

Załącznik nr 1
do uchwały nr 66/2019
Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej
z dnia 28 lutego 2019 r. z późn. zm.

(wzór)



Ocena programowa
Profil ogólnoakademicki
Raport samooceny

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Nazwa ocenianego kierunku studiów: *automatyka i robotyka*

1. Poziom/y studiów: studia stopnia I
2. Forma/y studiów: studia stacjonarne
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek¹
automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny:

Nie dotyczy

Na studiach prowadzone jest kształcenie przygotowujące do wykonywania zawodu nauczyciela

☐ TAK ☒ NIE

W przypadku zaznaczenia opcji TAK, proszę wskazać rodzaj zawodu nauczyciela, w zakresie którego prowadzone jest kształcenie (można zaznaczyć więcej niż jedną opcję):

- ☐ nauczyciel przedmiotu ²
- ☐ nauczyciel teoretycznych przedmiotów zawodowych ²
- ☐ nauczyciel praktycznej nauki zawodu ²
- ☐ nauczyciel prowadzący zajęcia ²
- ☐ nauczyciel psycholog
- ☐ nauczyciel przedszkola i edukacji wczesnoszkolnej
- ☐ nauczyciel pedagog specjalny
- ☐ nauczyciel logopeda
- ☐ nauczyciel prowadzący zajęcia wczesnego wspomagania rozwoju dziecka

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

Studia na kierunku *automatyka i robotyka* stopnia I o profilu ogólnoakademickim na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej (WFAiS) Uniwersytetu Mikołaja Kopernika (UMK) utworzono w 2005 r. na podstawie [Uchwały Senatu UMK nr 17/2005](#). Aktualny program studiów, zawierający wykaz efektów uczenia się, został przygotowany zgodnie z [Uchwałą Senatu UMK nr 5/2019](#) w sprawie dostosowania programów studiów do wymagań ustawy z dnia 20.07.2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”:

[Program studiów I stopnia na kierunku *automatyka i robotyka*](#) - wersja obowiązująca od roku akad. 2023/2024

[Program studiów I stopnia na kierunku *automatyka i robotyka*](#) - wersja obowiązująca od roku akad. 2019/2020

¹Nazwy 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. 2018 poz. 1818).

² Należy podać nazwę przedmiotu/zawodu/zajęć

Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy / stanowisko / funkcja pełniona w uczelni
Winicjusz Drozdowski	prof. dr hab. / profesor / dziekan
Anna Bartkiewicz	dr hab. / profesor uniwersytetu / prodziekan ds. studenckich
Beata Derkowska-Zielińska	dr hab. / profesor uniwersytetu / prodziekan ds. finansów i rozwoju
Jacek Jurkowski	dr hab. / profesor uniwersytetu / prodziekan ds. kształcenia
Tomasz Tarczewski	dr hab. / profesor uniwersytetu / dyrektor Instytutu Nauk Technicznych
Sławomir Mandra	dr / adiunkt / koordynator kierunku <i>automatyka i robotyka</i>
Jadwiga Zielińska	mgr / kierownik dziekanatu
Hubert Lisiński	inż. / student <i>automatyki i robotyki</i> II stopnia

Spis treści

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów	2
Skład zespołu przygotowującego raport samooceny	3
Wskazówki ogólne do raportu samooceny	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Prezentacja uczelni	5
Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim	6
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	6
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	13
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	18
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	21
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	28
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	31
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	36
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	39
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	42
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	45
Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów	47
Część III. Załączniki	49
Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów	49
Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających	55

Prezentacja uczelni

Należy krótko przedstawić aktualne, istotne informacje charakteryzujące uczelnię w powiązaniu z prowadzeniem ocenianego kierunku studiów (rekomendowane co najwyżej 1800 znaków).

[Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu](#) (UMK) należy do grona najsilniejszych polskich uczelni, czego dowodem jest znalezienie się wśród 10 uczelni, które w programie „Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza” (ID-UB) uzyskały status uczelni badawczej na lata 2020-2026. W najnowszym rankingu najlepszych uniwersytetów świata ([U.S. News](#), 2022/2023) UMK uplasował się na 9. miejscu w Polsce. Od 2020 r. UMK jest pełnoprawnym członkiem konsorcjum „[Young Universities for the Future of Europe](#)” (YUFE), stanowiącego duże strategiczne partnerstwo skupiające 10 młodych uniwersytetów z 10 krajów europejskich. W 2015 r. UMK otrzymał - jako pierwszy uniwersytet i siódma instytucja w Polsce - uprawnienia do korzystania z logo „[HR Excellence in Research](#)”, którym wyróżnia się ośrodki naukowe za tworzenie przyjaznego środowiska pracy naukowej.

[Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej](#) (WFAiIS) jest naukowo najsilniejszym wydziałem UMK. Odgrywa kluczową rolę w realizacji programu ID-UB: 2 spośród 5 [Uniwersyteckich Centrów Doskonałości](#) działają na WFAiIS, tu też wskazano wyłaniające się pole badawcze „[Automatyka i systemy sterujące](#)”. WFAiIS składa się z trzech jednostek naukowych: [Instytutu Astronomii](#) (IA), [Instytutu Fizyki](#) (IF) i [Instytutu Nauk Technicznych](#) (INT), oraz jednostki dydaktycznej: [Studium Politechnicznego](#) (SP), przy czym ta ostatnia zostanie wkrótce zastąpiona przez bardzo nowoczesne [Centrum Nauk Technicznych](#) (CNT), nad którym prace budowlane dobiegają końca. W INT funkcjonują dwie katedry: Katedra Informatyki Stosowanej (KIS) o dłuższej tradycji oraz względnie młoda Katedra Automatyki i Systemów Pomiarowych (KAiSP), utworzona jako samodzielna katedra w 2017 r. poprzez przekształcenie wcześniejszego Zakładu Fizyki Technicznej i Zastosowań Fizyki Instytutu Fizyki na mocy [Zarządzenia Rektora nr 98/2017](#), a następnie włączona razem z KIS do nowo powołanego INT. Kierunek *automatyka i robotyka (AiR)* powiązany jest z badaniami naukowymi prowadzonymi przez pracowników INT (głównie KAiSP), przy czym powstanie INT oraz perspektywa poprawy bazy dydaktycznej przez budowę CNT stanowiły wyraźny bodziec do [poszerzenia i ciągłego udoskonalania oferty dydaktycznej](#), m.in. poprzez modernizację programów oraz wprowadzenie do oferty [studiów II stopnia](#) (od 2019/2020) i [studiów podyplomowych](#) (od 2023/2024) z AiR.

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

Koncepcja kształcenia na kierunku *automatyka i robotyka (AiR)* jest zgodna ze [Strategią Uniwersytetu Mikołaja Kopernika na lata 2021-2026](#). Misją UMK, a jednocześnie misją WFAiS, jest zapewnienie kształcenia przygotowującego absolwentów do funkcjonowania i podejmowania inicjatyw w dynamicznie zmieniającym się świecie, ze szczególnym uwzględnieniem charakteru i wymagań otoczenia społeczno-gospodarczego. WFAiS dążymy do tego celu poprzez zapewnienie wysokiego poziomu wiedzy, przekazanie praktycznych umiejętności inżynierskich, częste udoskonalanie laboratoriów dydaktycznych oraz wyposażanie ich w nowoczesny sprzęt, wykształcanie u studentów wymaganych kompetencji społecznych oraz motywowanie do samorozwoju. Nabyta wiedza i umiejętności pozwalają absolwentom na podjęcie pracy w sektorach zajmujących się automatyzacją maszyn i urządzeń technologicznych, systemów elektroenergetycznych, a także na kontynuację nauki na II stopniu studiów. Studia stopnia I na kierunku *AiR* utworzono w 2005 r na mocy [Uchwały Senatu UMK nr 17/2005](#). Obecnie nie ma podziału na specjalności. Studenci mogą indywidualizować kształcenie poprzez udział w działalności [Technicznego Koła Naukowego](#), współpracę z zespołami naukowymi oraz realizację mikrograntów organizowanych w ramach programu ID-UB. Studia trwają 7 semestrów. W roku akademickim 2022/2023 ukończyło je 20 absolwentów, w 2021/2022 - 28, a w 2020/2021 - 21. Ze względu na niewielką liczebność grup laboratoryjnych i indywidualizację pracy, studentów cechuje duża samodzielność. Umiejętność pracy w zespole zdobywają oni natomiast podczas realizacji zajęć projektowych, dzięki którym potrafią także formułować pytania służące pogłębieniu zrozumienia rozwiązywanego problemu.

