osiągniętych efektów uczenia się na Wydziale Mechanicznym raz do roku przeprowadza się Radę Wydziału, której tematyka poświęcona jest głównie dydaktyce; m.in. przedstawiane są wyniki oraz wnioski wynikające z analizy realizowanych procedur (ankiet studenckich oraz hospitacji zajęć dydaktycznych), opinie i postulaty Samorządu Studentów WM oraz opinie Rady Pracodawców (formułowane na spotkaniach, odbywających się dwa razy do roku).

Propozycje zmian w programie kształcenia lub w procesie realizacji tego programu są konsultowane w ramach Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia, a po pozytywnym zaopiniowaniu w formie projektów uchwał poddawane pod głosowanie Rady Wydziału.

10.4. Sposoby oceny osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów ocenianego kierunku

Sposoby oceny osiągniętych efektów uczenia się przez studentów każdego kierunku studiów, uwzględniając poszczególne etapy kształcenia oraz jego zakończenie zostały opisane w dokumencie *Zasady weryfikacji stopnia osiągnięcia założonych efektów kształcenia (uczenia się)* i weryfikowane są poprzez działania określone *Procedurą kontroli weryfikacji stopni osiągnięcia założonych efektów kształcenia (uczenia się)*. Przydatność efektów uczenia się, zarówno na rynku pracy jak również w dalszej edukacji, analizowana jest m.in. przez prowadzenie badań przebiegu studenckich praktyk zawodowych (*Procedura kontroli organizacji i przebiegu studenckich praktyk zawodowych*). Ponadto, na Wydziale Mechanicznym co najmniej raz do roku organizowane są spotkania Rady Pracodawców, której zadaniem jest wyrażanie opinii na temat dostosowania programów studiów i założonych

efektów uczenia się na poszczególnych kierunkach studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz studiów podyplomowych do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego (ryunku pracy) oraz oczekiwanych od absolwentów WMPK przez pracodawców: wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

10.5. Wpływ interesariuszy wewnętrznych, w tym studentów oraz interesariuszy zewnętrznych na doskonalenie i realizację programu studiów

Wpływ interesariuszy wewnętrznych, w tym studentów oraz interesariuszy zewnętrznych na doskonalenie i realizację programu studiów wynika z procedur WSZJK, tj. *Procedury oceny nauczycieli akademickich dokonywanej przez studentów w zakresie dydaktyki*, *Procedury oceny nauczycieli na podstawie hospitacji* oraz udziału nauczycieli akademickich i przedstawicieli studentów w posiedzeniach Senatu PK, obradach Rady Wydziału, aktywnego udziału w komisjach senackich i wydziałowych. Wpływ interesariuszy zewnętrznych na doskonalenie i realizację programu studiów realizowany jest m.in. przez działalność Rady Pracodawców, spotkania z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego (m.in. z przedsiębiorstwami, w których studenci odbywają praktyki zawodowe oraz realizują tematy prac dyplomowych). Wydział Mechaniczny zaprasza przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego do wygłaszania wykładów lub prowadzenia seminariów oraz prezentacji przedsiębiorstwa, jako potencjalnego miejsca odbycia praktyk zawodowych oraz staży.

Każdy student Politechniki Krakowskiej, zgodnie z §8 *Regulaminu Studiów (zał. D)* ma prawo dokonywania oceny nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne, zgodnie z opisem w dokumencie *Zasady oceny nauczycieli akademickich dokonywanej przez studentów w zakresie dydaktyki* i weryfikowanej działaniami określonymi w *Procedurze oceny nauczycieli akademickich dokonywanej przez studentów w zakresie dydaktyki*. Dokonując oceny, student może zgłaszać swoje uwagi poprzez akademicki system ankiet (wciąż ulepszany ze względu na widoczny niski udział studentów w ankietyzacji). Zarówno przedstawiciele Parlamentu Studentów PK, Samorządu Studentów WM jak również indywidualny student może na bieżąco zgłaszać uwagi dotyczące programów studiów do Dziekana ds. Studenckich oraz Dziekana ds. Kształcenia Wydziału Mechanicznego. Ponadto na podstawie przebiegu prowadzonych zajęć dydaktycznych prowadzący dokonuje samooceny i wprowadza ewentualne działania naprawcze, natomiast odpowiedzialny za przedmiot na podstawie oceny osiągniętych przez studentów efektów uczenia się wprowadza stosowne modyfikacje.