1.2. Związek kształcenia z prowadzoną działalnością naukową

Badania naukowe związane z kierunkiem *AiR* prowadzone są w Katedrze Automatyki i Systemów Pomiarowych (KAiSP) Instytutu Nauk Technicznych (INT) WFAiS UMK. Prowadzone w KAiSP prace badawcze dotyczą zarówno automatyki i robotyki, jak i systemów pomiarowych.

W zakresie automatyki i robotyki prace dotyczą głównie układów sterowania: napędów elektrycznych, maszyn wieloosiowych, wysokosprawnych przekształtników energoelektronicznych oraz robotów mobilnych i manipulatorów. W pracach badawczych stosowane są metody sztucznej inteligencji (sieci neuronowe), najnowsze metody sterowania (m.in. adaptacyjne, iteracyjne z uczeniem, powtarzalne, multirezonansowe) oraz algorytmy optymalizacyjne inspirowane przyrodą (m.in. algorytm sztucznej kolonii pszczoł, algorytm roju cząstek).

Dla numerycznych maszyn wieloosiowych opracowywane są algorytmy profilowania zadanej trajektorii ruchu umożliwiające minimalizację czasu realizacji trajektorii, przy zadanej dokładności odtwarzania toru ruchu i uwzględnieniu właściwości dynamicznych maszyn, takich jak parametry i charakterystyki zastosowanych napędów oraz własności dynamiczne układów mechanicznych. Opracowane układy sterowania umożliwiają optymalizację pracy wysokowydajnych maszyn, zwłaszcza z napędami liniowymi. Układy sterowania z napędami liniowymi umożliwiają budowę bardzo szybkich wycinarek laserowych i maszyn manipulacyjnych z prędkościami odtwarzania trajektorii ruchu dochodzącymi do 7 m/s i przyspieszeniami 50 m/s². Są to rozwiązania innowacyjne w skali krajowej i światowej. Równolegle prowadzone są prace rozwojowe nad implementacją sterownika CNC na komputerach PC z systemem czasu rzeczywistego, realizującego zadania sterowania numerycznego na różnych rdzeniach procesora. Opracowany sterownik komunikuje się z serwonapędami za pośrednictwem magistrali EtherCAT. WFAiS jest członkiem EtherCAT Technology Group - organizacji rozwijającej standard przemysłowej komunikacji EtherCAT.

Badania dotyczące sterowania adaptacyjnego skupiają się na zapewnieniu stałości odpowiedzi układu napędowego z silnikiem PMSM o zmiennych parametrach części mechanicznej. Opracowane sterowanie adaptacyjne z modelem odniesienia zostało zaimplementowane w prototypowym falowniku, a algorytm adaptacji modyfikował wzmocnienia regulatora ze sprzężeniem od wektora zmiennych stanu. Do wyznaczenia właściwych nastaw zastosowano algorytm sztucznej kolonii pszczoł. Opracowane metody wykazały wyższość takiego rozwiązania nad rozwiązaniami stacjonarnymi oraz klasycznymi mechanizmami adaptacji.

Dla robotów mobilnych zostały opracowane i zweryfikowane algorytmy planowania ścieżki minimalizujące wybrane parametry (np. czas przejazdu, zużycie energii). Zaproponowane modyfikacje istniejącego algorytmu sztucznych

pól potencjałowych, polegające na zaimplementowaniu predykcyjnego mechanizmu omijania przeszkód oraz unikania utknięcia robota między przeszkodami, wykazały znacząco lepszą realizację trajektorii w odniesieniu do rozwiązań referencyjnych.

Inną grupę badań stanowi synteza i analiza algorytmów sterowania napędów elektrycznych i przekształtników energoelektronicznych, które umożliwiają poprawę właściwości eksploatacyjnych urządzeń, m.in. poprzez redukcję tętnień i hałasu oraz większą dokładność i szybkość działania. Projektowane są przekształtniki energoelektroniczne wykorzystujące nowoczesne elementy półprzewodnikowe (SiC MOSFET, GaN GIT), charakteryzujące się wysoką sprawnością przekształcania energii elektrycznej oraz niewielkimi gabarytami. W opracowanych napędach i przekształtnikach stosowane jest sterowanie bazujące na sprzężeniu od wektora zmiennych stanu z predykcją ograniczeń. Prowadzone są również prace badawcze obejmujące implementację regulatora multirezonansowego w sieciowych przekształtnikach mocy. W celu zapewnienia skutecznej i bezpiecznej metody doboru nastaw regulatora w przekształtniku sieciowym zaproponowano autorską metodę autostrojenia, bazującą na inspirowanych przyrodą algorytmach optymalizacyjnych i emulatorze zakłóceń sieciowych. Badania prowadzono we współpracy z Instytutem Elektrotechniki w Belgradzie oraz Wydziałem Elektrycznym Politechniki Warszawskiej.

Zaproponowano także metodę projektowania odpornego regulatora powtarzalnego z ułamkowym opóźnieniem w dziedzinie częstotliwości dla aktywnego łożyska magnetycznego. Celem sterowania było tłumienie błędu regulacji spowodowanego zakłóceniem, którego okres może być niecałkowitą wielokrotnością okresu próbkowania. Współczynniki filtrów o skończonej odpowiedzi impulsowej regulatora powtarzalnego obliczono rozwiązując problem optymalizacji wypukłej. Uwzględniono w nim także ograniczenia na funkcję czułości, jak i funkcję czułości sterowania. Zaproponowany nowy algorytm projektowania filtrów został zweryfikowany eksperymentalnie na stanowisku badawczym (znajdującym się w Katedrze Automatyki i Robotyki Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej) pod kątem skutecznego tłumienia drgań wału aktywnego łożyska magnetycznego.

Opracowano układ sterowania z uczeniem iteracyjnym dla systemów z wieloma wejściami i wieloma wyjściami, opisanymi parabolicznymi równaniami różniczkowymi cząstkowymi. Podczas projektowania sterowania system przybliżono skończone wymiarowym modelem w przestrzeni stanów, uzyskanym poprzez zastosowanie metody relacji całkowo-różniczkowych. Filtr dla prawa sterowania obliczano w dziedzinie częstotliwości poprzez rozwiązanie problemu optymalizacji wypukłej. Walidację eksperymentalną opracowanego sterowania przeprowadzono w Chair of Mechatronics na Uniwersytecie w Rostocku.

Działalność badawcza dotycząca systemów pomiarowych ukierunkowana jest na opracowanie precyzyjnego przetwornika czas-cyfra (ang. time-to-digital converter, TDC), implementowanego w strukturach programowalnych FPGA i MPSoC. Wykorzystując w sposób niestandardowy zasoby sprzętowe tych struktur konstruowane są systemy pomiaru i generacji zależności czasowych o rozdzielczościach pikosekundowych i sub-pikosekundowych. Przetwornik ten może znaleźć zastosowanie np. w przepływomierzach ultradźwiękowych, systemach mierzących fluktuacje fazowe generatorów czy też systemach współpracujących z detektorem wielopętlowym.

Opracowane przez pracowników KAISP układy sterowania cechują się wysoką dokładnością i jakością działania oraz odpornością na zmiany parametrów i niemierzalne zakłócenia. Mieszczą się one w dyscyplinie „automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne”. Rezultaty tych prac przedstawiono w 19 artykułach opublikowanych w wysoko punktowanych czasopismach:

Opis bibliograficzny	Pkt MEiN	IF
Tarczewski T., Stojic D., Szczepański R., Niewiara Ł., Grzesiak L., Hu X.: Online auto-tuning of multiresonant current controller with nature-inspired optimization algorithms and disturbance in the loop approach, <i>Applied Soft Computing</i> , vol. 144, 2023, s. 1-15, doi:10.1016/j.asoc.2023.110512	200	8,7
Niewiara L.J., Tarczewski T., Gierczynski M., Grzesiak L.M.: Designing a hybrid state feedback control structure for a drive with a reluctance synchronous motor, <i>IEEE Transactions on Industrial Electronics</i> , 2023, accepted for publication	200	7,7
Szczepański R.: Safe Artificial Potential Field - Novel Local Path Planning Algorithm Maintaining Safe Distance From Obstacles, <i>IEEE Robotics and Automation Letters</i> , Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., vol. 8, nr 8, 2023, s. 4823-4830, doi:10.1109/lra.2023.3290819	200	5,2
Pakshin P., Mandra S., Emelianova J., Rogers E., Erwiński K., Galkowski K.: Experimentally validated vector Lyapunov function-based iterative learning control design under input saturation, <i>IEEE Transactions on Control Systems Technology</i> , 2023, s. 1-13, doi: 10.1109/TCST.2023.3309500, early access	140	4,8

Mandra S., Mystkowski A., Aschemann H.: Robust Design of a Fractional-Delay Repetitive Controller for Uncertain Feedback Control Systems and Its Validation on a Magnetic Bearing Test Rig, <i>IEEE Transactions on Control Systems Technology</i> , 2023, s. 1-12, doi:10.1109/tcst.2023.3274923, early access	140	4,8
Kamiński M., Tarczewski T.: Neural network applications in electrical drives : trends in control, estimation, diagnostics, and construction, <i>Energies</i> , vol. 16, nr 11, 2023, s. 1-25, doi:10.3390/en16114441	140	3,2
Erwiński K., Wawrzak A., Paprocki M.: Real-time jerk limited feedrate profiling and interpolation for linear motor multi-axis machines using NURBS toolpaths, <i>IEEE Transactions on Industrial Informatics</i> , Institute of Electrical and Electronics Engineers, vol. 18, nr 11, 2022, s. 7560-7571, doi:10.1109/tii.2022.3147806	200	12,3
Tarczewski T., Szczepański R., Erwiński K., Hu X., Grzesiak L.: A novel sensitivity analysis to moment of inertia and load variations for PMSM drives, <i>IEEE Transactions on Power Electronics</i> , vol. 37, nr 11, 2022, s. 13299-13309, doi:10.1109/tpe.2022.3188404	200	6,7
Szczepański R., Erwiński K., Tejer M., Bereit A., Tarczewski T.: Optimal scheduling for palletizing task using robotic arm and artificial bee colony algorithm, <i>Engineering Applications of Artificial Intelligence</i> , Elsevier, vol. 113, 2022, s. 1-11, doi:10.1016/j.engappai.2022.104976	140	8,0
Niewiara Ł., Szczepański R., Tarczewski T., Grzesiak L.: State feedback speed control with periodic disturbances attenuation for PMSM drive, <i>Energies</i> , vol. 15, nr 2, 2022, s. 1-18, doi:10.3390/en15020587	140	3,2
Paprocki M., Erwiński K.: Synchronization of electrical drives via EtherCAT fieldbus communication modules, <i>Energies</i> , vol. 15, nr 2, 2022, s. 1-16, doi:10.3390/en15020604	140	3,2
Stojic D., Tarczewski T., Niewiara Ł., Grzesiak L.: Improved fixed-frequency SOGI based single-phase PLL, <i>Energies</i> , vol. 15, nr 19, 2022, s. 1-15, doi:10.3390/en15197297	140	3,2
Szczepański R., Tarczewski T., Erwiński K.: Energy Efficient Local Path Planning Algorithm Based on Predictive Artificial Potential Field, <i>IEEE Access</i> , vol. 10, pp. 39729-39742, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3166632	100	3,9
Szczepański R., Tarczewski T., Grzesiak L.: Application of optimization algorithms to adaptive motion control for repetitive process, <i>ISA Transactions</i> , vol. 115, 2021, s. 192-205, doi:10.1016/j.isatra.2021.01.007	140	5,9
Mandra S., Galkowski K., Rauh A., Aschemann H., Rogers E.: Iterative learning control for a class of multivariable distributed systems with experimental validation, <i>IEEE Transactions on Control Systems Technology</i> , vol. 29, nr 3, 2021, s. 949-960, doi:10.1109/TCST.2020.2982612	140	5,4
Szczepański R., Bereit A., Tarczewski T.: Efficient local path planning algorithm using artificial potential field supported by augmented reality, <i>Energies</i> , vol. 14, nr 20, 2021, s. 1-14, doi:10.3390/en14206642	140	3,3
Szczepański R., Kamiński M., Tarczewski T.: Auto-tuning process of state feedback speed controller applied for two-mass system, <i>Energies</i> , vol. 13, nr 12, 2020, s. 1-16, doi:10.3390/en13123067	140	3,0
Szczepański R., Tarczewski T., Grzesiak L.: Adaptive state feedback speed controller for PMSM based on Artificial Bee Colony algorithm, <i>Applied Soft Computing</i> , vol. 83, 2019, s. 1-12, doi:10.1016/j.asoc.2019.105644	200	5,5
Mandra S., Galkowski K., Rogers E., Rauh A., Aschemann H.: Performance-enhanced robust iterative learning control with experimental application to PMSM position tracking, <i>IEEE Transactions on Control Systems Technology</i> , vol. 27, nr 4, 2019, s. 1813-1819, doi:10.1109/TCST.2018.2816906	140	5,3

Całkowity dorobek publikacyjny pracowników KAISP od 2018 r. zamieszczono w [dodatkowym załączniku](#) zawierającym 94 pozycje. Wśród nich znajduje się monografia prof. J. Lal-Jadziak pt. „Przetwarzanie sygnałów - wybrane zagadnienia” (Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2020), która pozwoliła na udoskonalenie programu oraz samych zajęć z podstaw teorii sygnałów (wykład i laboratorium) dla studentów II roku AiR. Obecnie autorka razem z pracownikami Uniwersytetu Zielonogórskiego (S. Sienkowskim i M. Krajewskim) realizuje w Oficynie Wydawniczej EXIT monografię pt. „Przetwarzanie sygnałów. Wybrane algorytmy i zastosowania”. Do monografii zostało załączone autorskie oprogramowanie, które jest dedykowane wymienionym powyżej zajęciom. Książka powinna ukazać się jeszcze w bieżącym roku.

W ciągu ostatnich kilku lat czterech pracowników katedry zrealizowało granty Narodowego Centrum Nauki w ramach programu Miniatura:

- dr R. Frankowski, „Wstępne badania własności struktur MPSoC nad możliwością implementacji wysokorozdzielczego przetwornika TDC”, nr 2021/05/X/ST7/00730 (2021-2022);
- dr inż. M. Paprocki, „Utrzymanie predykcyjne (Predictive Maintenance) w maszynie CNC o kinematyce równoległej (H-Bot) z zastosowaniem magistrali EtherCAT - wyjazd konsultacyjny”, nr 2021/05/X/ST7/01635 (2021-2022);

- dr S. Mandra, „Rozwój odpornego sterowania powtarzalnego z opóźnieniem ułamkowym dla tłumienia drgań wirnika łożyskowanego magnetycznie”, nr 2020/04/X/ST7/01629 (2020-2021);
- dr inż. K. Erwiński, „Badania algorytmów profilowania prędkości w maszynach CNC o różnej konstrukcji kinematycznej - wyjazd konsultacyjny”, nr 2019/03/X/ST7/01250 (2019-2021).

Wybrani studenci *AiR* biorą udział w działalności naukowej KAISP, głównie podczas realizacji prac dyplomowych. Ich wkład polega na wykonaniu fragmentu stanowiska badawczego lub jego modernizacji, konfiguracji sprzętu, przygotowaniu modułów programowych aplikacji badawczej czy wykonaniu badań wstępnych. W niektórych przypadkach wkład studenta był na tyle istotny, że poskutkowało on współautorstwem publikacji naukowej (A. Bereit, G. Karasek):

- Szczepański R., Erwiński K., Tejer M., **Bereit A.**, Tarczewski T.: Optimal scheduling for palletizing task using robotic arm and artificial bee colony algorithm, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Elsevier, vol. 113, 2022, s. 1-11, doi:10.1016/j.engappai.2022.104976, 140 punktów, IF(8);
- Szczepański R., **Bereit A.**, Tarczewski T.: Efficient local path planning algorithm using artificial potential field supported by augmented reality, *Energies*, vol. 14, nr 20, 2021, s. 1-14, doi:10.3390/en14206642, 140 punktów, IF(3,252);
- Erwiński K., Paprocki M., **Karasek G.**: Comparison of NURBS trajectory interpolation algorithms for high-speed motion control systems, w: *IEEE 2021: 19th International Power Electronics and Motion Control Conference (PEMC)*, Gliwice, Poland 25-29 April, 2021: proceedings, 2021, Institute of Electrical and Electronics Engineers, ISBN 978-1-7281-5660-6, s. 527-533, doi:10.1109/PEMC48073.2021.9432561, 20 punktów.

Zdobyte podczas badań naukowych oraz współpracy krajowej i zagranicznej doświadczenie pracowników przekłada się na podnoszenie jakości kształcenia, głównie w przypadku przedmiotów o charakterze inżynierskim, oraz doskonalenie programu studiów. Na program studiów istotny wpływ mają również wymagania stawiane przez otoczenie społeczno-gospodarcze.