10.6. Sposoby wykorzystania wyników zewnętrznych ocen jakości kształcenia i sformułowanych zaleceń w doskonaleniu programu kształcenia

Doskonalenie programów kształcenia odbywa się w oparciu o wyniki i zalecenia zewnętrznych ocen jakości kształcenia w postaci raportów Polskiej Komisji Akredytacyjnej oraz wewnętrznego audytu w ramach projektu „Programowanie doskonałości – PK XXI 2.0. Program rozwoju Politechniki Krakowskiej na lata 2018-22”.

Dla doskonalenia programu kształcenia istotną rolę odgrywa włączanie studentów w prace oraz programy badawcze i projektowe, wspólne publikacje pracowników i studentów w ramach działalności Studenckich Kół Naukowych oraz opieka naukowa nad studentami prezentującymi swoje badania na konferencjach naukowych.

Procedura doskonalenia programów kształcenia obejmuje również analizę raportów Biura Karier (raporty opracowywane są na podstawie analizy ankiet wypełnianych przez interesariuszy zewnętrznych, w szczególności przez pracodawców i absolwentów) oraz sugestie ze strony Rady Pracodawców.

Ostatnia wizyta akredytacyjna instytucjonalna PKA na Wydziale Mechanicznym PK odbyła się w dniach 12-13 maja 2011 roku. W okresie od przeprowadzenia wizytacji Wydział Mechaniczny udoskonalił realizację zadań w ramach poszczególnych kryteriów PKA, kontynuując wysoką aktywność oraz poziom działań w zakresie jakości kształcenia na oferowanych kierunkach studiów.

Charakterystykę działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności wskazanych w zaleceniach o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na ewaluowanym kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę przedstawia załącznik 10.6.1 (odpowiedzi na uwagi Zespołu wizytującego PKA w 2011 roku).

Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów, analiza SWOT

Analiza SWOT programu studiów na ocenianym kierunku i jego realizacji, z uwzględnieniem szczegółowych kryteriów oceny programowej

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czynniki wewnętrzne	<p>Mocne strony</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atrakcyjna oferta edukacyjna na studiach I i II stopnia ukierunkowana, z jednej strony na praktyczne kształcenie dla współczesnego przemysłu, ale także na dalszy rozwój w szkole doktorskiej. 2. Wzrost jakości kandydatów przyjmowanych na kierunek AiR. 3. Kadra na wysokim poziomie akademickim, legitymująca się istotnymi osiągnięciami oraz praktycznym doświadczeniem we współpracy z przemysłem. 4. Stały rozwój i wzbogacanie bazy laboratoryjnej, gdzie stanowiska naukowe są wykorzystywane w dydaktyce oraz bazy programowej dla użytku studentów w celu kształtowania ich praktycznych umiejętności. 	<p>Słabe strony</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Słaby poziom finansowania dydaktyki w formie projektów „twardych”, ukierunkowanych na rozwój laboratoriów dydaktycznych. 2. Znikome finansowanie projektów studenckich i prac dyplomowych. 3. Słaby poziom wynagrodzeń kadry zniechęcający najlepszych absolwentów do podejmowania pracy naukowej na WM, przy dużej konkurencji płac z przemysłu. 4. Źle działające systemy informacyjne w zakresie dokumentacji i organizacji procesu dydaktycznego, skutkujące zwiększeniem obciążenia nauczycieli akademickich pracą administracyjną. 5. Ograniczone zainteresowanie studium w językach obcych.