1.3. Zgodność koncepcji kształcenia z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz rynku pracy

KAISP prowadzi współpracę z wieloma lokalnymi przedsiębiorstwami, jak m.in.:

- Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów w Warszawie, Oddział Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Sterowania Napędów w Toruniu (PIAP-OBRUSN);
- Uni-Kat (producent maszyn CNC);
- KT7 CNC;
- Toruńskie Zakłady Materiałów Opatunkowych SA (TZMO SA);
- Twerd Energo-Plus (zakład energoelektroniki);
- Apator SA (producent urządzeń i systemów pomiarowych);
- SPE Labs (firma zajmująca się robotyką);
- Sohbi Craft Poland.

Efektom współpracy są nie tylko wspólne projekty badawcze i prace zlecone, lecz dzięki spotkaniom z kadrami inżynierską i zarządzającą istnieje możliwość poznania ich oczekiwań i wymagań stawianych obecnym i przyszłym pracownikom. Przykładowo, Sohbi Craft Poland oczekuje od absolwentów *AiR* wiedzy i umiejętności z zakresu programowania robotów mobilnych i systemów wizyjnych. PIAP-OBRUSN, Uni-Kat i KT7 zasugerowały konieczność poszerzenia umiejętności studentów w zakresie programowania i konfiguracji maszyn sterowanych numerycznie oraz robotów przemysłowych.

Innym źródłem informacji o potrzebach otoczenia społeczno-gospodarczego są raporty z praktyk inżynierskich, przygotowywane przez studentów po zakończeniu praktyki inżynierskiej na III roku studiów. Ostatni punkt tego raportu zawiera sugestie dotyczące proponowanych modyfikacji programu studiów, mające na celu lepsze przygotowanie studentów na potrzeby rynku pracy. Istotną rolę w kształtowaniu koncepcji kształcenia odgrywają także rozmowy z absolwentami dotyczące wiedzy i umiejętności wymaganych w ich pracy oraz przydatności studiów, które ukończyli.

W odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku pracy oraz sugestie studentów, członkowie podzespołu ds. oceny i zapewniania jakości kształcenia dla kierunku *automatyka i robotyka* we współpracy z prodziekanem ds. kształcenia skorygowali program studiów. Wprowadzone od roku akademickiego 2023/2024 zmiany obejmują:

- nową kolejność przedmiotów: podstawy elektroniki → technika analogowo-cyfrowa → mikroprocesory i technika mikroprocesorowa (takie ich uszeregowanie umożliwia właściwe wykorzystanie i rozszerzanie wiedzy i umiejętności);
- wprowadzenie obowiązkowych zajęć z programowania proceduralnego (semestr 1) i programowania obiektowego (semestr 2), podczas których studenci uczą się programowania odpowiednio w C i C++; dotychczas programowanie obiektowe nie było obecne w siatce godzin, a programowanie w C było możliwe do wyboru obok języków Matlab i Python, tymczasem konieczne było ustandaryzowanie kompetencji studentów w zakresie języków programowania powszechnie stosowanych w automatyce (np. przy programowaniu mikrokontrolerów);
- przeniesienie zajęć z programowalnych sterowników przemysłowych (poprzednia nazwa: komputerowe systemy sterowania) oraz maszyn elektrycznych i układów napędowych na wcześniejsze semestry;
- przeniesienie zajęć z automatyki napędu elektrycznego, instalacji i urządzeń elektrycznych, rozproszonych systemów sterowania i podstaw elektroniki do przedmiotów obowiązkowych w celu uzyskania przez wszystkich studentów wymaganych kompetencji inżynierskich;
- poszerzenie oferty przedmiotów do wyboru m.in. o przedmioty dotyczące robotyki mobilnej, rozpoznawania obrazów, programowania, sterowania w czasie rzeczywistym i energoelektroniki; zmiana wpisuje się w oczekiwania firm Sohbi Craft Poland i Twerd Energo Plus;
- przekształcenie zajęć z systemów sterowania maszyn i robotów na systemy sterowania robotów przemysłowych, co spowodowane jest rozbudową Pracowni Robotyki o nowe stanowiska zrobotyzowane; tematyka dotycząca maszyn sterowanych numerycznie będzie realizowana w ramach nowego przedmiotu do wyboru, tj. sterowania maszyn numerycznych, przy czym zajęcia laboratoryjne tego przedmiotu będą realizowane w Pracowni Sterowania Numerycznego Maszyn; zmiana wpisuje się w oczekiwania firm: PIAP-OBRUSN, Uni-Kat oraz KT7.

1.4. Sylwetka absolwenta

Absolwenci *AiR* stopnia I są przygotowani do podjęcia pracy, w której wymagana jest wiedza z zakresu automatyki przemysłowej, robotyki i systemów pomiarowych. Posiadają umiejętność projektowania i uruchamiania systemów automatyki oraz instalowania, konfiguracji i obsługi zautomatyzowanych stanowisk produkcyjnych, w szczególności stanowisk wyposażonych w roboty przemysłowe w nowoczesnym przemyśle (samochodowym, lotniczym, elektronicznym, maszynowym, itp.). Mogą pracować w przedsiębiorstwach zajmujących się wdrażaniem systemów mikroprocesorowych w motoryzacji, telekomunikacji oraz sprzęcie kontrolno-pomiarowym i AGD. Posiadają doświadczenie w obsłudze maszyn sterowanych numerycznie. Absolwentów cechuje umiejętność programowania zarówno komputerów uniwersalnych, jak i sterowników cyfrowych, oraz biegłość w ich łączeniu z różnorodnymi urządzeniami zewnętrznymi. Przygotowani są do rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z wdrażaniem urządzeń energoelektronicznych. Gotowi są do podjęcia pracy zespołowej i stałego doskonalenia swoich kompetencji.

Do tej pory nasi absolwenci znaleźli pracę w takich firmach jak m.in. Aparator SA, PESA Bydgoszcz SA, Cereal Partners Poland Toruń-Pacific, Sohbi Craft Poland, Uni-Kat, Archimedes, Prodam czy Twerd Energo-Plus.

1.5. Cechy wyróżniające koncepcję kształcenia oraz wykorzystane wzorce krajowe lub międzynarodowe

Koncepcja kształcenia została opracowana na podstawie programów nauczania czołowych krajowych uczelni, takich jak Politechnika Warszawska, Politechnika Poznańska czy Akademia Górniczo-Hutnicza, posiadających analogiczny kierunek studiów oraz zbliżone wymagania otoczenia społeczno-gospodarczego. Cechy charakterystyczne kształcenia to: ciągle rozwijane i dobrze wyposażone pracownie dydaktyczne, niewielka liczebność grup skutkująca indywidualizacją kształcenia oraz kadra prowadząca zajęcia posiadająca znaczny dorobek naukowy w dziedzinie i współpracę międzynarodową. Kierunek *AiR* na UMK uzyskał akredytację Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych (KAUT) oraz European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAAE). Na mocy europejskiej akredytacji EUR-ACE Label wraz z dyplomem ukończenia studiów absolwenci *AiR*

otrzymują odpowiedni certyfikat w języku angielskim informujący o spełnieniu standardów europejskich ENAEE. Oznacza to, że dyplomy ukończenia na WFAiS studiów na kierunku *AiR* uznawane są w całej Europie. Doradcy Biura Karier UMK prowadzą ze studentami rozmowy mające m.in. na celu pomóc im w planowaniu własnej działalności gospodarczej, szukaniu pracy czy formułowaniu dokumentów aplikacyjnych.

1.6. Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się

Efekty uczenia się, zamieszczone w programie studiów I stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* o profilu ogólnoakademickim, są spójne z efektami uczenia się dla studiów z dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych, określonymi przez Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 14.11.2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Podzielone są one na efekty w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

Absolwenci na podstawie znajomości podstawowych praw rządzących przyrodą potrafią projektować systemy sterowania maszyn i robotów przy wykorzystaniu nowoczesnego oprogramowania inżynierskiego przeznaczonego do modelowania, programowania i projektowania systemów automatyki i robotyki. W zakresie:

- przedmiotów ogólnych posiadają praktyczną znajomość języka angielskiego na poziomie B2 i podstaw technik informacyjnych, umiejętność korzystania z podstawowej literatury naukowej i referowania zagadnień o charakterze technicznym, potrafią posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomagane projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji układów cyfrowych i urządzeń mechanicznych;
- przedmiotów podstawowych posiadają wiedzę z podstaw fizyki, matematyki w zakresie niezbędnym do rozumienia podstawowych modeli matematycznych, informatyki i metod obliczeniowych stosowanych w automatyce i robotyce;
- przedmiotów kierunkowych posiadają znajomość zagadnień wchodzących w zakres automatyki i teorii sterowania, układów napędowych i przekształtnikowych, konstrukcji maszyn i robotów, programowania przemysłowych sterowników logicznych, miernictwa oraz wiedzę praktyczną zdobytą na zajęciach laboratoryjnych w zakresie automatyzacji maszyn i urządzeń technologicznych.

1.7. Efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich

Wybrane efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich i ich powiązanie z przedmiotowymi efektami uczenia się przedstawiono w poniższej tabeli.

Efekty uczenia się prowadzący do uzyskania kompetencji inżynierskich	Przedmiot	Rozwinięcie efektu w ramach zajęć
K_W05 (wiedza) - ma zaawansowaną wiedzę z zakresu automatyki i robotyki, dotyczącą napędów elektrycznych oraz sterowania napędami, przetwarzania sygnałów elektrycznych, energoelektroniki i układów przekształtnikowych, sterowników przemysłowych, rozproszonych systemów sterowania	Maszyny elektryczne i układy napędowe (laboratorium)	Orientuje się w metodach sterowania momentem i prędkością silników elektrycznych.
	Pracownia automatyki	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstawowych struktur układów regulacji oraz własności statycznych i dynamicznych obiektów regulacji. Zna budowę, zasadę działania oraz ograniczenia związane z kaskadową strukturą regulacji wyposażoną w regulatory typu PID.
	Komputerowe systemy sterowania (laboratorium)	Potrafi opracować dokumentację (w tym schematy elektryczne) zawierającą krytyczne porównanie zaproponowanych rozwiązań. Potrafi porównać rozwiązania projektowe układów automatyki ze sterownikami PLC ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne.
K_U08 (umiejętności) - potrafi krytycznie porównać i ocenić rozwiązania projektowe układów automatyki i robotyki ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	Automatyka napędu elektrycznego	Potrafi zastosować właściwe kryterium doboru nastaw (modułowe optimum, symetryczne optimum, sterowanie z modelem wewnętrznym, optymalizacja liniowo-kwadratowa, lokowanie biegunów) regulatorów stosowanych w

		napędach elektrycznych (PID, regulator od stanu, regulator histerezowy).
	Systemy i sterowniki mikroprocesorowe	Potrafi porównać cechy i parametry mikrokontrolerów oraz określić potencjalne obszary ich zastosowań.
K_K03 (kompetencje społeczne) - ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	Podstawy robotyki	Orientuje się w czynnikach ekonomicznych związanych z zastosowaniem robotów w systemach przemysłowych.
	Rozproszone systemy sterowania (wykład)	Ma świadomość znaczenia systemów bezpieczeństwa w przemysłowych układach sterowania dla zdrowia i życia operatorów maszyn i urządzeń.

Zalecenia dotyczące kryterium 1 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 1 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia oraz działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności sformułowanych w zaleceniu o charakterze naprawczym
1.	Korekta przedmiotowych efektów uczenia się (szczególnie dotyczących umiejętności) niektórych przedmiotów ze względu na trudność lub nawet brak możliwości ich osiągnięcia w ramach przyjętej formy zajęć (wykłady)	Krótko po otrzymaniu decyzji PKA (2018 r.) dokonano reorganizacji programu studiów na kierunku <i>AiR</i> obejmującej wyodrębnienie bloku pracowni inżynierskich do wyboru (z uwzględnieniem korekty liczby ECTS) oraz przeddefiniowanie (z uwzględnieniem zmiany formy, korekty liczby ECTS oraz modyfikacjami sylabusów) niektórych przedmiotów wchodzących w skład bloków przedmiotów specjalistycznych do wyboru („automatyka napędu elektrycznego”, „układy programowalne i VHDL”) i przedmiotów ogólnych do wyboru („mechanika”). Jednocześnie, w celu zniwelowania efektu przeszacowania lub niedoszacowania liczby godzin nakładu pracy własnej studenta przypadającej na 1 ECTS, wprowadzono korekty liczby ECTS także dla przedmiotów z rdzenia (np. „energoelektronika”, „technika analogowo-cyfrowa”, „teoria obwodów”). W kolejnych latach podzespół ds. jakości kształcenia na kierunku <i>AiR</i> pracował nad dalszym ulepszeniem programu studiów. Najważniejsze zmiany polegają na przeniesieniu wybranych przedmiotów („elektronika”, „instalacje elektryczne”, „automatyka napędu elektrycznego”) do grupy obowiązkowych, przesunięciu niektórych przedmiotów na wcześniejsze lata oraz zwiększeniu liczby godzin niektórych pracowni. Poszerzono również ofertę przedmiotów do wyboru, m.in. o „rozpoznawanie obiektów”, „automatykę budynkową” czy „wprowadzenie do robotyki mobilnej”. Duży nacisk położono na rozwój kompetencji programistycznych, dodając do przedmiotów obowiązkowych na I roku studiów zajęcia z programowania w C i C++ oraz oferując a w przedmiotach do wyboru kursy Pythona i .Net.
2.	Usunięcie powielania kierunkowych efektów uczenia się w efektach przedmiotowych, dodanie niezbędnych uściśleń	Wprowadzono stosowne korekty przedmiotowych efektów uczenia się w sylabusach wymagających takich działań. Część wprowadzonych zmian była też spowodowana przygotowaniem do uruchomienia studiów II stopnia na kierunku <i>AiR</i> , ponieważ niektóre przedmioty na II stopniu studiów stanowią kontynuację zajęć ze stopnia I (m.in. „modelowanie i identyfikacja układów fizycznych”, „teoria 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. Kluczowe treści kształcenia

Kluczowe treści kształcenia na studiach I stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* dotyczą przede wszystkim umiejętności konfigurowania/programowania napędów elektrycznych i przekształtników energoelektronicznych, urządzeń technologicznych, systemów mikroprocesorowych oraz programowania i obsługi robotów i wieloosiowych maszyn numerycznych. Są one wsparte biegłością w obsłudze komputerów, przygotowaniem do rozwiązywania problemów inżynierskich oraz wykorzystania zdobytej wiedzy w różnych gałęziach nauki i techniki. Treści kształcenia mieszczą się w dyscyplinie „automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne”, w której kadra prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku posiada znaczny dorobek naukowy. Automatyka i robotyka to gałęzie szybko rozwijające się, interdyscyplinarne, oparte na nowych technologiach, co wymaga ciągłego uczenia się. Większość informacji można znaleźć jedynie w publikacjach naukowych i materiałach oferowanych przez producentów urządzeń, często wyłącznie w języku angielskim, stąd duże znaczenie ma znajomość języka angielskiego. Program kursu języka angielskiego (120 h) zakłada kształcenie kompetencji językowych zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego (Common European Framework of Reference for Languages) na poziomie B2 z naciskiem na komunikację i język specjalistyczny, w tym pracę z różnorodnymi materiałami źródłowymi umożliwiającymi opanowanie słownictwa ogólnego i związanego z kierunkiem studiów. Powiązania wybranych treści kształcenia z kierunkowymi efektami uczenia się zamieszczono w poniższej tabeli.