	5. Możliwości kontynuacji kształcenia na studiach III stopnia pod opieką uznanych naukowców realizując praktycznie użyteczne prace.	
Czynniki zewnętrzne	<p>Szanse</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wzrost kosztów pracy powodował będzie zwiększanie stopnia automatyzacji i robotyzacji, a tym samym wzrost zapotrzebowania na absolwentów kierunku AiR. 2. Autonomia uczelni pozwalająca na aktualizowanie i dostosowanie programu AiR do potrzeb rynku. 3. Otwarcie się na kształcenie studentów zagranicznych i wymianę kadry akademickiej z zagranicą. 4. Międzynarodowe kontakty kadry z pozwalające naszym studentom i absolwentom na pracę i praktykę w tak renomowanych ośrodkach jak CERN 5. Ciągły rozwój kadry poprzez prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych w obszarze inżynierii związanej z przemysłem. 	<p>Zagrożenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Starzenie się kadry z powodu braku wymiany pokoleniowej wynikającej z małego zainteresowania dobrych absolwentów pracą na uczelni. 2. Konkurencja ze strony dużych uczelni krakowskich przy naborze studentów, w szczególności AGH 3. Niż demograficzny zmniejszający liczbę kandydatów. 4. Niechęć maturzystów do studiowania kierunków technicznych identyfikowanych jako „trudne” 5. Brak dużych zakładów przemysłowych przemysłu mechanicznego, z kapitałem polskim w regionie, co ogranicza możliwości współpracy przy realizacji dużych projektów przemysłowo-naukowych w których mogliby brać udział studenci.

(Pieczęć uczelni)

.....
(podpis Dziekana/Kierownika Jednostki)

.....
(podpis Rektora)

....., dnia
(miejsowość)

Część III. Załączniki

Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów

Tabela 1. Liczba studentów ocenianego kierunku⁴

Poziom studiów	Rok studiów	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Dane sprzed 3 lat (wg danych do GUS-u stan na 30.XI.2016)	Bieżący rok akademicki (wg danych do GUS-u stan na 31.XII.2018)	Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki
I stopnia	I	97	91	-	-
	II	91	89	-	18
	III	84	84	-	-
	IV	114	79	12	-
II stopnia	I	63	57	40	-
	II	48	51	35	-
jednolite studia magisterskie	I	-	-	-	-
	II	-	-	-	-
	III	-	-	-	-
	IV	-	-	-	-
	V	-	-	-	-
	VI	-	-	-	-
Razem:		487	461	87	18

Tabela 2. Liczba absolwentów ocenianego kierunku w ostatnich trzech latach poprzedzających rok przeprowadzenia oceny

Poziom studiów	Rok ukończenia	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku	Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku
I stopnia	2018	108	81	-	-
	2017	132	98	29	10
	2016	132	99	31	21
II stopnia	2018	65	78	40	25
	2017	63	51	29	19
	2016	58	27	26	17
jednolite studia magisterskie	...	-	-	-	-
	...	-	-	-	-

⁴ Należy podać liczbę studentów ocenianego kierunku, z podziałem na poziomy, lata i formy studiów (z uwzględnieniem tylko tych poziomów i form studiów, które są prowadzone na ocenianym kierunku).

	...	-	-	-	-
	Razem:	558	434	155	92

Tabela 3. Wskaźniki dotyczące programu studiów na ocenianym kierunku studiów, poziomie i profilu określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz.U. 2018 poz. 1861)⁵.

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	210
Łączna liczba godzin zajęć	2540
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	120
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	120
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	64
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	5
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	160
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ Łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2540/192
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ Łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1524/115

⁵ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

Tabela 4. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów⁶

Studia pierwszego stopnia (wszystkie specjalności)