Kierunkowy efekt uczenia	Przykładowe tematy badawcze	Treści kształcenia
K_U01 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	Sterowanie napędami elektrycznymi (synteza i analiza algorytmów sterowania)	Przedmiot: maszyny elektryczne i układy napędowe Student posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i działania maszyn elektrycznych oraz układów napędowych stosowanych w obrabiarkach, robotach i specjalistycznych urządzeniach technologicznych.
		Przedmiot: automatyka napędu elektrycznego Student posiada podstawową wiedzę związaną z modelowaniem i właściwościami silników elektrycznych oraz z metodami syntezy układów regulacji stosowanych w napędach elektrycznych.
K_U03 - ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	Projektowanie komputerowych systemów sterowania w oparciu o sterowniki PLC	Przedmiot: komputerowe systemy sterowania (w programie obowiązującym od 2023/2024: programowalne sterowniki przemysłowe) Student posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy układów sterowania maszyn, urządzeń technologicznych oraz linii technologicznych. Student potrafi programować sterowniki PLC.
K_U05 - potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	Analiza kinematyki prostej i odwrotnej robotów przemysłowych	Przedmiot: podstawy robotyki Student posiada wiedzę z zakresu budowy i zastosowań robotów, opisu pozycji i orientacji brył sztywnych, kinematyki robotów przemysłowych oraz dynamiki prostych konstrukcji manipulatorów. Student potrafi przygotować raport zawierający opis kinematyki prostej i odwrotnej robota przemysłowego oraz opis samodzielnie opracowanego programu rysującego model 3D manipulatora oraz wyliczającego kinematykę prostą i odwrotną tego manipulatora.
	Projektowanie i przygotowanie dokumentacji technicznej	Przedmiot: pracownia miernictwa komputerowego dla AiR (w programie obowiązującym od 2023/2024: laboratorium do

	systemów pomiarowych do zastosowania w automatyce.	przedmiotu miernictwo wielkości elektrycznych i nieelektrycznych) Student wykorzystuje oraz optymalizuje urządzenia pomiarowe, którymi następnie wykonuje pomiary. Opracowanie raportu z pomiarów wymaga wykonania dokumentacji zastosowanego urządzenia, opracowania uzyskanych wyników pomiarów, ich przedstawienia oraz analizy i dyskusji.
--	--	---

2.2. Metody kształcenia

Metody kształcenia są różnorodne - dobrano je do poszczególnych przedmiotów pod kątem maksymalizacji efektów uczenia się. W zależności od specyfiki przedmiotu zajęcia są prowadzone w formie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów, seminariów, projektów, praktyki inżynierskiej i lektoratów. Wykład wprowadza do tematyki przedmiotu i polega zazwyczaj na przekazaniu wiedzy w sposób podawczy. Ćwiczenia kształtują umiejętność rozwiązywania zadań i problemów. Laboratoria mają na celu rozwijanie praktycznych umiejętności korzystania z aparatury i oprogramowania, przeprowadzania badań, pisanie programów, interpretacji wyników eksperymentu oraz przygotowywania raportów. Seminarium doskonalą techniki komunikacji, wymaga umiejętności przygotowania prezentacji, prowadzenia dyskusji i przedstawiania własnych opinii. Praca projektowa przybiera formę indywidualnych lub grupowych zadań, podczas których studenci nabywają umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich, zdobywania informacji, opracowywania dokumentacji oraz współdziałania z innymi osobami w postaci pracy zespołowej. Podczas praktyki inżynierskiej studenci zapoznają się z warunkami pracy w środowisku przemysłowym. W ramach przygotowania się do zajęć laboratoryjnych i podczas nich, jak również podczas realizacji inżynierskich prac dyplomowych, studenci często korzystają z literatury (w tym dokumentacji obsługiwanego/programowanego sprzętu) w języku angielskim. WFAiS jest w stanie zaoferować studentom zajęcia w języku angielskim, jednak z powodu niewielkiego zainteresowania nie były one dotąd uruchamiane.

Kadra badawczo-dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku AiR posiada wiedzę i doświadczenie w zakresie automatyki, elektroniki, elektrotechniki i robotyki. W wielu przypadkach badania naukowe pracowników znajdują odzwierciedlenie w treści prowadzonych przez nich zajęć. Dotyczy to między innymi zagadnień związanych z napędami elektrycznymi, energoelektroniką, układami sterowania numerycznego maszyn, robotami mobilnymi i systemami mikroprocesorowymi. Przygotowuje to studentów do rozwiązywania zaawansowanych problemów inżynierskich w tej tematyce.

Przykładowe powiązania metod kształcenia z efektami uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych przedstawiono w poniższej tabeli.

Metody kształcenia	Przedmiot	Realizowane efekty uczenia się
Wykład informacyjny (konwencjonalny) Metoda dydaktyczna poszukująca: laboratoryjna	Energoelektronika	K_W04 (wiedza) - ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności informatyki, elektrotechniki, mechaniki, elektroniki, energetyki K_U13 (umiejętności) - potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne K_K06 (kompetencje społeczne) - zna warunki pracy w środowisku przemysłowym
Projekt	Pracownia projektowa	K_W07 (wiedza) - zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń automatyki i robotyki a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów K_U04 (umiejętności) - ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego

		kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego K_K06 (kompetencje społeczne) - zna warunki pracy w środowisku przemysłowym
Wykład informacyjny (konwencjonalny) Metody dydaktyczne poszukujące: klasyczna metoda problemowa i laboratoryjna	Podstawy automatyki	K_W01 (wiedza) - ma zaawansowaną wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do rozwiązywania zadań z zakresu automatyki i robotyki K_U07 (umiejętności) - potrafi wykorzystać w warunkach nie w pełni przewidywalnych poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania modelowanych układów K_K01 (kompetencje społeczne) - potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i zna jej ograniczenia

2.3. Kształcenie na odległość

W okresie pandemii, na potrzeby synchronicznego kształcenia na odległość stosowane były głównie platformy Cisco Webex Meetings i Microsoft Teams. Obecnie zajęcia na kierunku *automatyka i robotyka* prowadzone są w formie stacjonarnej. Nie prowadzi się zajęć na odległość, choć istnieje taka możliwość po spełnieniu wymagań określonych w [Zarządzeniu Rektora UMK nr 162/2021](#) w sprawie zasad powierzania i prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość na UMK (zaktualizowanym jako [Zarządzenie Rektora nr 164/2023](#)).

Na WFAiS działa platforma e-learningowa [Moodle](#). Prowadzący zajęcia udostępniają za jej pomocą materiały do wielu przedmiotów w formie elektronicznej. Materiały mogą być zabezpieczone hasłem. Moodle stwarza możliwości zlecania zadań domowych, egzekwowania ich terminowego wykonania, organizowania testów umiejętności studentów oraz wymianę informacji między studentami a prowadzącym zajęcia. Dostęp do materiałów jest możliwy zarówno z Uczelni, jak i spoza niej. Uruchomiono również centralną platformę [Moodle UMK](#), mającą stopniowo zastępować platformy wydziałowe. Biblioteka Uniwersytecka zapewnia zdalny dostęp do [zasobów elektronicznych](#), m.in. Science Direct (Elsevier), Springer Link, Taylor and Francis czy Wiley. W Instytucie Fizyki i Centrum Nauk Technicznych dostępny jest Internet bezprzewodowy ([Eduroam](#)). Wykupione są licencje programów naukowo-inżynierskich (np. Matlab, SolidWorks), do których studenci mają dostęp także spoza UMK. Umożliwia im to przygotowywanie się do zajęć oraz realizację projektów bez udziału nauczyciela. Istnieje też możliwość korzystania z konsultacji za pośrednictwem poczty e-mail oraz platform Cisco Webex Meetings czy Microsoft Teams. Sprawy studenckie załatwiane są za pomocą systemu [USOSweb UMK](#).

2.4. Dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów

Dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością, określa [Regulamin studiów UMK](#). Możliwe jest studiowanie według Indywidualnego Planu Studiów lub Indywidualnej Organizacji Studiów. Decyzję w sprawie trybów indywidualnych podejmuje dziekan na wniosek studenta.

Każdy pracownik dydaktyczny i badawczo-dydaktyczny zobligowany jest do wyznaczenia przynajmniej jednego terminu w tygodniu na konsultacje dla studentów. Wielu nauczycieli akademickich odpowiada też na indywidualne pytania studentów podczas lub bezpośrednio po zajęciach.

Wszystkie obiekty, w których prowadzone są zajęcia na kierunku *automatyka i robotyka*, przystosowane są do potrzeb osób z niepełnosprawnościami (podjazdy, windy, toalety, sale wykładowe).

2.5. Harmonogram realizacji studiów

Studenci AiR w ciągu 7 semestrów studiów I stopnia są zobligowani do zaliczenia zajęć, za które łączna liczba punktów ECTS wynosi 210. Harmonogram zajęć uwzględnia konieczne następstwa pozyskiwanej wiedzy. Kolejność zajęć ustalana jest w sposób umożliwiający rozszerzanie wiedzy i umiejętności. W nowym programie obowiązującym od roku akad. 2023/2024 na I roku prowadzone są przedmioty podstawowe (matematyka, fizyka, elektrotechnika, programowanie w języku C i programowanie obiektowe), zajęcia wprowadzające do mechaniki, elektroniki i metrologii, a także zajęcia z podstaw projektowania oraz wybranych aspektów energetyki odnawialnej i pojazdów autonomicznych. Do II roku przypisane są przedmioty bezpośrednio powiązane z dyscypliną naukową (m.in. metody numeryczne, podstawy teorii sygnałów, instalacje i urządzenia elektryczne, technika analogowo-cyfrowa) oraz typowe dla kierunku *automatyka i robotyka* (podstawy automatyki, teoria sterowania, programowalne sterowniki przemysłowe), jak również zajęcia z języka angielskiego. Na III roku, oprócz przedmiotów kierunkowych, w programie studiów występują przedmioty specjalistyczne (m.in. maszyny elektryczne i układy napędowe, rozproszone systemy sterowania, systemy sterowania robotów przemysłowych).

Na II, III i IV roku, oprócz zajęć obowiązkowych, studenci muszą wybrać zajęcia z grupy przedmiotów do wyboru. Ich liczba zależna jest od liczby punktów ECTS zarezerwowanych na ten cel dla każdego roku. Znajdują się wśród nich przedmioty rozwijające umiejętności m.in. w zakresie mechaniki, projektowania układów sterowania, programowania, rozpoznawania obrazów czy robotyki mobilnej. Ponadto na III roku studenci muszą uzyskać 10 ECTS z bloku pracowni inżynierskich do wyboru.

Przedmioty o charakterze ogólnym, przedmioty ogólnouniwersyteckie oraz zajęcia z obszaru nauk humanistycznych lub społecznych, związane z zagadnieniami z pogranicza techniki i innych dziedzin, jak np. ochrona praw autorskich czy podstawy przedsiębiorczości, realizowane są na dwóch ostatnich semestrach.

Przedmioty prowadzone w formie wykładów, ćwiczeń i laboratoriów bazują na bezpośrednim udziale nauczycieli akademickich w zajęciach, jednakże osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się wymaga od studentów pewnej pracy własnej (przygotowanie do zajęć, wykonanie zadań domowych, przygotowanie do kolokwium, itp.). W przypadku zajęć o charakterze projektowym oraz inżynierskiej pracy dyplomowej osiągnięcie zakładanych efektów wymaga od studenta w znacznej mierze samodzielnego wykonania określonych prac. W sylabusie każdego przedmiotu wskazana jest liczba godzin realizowana z udziałem nauczycieli i przewidziana na pracę indywidualną.

Przedmioty powiązane bezpośrednio z automatyką i robotyką prowadzone są głównie przez pracowników Katedry Automatyki i Systemów Pomiarowych, mających znaczny dorobek naukowy w dyscyplinie „automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne”. Do przedmiotów tych należą m.in. podstawy automatyki, pracownia automatyki, teoria sterowania, energoelektronika, maszyny elektryczne i układy napędowe, automatyka napędu elektrycznego, podstawy robotyki czy projektowanie systemów automatyki. Zajęcia z fizyki, matematyki i informatyki, przedmioty ogólnouniwersyteckie oraz ochrona praw autorskich i podstawy przedsiębiorczości prowadzone są przez pracowników WFAiS lub UMK posiadających dorobek naukowy w tym zakresie.

Kompetencje językowe studenci rozwijają głównie podczas zajęć z języka angielskiego, lecz także analizując dokumentację sprzętu obsługiwanego w laboratoriach, oglądając samouczki w serwisach internetowych oraz czytając publikacje naukowe podczas realizacji projektów i inżynierskiej pracy dyplomowej. Zajęcia z języka angielskiego prowadzone są przez pracowników [Uniwersyteckiego Centrum Języków Obcych](#).

2.6. Formy zajęć i liczebność grup studenckich

Podstawową formą zajęć są wykłady, którym na ogół towarzyszą zajęcia praktyczne w formie dedykowanych laboratoriów lub ćwiczeń. Uzupełnienie stanowią zajęcia seminaryjne i projektowe. Doboru formy zajęć dokonano na podstawie wymaganych do realizacji treści programowych. Zajęcia laboratoryjne stanowią 29% godzin zajęć, a ćwiczeniowe 11%. Zajęcia laboratoryjne odbywają się w grupach co najwyżej 15-osobowych. Liczba godzin zajęć w tygodniu nie przekracza 30. Zajęcia prowadzone są przez 15 tygodni w semestrze. Każdy semestr zawiera dwutygodniowy okres sesji egzaminacyjnej.

2.7. Praktyki inżynierskie

Celem praktyki inżynierskiej na kierunku AiR jest bezpośrednie zapoznanie studenta z praktycznymi aspektami pracy inżyniera w zakładzie przemysłowym, zdobycie przez niego nowych doświadczeń związanych z pracą zespołową, poznanie mechanizmów funkcjonowania i struktury zakładu pracy, rozwiązywanie problemów inżynierskich, a także skonfrontowanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie studiów z oczekiwaniami pracodawców. Zawodowe praktyki studenckie odbywają się zgodnie z [Zarządzeniem Rektora UMK nr 100/2009](#) oraz wewnętrznymi [załoženiami organizacyjno-programowymi](#) ustalonymi przez WFAiS. Praktyka inżynierska na

kierunku AiR stopnia I odbywa się na III roku studiów i trwa 4 tygodnie. Na realizację efektów uczenia się związanych z praktyką student powinien przeznaczyć co najmniej 120 h. Pozostały czas pracy w zakładzie przemysłowym student powinien poświęcić na realizację zadań bezpośrednio związanych ze specyfiką funkcjonowania zakładu. Zakład, w którym ma się odbywać praktyka, przyjmuje studentów na podstawie porozumienia zawartego pomiędzy nim a WFAiS. Porozumienie to przygotowuje Dziekanat WFAiS.

Na WFAiS za koordynację i zaliczanie praktyk odpowiedzialny jest [Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk Studenckich i Współpracy z Otoczeniem Gospodarczym](#). Do jego obowiązków należy zapoznanie studentów z zasadami, organizacją i regulaminem praktyki, przygotowanie dokumentów związanych z merytorycznymi aspektami praktyki, opieka merytoryczna i organizacyjna nad praktykami oraz prowadzenie dokumentacji praktyk. Zaliczenie praktyki następuje na podstawie dokumentacji dostarczonej przez studenta.

Studenci AiR odbywają praktyki zawodowe najczęściej w kluczowych dla gospodarki przedsiębiorstwach naszego województwa. Są to tak znane firmy jak: PESA Bydgoszcz SA, Apator Elkomtech SA, Klimat Solec Sp. z o.o., Toruń-Pacific Sp. z o.o., Beckhoff Automation Sp. z o.o., Sohbi Craft Poland Sp. z o.o., Twerd Energo-Plus Sp. z o.o., Uni-Kat Sp. z o.o., Anwil SA, itp. Zakłady te odgrywają wiodącą rolę w krajowym przemyśle ciężkim, elektrotechnicznym, elektronicznym, spożywczym, laboratoryjnym i w branży IT. Częściowy wykaz firm, z którymi WFAiS podpisał stosowne porozumienia ułatwiające odbywanie praktyk, znajduje się na [dedykowanej stronie](#). Wybór studentów nie jest jednak ograniczony do wymienionych przedsiębiorstw, corocznie na liście pojawiają się nowe miejsca odbywania praktyk. Student ma też możliwość odbycia praktyki w wybranym przez siebie miejscu, po akceptacji koordynatora praktyk. Corocznie na WFAiS organizowane są [Targi Praktyk](#), w trakcie których zaproszeni przedsiębiorcy przedstawiają studentom aktualną ofertę praktyk i staży.

2.8. Kształcenie prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich

Realizacja kluczowych treści kształcenia, wymienionych w p. 2.1, prowadzi do zdobycia kompetencji inżynierskich zgodnych z zapotrzebowaniem rynku pracy. Studenci osiągają kompetencje inżynierskie głównie podczas zajęć prowadzonych w formie wykładów, laboratoriów, projektów i praktyk. Efekty w zakresie wiedzy realizowane są zazwyczaj na wykładach prowadzonych w salach audytorialnych dla całego kierunku. Zajęcia w formie laboratoriów i projektów służą zdobyciu umiejętności praktycznych. Zajęcia laboratoryjne odbywają się w grupach co najwyżej 15-osobowych. Wybrane laboratoria, przewidziane do uzyskania kompetencji typowo praktycznych, prowadzone są w grupach 6-osobowych. Wynika to przede wszystkim z konieczności zapewnienia bezpieczeństwa podczas zajęć (praca z robotami przemysłowymi czy maszynami CNC). Praca w małych grupach sprzyja także kontaktowi studenta z prowadzącym i ułatwia uzyskanie zakładanych efektów uczenia się.