Nazwa zajęć/grupy zajęć (zawiera przedmioty wybieralne)	Formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
		stacjonarne/ niestacjonarne	
Termodynamika techniczna	W C L	45/27	4
Elektrotechnika i elektronika	W C L	45/27	4
Mechanika ogólna	W C	45/27	4
Wprowadzenie do MES	W P	30/18	2
Podstawy wytrzymałości materiałów	W C L P	60/36	5
Mechanika płynów	W C L	45/27	3
Maszynoznawstwo z teorią mechanizmów i maszyn	W C L	45/27	3
Podstawy konstrukcji maszyn	W L P	45/27	4
Modelowanie maszyn metodami CAD	P	30/18	2
Podstawy automatyzacji i robotyzacji	W L	30/18	2
Projektowanie procesów technologicznych	W P	30/18	3
Technologie kształtowania wyrobów	W L	75/45	5
Maszyny i urządzenia technologiczne	W P	45/27	3
Podstawy nauki o materiałach	W L	60/36	6
Elementy automatyki przemysłowej	W L	30/18	2
Metrologia i specyfikacja geometryczna wyrobu	W L P	60/36	4
Podstawy eksploatacji	W L	30/18	2
Podstawy niezawodności	W P	30/18	2
Ochrona środowiska	W L	30/18	2
Akwizycja i analiza danych w pomiarach drgań Sterowanie drganiami	W L	30/18	3
Digitalizacja i obrazowanie obiektów przestrzennych Programowanie zaawansowanych systemów pomiarowych 3D	W L	30/18	2
Dynamika układów mechanicznych Dynamika układów wieloczłonowych	W L	30/18	3
Organizacja produkcji z wykorzystaniem Internetu Rzeczy (IoT) Centra logistyczne w łańcuchach dostaw	W L	30/18	2
Roboty i manipulatory wspomagające funkcje człowieka Diagnostyka urządzeń mechatronicznych pojazdów	W L	30/18	3
Sterowanie procesami przepływowo-cieplnymi Automatyka cieplna i chłodnicza	W L	30/18	2
Programowanie symboliczne Podstawy konstrukcji maszyn II	W P	30/18	2
Teoria sygnałów Miernictwo dynamiczne	W L	30/18	3
Elementy i układy sterowania robotów	W P	30/18	2

⁶Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

Elementy sztucznej inteligencji w robotyce Roboty medyczne	W P	30/18	2
Lokalne układy sterowania maszyn i urządzeń	W L P	60/36	4
Modelowanie i optymalizacja systemów	W K	30/18	3
Napędy elektryczne	W L	30/18	3
Podstawy robotyki Fundamentals of Robotics	W L P	45/27	4
Projektowanie procesów wytwarzania w zintegrowanych systemach CAD/CAM	K	30/18	2
Sterowanie i automatyzacja maszyn	W K	45/27	3
Sterowanie i napęd hydrauliczny i pneumatyczny Płynowe napędy maszyn i urządzeń	W L	30/18	2
Sterowanie procesami ciągłymi	W C L K	75/45	6
Sterowanie procesami w przemyśle 4.0	W K	45/27	3
Wspomaganie decyzji	W P	45/27	4
RAZEM		1545/927	120

Studia drugiego stopnia, specjalność ASW

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Formy zajęć	Łączna liczna godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
		stacjonarne/ niestacjonarne	
Automatyka systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych	W L	30/27	2
Diagnostyka i monitoring maszyn	W L P	45/27	3
Inteligentne systemy wytwarzania	W K S	45/27	4
Mechanika manipulatorów	W P	30/18	3
Techniki obiektowego modelowania układów mechanicznych	W L	30/36	3
Wspomagane komputerowo projektowanie procesów wytwarzania	W K P	45/27	4
Zautomatyzowane systemy wytwarzania	W L S	45/27	3
Metody optymalizacji w projektowaniu i podejmowaniu decyzji	W K P S	60/27	4
Teoria i technika eksperymentu	W P	30/18	2
Zarządzanie projektem i zespołem badawczym Przywództwo i kierowanie zespołem pracowniczym	W S	30/18	3
Automatyzacja środków transportu w produkcji	W L P	45/18	3
Projektowanie zautomatyzowanych systemów wytwarzania	W K P	45/45	4
Systemy PLM	W K P	45/27	2
Zarządzanie produkcją zautomatyzowaną	K	30/36	2
Zautomatyzowane systemy kontrolno-pomiarowe	W L	30/18	2
RAZEM		585/396	44

Studia drugiego stopnia, specjalność TIwSP

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
		stacjonarne/ niestacjonarne	
Automatyka systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych	W L	30/27	2
Diagnostyka i monitoring maszyn	W L P	45/27	3
Inteligentne systemy wytwarzania	W K S	45/27	4
Mechanika manipulatorów	W P	30/18	3
Techniki obiektowego modelowania układów mechanicznych	W L	30/36	3
Wspomagane komputerowo projektowanie procesów wytwarzania	W K P	45/27	4
Zautomatyzowane systemy wytwarzania	W L S	45/27	3
Metody optymalizacji w projektowaniu i podejmowaniu decyzji	W K P S	60/27	4
Teoria i technika eksperymentu	W P	30/18	2
Zarządzanie projektem i zespołem badawczym Przywództwo i kierowanie zespołem pracowniczym	W S	30/18	3
Integracja informacji w przemyśle 4,0	W K	30/18	2
Programowanie w systemach MATLAB i LabVIEW	W K	45/45	3
Systemy ERP	K	30/27	2
Systemy zarządzania rozwojem wyrobu	W K P	45/36	2
Wirtualne wytwarzanie	W K	45/18	4
RAZEM		585/396	44

Studia drugiego stopnia, specjalność SiMMiU

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
		stacjonarne/ niestacjonarne	
Automatyka systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych	W L	30/27	2
Diagnostyka i monitoring maszyn	W L P	45/27	3
Inteligentne systemy wytwarzania	W K S	45/27	4
Mechanika manipulatorów	W P	30/18	3
Techniki obiektowego modelowania układów mechanicznych	W L	30/36	3
Wspomagane komputerowo projektowanie procesów wytwarzania	W K P	45/27	4
Zautomatyzowane systemy wytwarzania	W L S	45/27	3
Metody optymalizacji w projektowaniu i podejmowaniu decyzji	W K P S	60/27	4
Teoria i technika eksperymentu	W P	30/18	2
Zarządzanie projektem i zespołem badawczym Przywództwo i kierowanie zespołem pracowniczym	W S	30/18	3
Energooszczędne i ekologiczne układy napędu i sterowania	W L K	45/18	2
Integracja informacji w przemyśle 4,0	W K	30/45	2
Podstawy optymalnego sterowania	W C	30/27	2
Systemy sterowania w maszynach mobilnych	W L K	45/36	4
Wibroakustyczne diagnozowanie maszyn	W L	45/18	3
RAZEM		585/396	44

Tabela 5. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich⁷

Studia pierwszego stopnia, wszystkie specjalności (zawiera przedmioty wybieralne)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
		stacjonarne/ niestacjonarne	
Elektrotechnika i elektronika	W C L	45/27	4
Wprowadzenie do MES	W P	30/27	2
Podstawy wytrzymałości materiałów	W C L P	60/27	5
Mechanika płynów	W C L	45/18	3
Dokumentacja techniczna	P	45/36	4
Maszynoznawstwo z teorią mechanizmów i maszyn	W C L	45/27	3
Podstawy konstrukcji maszyn	W L P	45/27	4
Modelowanie maszyn metodami CAD	P	30/27	2
Podstawy automatyzacji i robotyzacji	W L	30/18	2
Projektowanie procesów technologicznych	W P	30/18	3
Technologie kształtowania wyrobów	W L	75/18	5
Maszyny i urządzenia technologiczne	W P	45/45	3
Podstawy nauki o materiałach	W L	60/27	6
Elementy automatyki przemysłowej	W L	30/36	2
Internet przemysłowy	W L P	45/18	3
Programowanie i systemy komputerowego wspomaganie	W P	60/19	5
Metrologia i specyfikacja geometryczna wyrobu	W L P	60/20	4
Podstawy eksploatacji	W L	30/21	2
Podstawy niezawodności	W P	30/22	2
Administracja i bezpieczeństwo systemów komputerowych Technologia .NET i C#	W L	30/23	2
Digitalizacja i obrazowanie obiektów przestrzennych Programowanie zaawansowanych systemów pomiarowych 3D	W L	30/24	2
Roboty i manipulatory wspomagające funkcje człowieka Diagnostyka urządzeń mechatronicznych pojazdów	W L	30/25	3
Algorytmy, struktury danych i techniki programowania	W K	45/26	3
Elementy i układy sterowania robotów	W P	30/27	2
Lokalne układy sterowania maszyn i urządzeń	W L P	60/28	4
Mikrokontrolery w automatyce	W K P	60/29	4
Napędy elektryczne	W L	30/30	3
Podstawy robotyki Fundamentals of Robotics	W L P	45/31	4
Projektowanie procesów wytwarzania w zintegrowanych systemach CAD/CAM	K	30/32	2
Sterowanie i automatyzacja maszyn	W K	45/33	3
Sterowanie i napęd hydrauliczny i pneumatyczny Płynowe napędy maszyn i urządzeń	W L	30/34	2
Sterowanie procesami w przemyśle 4.0	W K	45/35	3

⁷ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie, w przypadku, gdy absolwenci ocenianego kierunku uzyskują tytuł zawodowy inżyniera/magistra inżyniera lub w przypadku studiów uwzględniających przygotowanie do wykonywania zawodu nauczyciela.

Układy elektroniczne w automatyce	W L	30/36	3
Modelowanie systemów obróbki i montażu	W K	30/37	2
Programowanie układów sterowania numerycznego	W L	30/38	2
Roboty mobilne	W L	30/39	2
Programowanie obiektowe	W K	30/40	2
Programowanie obrabiarek i robotów	W L	30/41	2
Programowanie elementów układów sterowania	W L	30/42	2
Bazy danych w systemach produkcyjnych	W K	30/43	2
Sterowanie maszyn i urządzeń transportowych	W L	30/44	2
Programowalne systemy sterowania maszyn	W L	30/45	2
Podstawy diagnostyki i monitoringu maszyn	W L	30/46	2
Podstawy systemów zdalnego sterowania	W K	30/47	2

Studia drugiego stopnia, wszystkie specjalności (zawiera przedmioty wybieralne)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
		stacjonarne/ niestacjonarne	
Diagnostyka i monitoring maszyn	W L P	45/27	3
Mechanika manipulatorów	W P	30/27	3
Wspomagane komputerowo projektowanie procesów wytwarzania	W K P	45/27	4
Zautomatyzowane systemy wytwarzania	W L S	45/18	3
Systemy nadzorowania i wizualizacji	W K	45/36	3
Integracja informacji w przemyśle 4,0	W K	30/27	2
Programowanie maszyn pomiarowych	W L	30/27	2
Programowanie sieciowe	W K	45/27	3
Programowanie w systemach MATLAB i LabVIEW	W K	45/18	3
Systemy wbudowane i Internet rzeczy	W K	30/18	2
Wirtualne wytwarzanie	W K	45/18	4
Cyfrowe modelowanie systemów wytwarzania	W K	45/45	3
Programowanie systemów zautomatyzowanych	W K	30/27	2
Systemy oprzyrządowania w produkcji zautomatyzowanej	W K	30/36	2
Zautomatyzowane systemy kontrolno-pomiarowe	W L	30/18	2
Energooszczędne i ekologiczne układy napędu i sterowania	W L K	45/19	2
Integracja informacji w przemyśle 4,0	W K	30/20	2
Sterowanie w systemach transportowych	W L P	45/21	3
Systemy sterowania w maszynach mobilnych	W L K	45/22	4
Systemy zdalnego sterowania	W K	30/23	2

**Tabela 6. Informacja o programach studiów/zajęciach lub grupach zajęć prowadzonych w językach obcych⁸
Dotyczy studentów odbywających zajęcia na WM w roku akad. 2018/2019**

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów ^{*2}
					(w tym niebędących obywatelami polskimi)
General mechanics	W C	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	15
Introduction to engineering application of the FEM	W L K	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	30
Strength of materials	W C P	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	13
Testing of materials properties	W C K	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	9
Machine Design	W C	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	31
Technical drawing and AutoCad	W L K P	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	6
Combustion engines	W C	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	14
Engineering thermodynamics	W L	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	16
Fluid mechanics	W C L	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	16
Machining	W C	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	9
Advanced, micro and nano technologies	W L	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	15
Introduction to automatics	W C	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	16
Introduction to robotics	W L P	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	14
IT systems for enterprises	W K	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	13
Non-conventional and additive manufacturing processes	W L	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	18
Operation and recycling of machines	W L P	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	12
Operation and supervision of technical objects	W L K P	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	7
Production and operation management	W L	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	20
Simulation and CNC technology	W L K P	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	17
CAD design	W K P	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	28
Inventories and Warehousing	W C L	Letni ^{*1}	Stacjonarne	Angielski	20
Heat transfer	W C	Letni ¹	Stacjonarne	Angielski	14
Thermal power plants	W C P	Letni ¹	Stacjonarne	Angielski	10
Metrology in manufacturing processes	W L	Letni ¹	Stacjonarne	Angielski	12
Hydraulic and pneumatic drive and control	W L	Letni ¹	Stacjonarne	Angielski	21

Jednym z pozytywnych efektów wprowadzenia części wspólnej („core”) przedmiotów, od roku akad. 2019/20 jest możliwość studiowania tych przedmiotów w języku angielskim.

⁸ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie. Jeżeli wszystkie zajęcia prowadzone są w języku obcym należy w tabeli zamieścić jedynie taką informację.

^{*1} – Wszystkie zajęcia dla obcokrajowców, w ramach programu Erasmus+ odbywają się w semestrze letnim, bez względu na numer semestru, na którym studiują.

^{*2} – Zamieszczone w tabeli liczby dotyczą studentów zagranicznych, którzy byli wyłącznymi uczestnikami wymienionych zajęć.

Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających

Cz. I. Dokumenty, które należy dołączyć do raportu samooceny (wyłącznie w formie elektronicznej)

1. Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu opisany zgodnie z art. 67 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668) oraz § 3-4 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz.U. 2018 poz. 1861).

- Załącznik ED-1.1 Opis programu studiów

2. Obsadę zajęć na kierunku, poziomie i profilu w roku akademickim, w którym przeprowadzana jest ocena.

Załącznik ED-1.2 Obsada zajęć

Na kierunku AiR, w roku akad. 2019/20 nie ma studiów niestacjonarnych 2-go stopnia.

3. Harmonogram zajęć na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, obowiązujący w semestrze roku akademickiego, w którym przeprowadzana jest ocena, dla każdego z poziomów studiów.

Dla studiów stacjonarnych:

<http://aslan.mech.pk.edu.pl/~podzial/stacjonarne/html/index.html>

Dla studiów niestacjonarnych:

<http://mech.pk.edu.pl/2018/02/23/rozk%c5%82ad-zaj%c4%99c-dla-studiow-niestacjonarnych/>

4. Charakterystyka nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia lub grupy zajęć wykazane w tabeli 4, tabeli 5 (jeśli dotyczy ocenianego kierunku) oraz opiekunów prac dyplomowych (jeśli dotyczy ocenianego kierunku).

Załącznik ED - 1.4 Charakterystyka nauczycieli akademickich

5. Charakterystyka działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności wskazanych w zaleceniach o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę oraz przedstawienie i ocena skutków tych działań.

Załącznik ED-1.5 Charakterystyka działań zapobiegawczych w odpowiedzi na raport PKA

6. Charakterystyka wyposażenia sal wykładowych, pracowni, laboratoriów i innych obiektów, w których odbywają się zajęcia związane z kształceniem na ocenianym kierunku, a także informacja o bibliotece i dostępnych zasobach bibliotecznych i informacyjnych.

Załącznik ED-1.6 przedstawia charakterystykę sal wydziałowych. Opis laboratoriów wydziału przedstawiono w punkcie nr 5 (załączniki 5.1.1 i 5.1.2). Wykaz aparatury i oprogramowania wykorzystywanych w dydaktyce zawarto w załącznikach 5.5.1-5.5.4. Zasoby i usługi biblioteczne opisano w załączniku 5.6.

7. Wykaz tematów prac dyplomowych uporządkowany wg lat, z podziałem na poziomy oraz formy studiów;

Wykaz przygotowany wg. zaleconego wzoru zawiera załącznik ED-1.7

ⁱ Należy podać właściwy poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji, zgodnie z ustawą z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2016 r. poz. 64 z późn. zm.).

ⁱⁱ Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów, poziomu i profilu uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, właściwe dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.

ⁱⁱⁱ Wszystkie charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. 2018 r. poz. 2218) - część I.

^{iv} Część III - charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (rozwinięcie opisów zawartych w części I) opisane w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

^v Należy podać właściwy poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji, zgodnie z ustawą z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2016 r. poz. 64 z późn. zm.).

^{vi} Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów, poziomu i profilu uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, właściwe dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.

^{vii} Część III - charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (rozwinięcie opisów zawartych w części I) opisane w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.