Zalecenia dotyczące kryterium 2 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

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

3.1 Rekrutacja

UMK ustala warunki, tryb, termin rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji oraz sposób jej przeprowadzenia zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20.07.2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”. Obowiązującym aktem prawnym jest tu [Uchwała Senatu UMK nr 43/2021](#). Zasady rekrutacji są też uwzględnione w tzw. [Księdze Jakości UMK](#).

Rekrutacja kandydatów na wszystkie kierunki studiów oferowane przez UMK odbywa się za pośrednictwem dedykowanego systemu elektronicznego „[Internetowa Rejestracja Kandydatów](#)” (IRK). Końcowy ranking kandydatów na *automatykę i robotykę* I stopnia bazuje na liście tworzonej na podstawie liczby punktów uzyskanych przez kandydatów w postępowaniu kwalifikacyjnym. Punkty uzyskuje się za procentowy wynik na świadectwie maturalnym z matematyki oraz jednego z przedmiotów: matematyki, fizyki, informatyki, chemii lub biologii. Limit miejsc wynosi 55 osób dla Polaków oraz 5 dla obcokrajowców. [Regulamin studiów UMK](#) pozwala na zaliczenie studentowi - na jego wniosek - zajęć odbytych na innym wydziale lub w innej uczelni. Decyzję podejmuje dziekan po zapoznaniu się z przedstawioną dokumentacją przebiegu studiów, obejmującą karty okresowych osiągnięć studenta oraz sylabusy przedmiotów, uwzględniając zrealizowane efekty uczenia się i ich zbieżność z efektami na kierunku, o przyjęcie na który kandydat aplikuje. Każdorazowo taką prośbę studenta opiniuje najpierw koordynator kierunku. UMK posiada przepisy i procedury pozwalające na potwierdzenie efektów uczenia się uzyskanych poza uczelnią ([Uchwała Senatu UMK nr 128/2019](#) oraz [Zarządzenie Rektora UMK z 139/2019](#)).

Corocznie przyjmowanych jest 50-60 osób na I rok studiów stopnia I. W obecnej rekrutacji, tj. na rok akademicki 2023/2024, przyjęto 45 kandydatów (najmniej od czasu utworzenia kierunku). Na kolejnych latach liczba studentów *automatyki i robotyki* spada o połowę, głównie wskutek nieosiągnięcia przez nich zakładanych efektów uczenia się. Największy spadek zauważa się między I a II rokiem studiów I stopnia, jak również między III rokiem studiów stopnia I a I rokiem stopnia II. Co roku kilkoro studentów wznawia studia na IV roku studiów I stopnia celem ukończenia pracy inżynierskiej. Prośby takie poddawane są analizom, czy konieczne jest wyznaczenie przedmiotów z różnicy programowej, która mogła pojawić się w okresie między skreśleniem a wznowieniem.

Studenci mogą korzystać z Indywidualnego Planu Studiów (IPS), gdy są zainteresowani przedmiotami z innego kierunku technicznego, jak np. *informatyka stosowana*, jak również z Indywidualnej Organizacji Studiów (IOS). Z IOS korzystają studenci pracujący zawodowo. Po uzyskaniu pozytywnej decyzji prodziekan ds. studenckich otrzymują wytyczne od prowadzących co do warunków zaliczenia. Nie wszystkie przedmioty i zajęcia mogą być realizowane poza Uczelnią (np. laboratoria wyposażone w specjalistyczną aparaturę).

Ponieważ największe trudności sprawiały studentom I roku przedmioty matematyczne, w 2018 r. wprowadzono wczesniowy kurs dokształcający z matematyki na poziomie rozszerzonym szkoły średniej. Podczas dwóch edycji kursu skorzystało z niego łącznie ok. 40 studentów WFAiS. Obecnie (tj. od czasów pandemii COVID-19) nie udaje się zainteresować kursem kandydatów i trwają przygotowania do innego rodzaju wsparcia studentów podczas zimowego semestru I roku I stopnia.

Rezygnacja ze studiów II stopnia po ukończeniu *automatyki i robotyki* I stopnia i uzyskaniu tytułu zawodowego inżyniera wiąże się przede wszystkim z aktywnością zawodową studentów/absolwentów.

3.2 Dyplomowanie

Dokumentacja studiów obejmująca albumy i teczkę akt osobowych studentów oraz księgę dyplomów prowadzona jest zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20.07.2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”. Na bazie [Zarządzenia Rektora UMK nr 13/2008](#) i [Zarządzenia Rektora UMK nr 167/2009](#) wykorzystuje się do tego [Uniwersytecki System Obsługi Studiów](#) (USOS). Indeksy studenckie są elektroniczne. Proces dyplomowania został dokładnie określony w [Zarządzeniu Rektora UMK nr 105/2022](#). Pracownie dyplomowe (inżynierska 1 i 2) są ściśle związane z procesem dyplomowania. Warunkiem zaliczenia pracowni inżynierskiej 2 jest przedłożenie promotorowi pracy dyplomowej. Pracownie te mają na celu wprowadzenie dyplomanta w problemy naukowe i kontrolę postępów w jego kształceniu. 13.11.2019 r. [Wydziałowa Rada ds. Jakości Kształcenia](#) (WRJK) zatwierdziła [wytyczne odnośnie prac inżynierskich realizowanych na WFAiS oraz przebiegu egzaminu inżynierskiego](#). Postępowanie w sprawie nadania tytułu inżyniera *automatyki i robotyki* reguluje [Zarządzenie Rektora UMK nr 105/2022](#) i obejmuje kolejno następujące czynności: złożenie pracy dyplomowej przez studenta w [Archiwum Prac Dyplomowych](#), przyjęcie jej przez promotora, wszczęcie postępowania na wniosek studenta zaakceptowany przez promotora, zatwierdzenie wniosku i uruchomienie procesu archiwizacji pracy dyplomowej, badanie antyplagiatowe pracy

dypłomowej i jej ocena. Od 1.10.2022 r. procedura składania i rozpatrywania podań o wszczęcie postępowania o nadanie tytułu zawodowego odbywa się jedynie przez [USOSweb](#), co ułatwia studentom przejście procedury, bez konieczności osobistej wizyty w dziekanacie. Po pozytywnych ocenach pracy wystawionych przez promotora i recenzenta przeprowadzany jest egzamin dyplomowy, który polega na przedstawieniu przez studenta prezentacji, udzieleniu wyjaśnień do niej oraz udzieleniu odpowiedzi na pytania z tematyki odpowiedniej dla danego stopnia studiów. W szczególnie uzasadnionych przypadkach egzamin dyplomowy może być przeprowadzony poza siedzibą Uniwersytetu przy użyciu środków komunikacji elektronicznej. W 2019 r. [WRJK](#) zatwierdziła spis zagadnień na egzamin inżynierski z *automatyki i robotyki* (i innych kierunków), zaś w 2021 r. zaktualizowała je dla *AiR* celem zwiększenia liczby zagadnień bezpośrednio związanych z automatyką. Na podstawie uzyskanych wyników z egzaminu podejmowana jest decyzja w sprawie nadania tytułu zawodowego. Praca przekazywana jest ostatecznie do Repozytorium Pisemnych Prac Dyplomowych. Praca inżynierska na *automatyce i robotyce* jest samodzielnym rozwiązaniem postawionego zadania inżynierskiego (związanego z tematyką, w której specjalizuje się opiekun pracy), obejmującym pełen cykl projektowania. Realizacja pracy inżynierskiej ma nauczyć studenta opracowania rozwiązania praktycznego postawionego problemu oraz przygotowania tekstu zawierającego część teoretyczną, część projektową oraz uzyskane wyniki wraz z analizą i wnioskami. Praca powinna mieć charakter praktyczny z elementami aspektu nowatorskiego. Tematyka prac dyplomowych jest różnorodna i związana z zainteresowaniami badawczymi pracowników Instytutu Nauk Technicznych, czasem też Instytutu Fizyki. W ramach prac inżynierskich studenci także budują nowe lub modyfikują istniejące stanowiska w pracowniach dydaktycznych. Promotorzy mogą przydzielać tematy prac na podstawie sugestii lokalnych przedsiębiorców lub studentów. Przydatne informacje dla studentów dotyczące prac dyplomowych zebrano na [dedykowanej stronie](#) w serwisie wydziałowym.

3.3 Monitorowanie efektów

Monitorowanie uzyskania określonych efektów uczenia się dokonuje się poprzez prace i sprawdziany kontrolne, raporty, egzaminy i zaliczenia. Zaliczenie przez studenta wszystkich przedmiotów wskazanych w programie studiów jest równoznaczne z osiągnięciem założonych efektów uczenia się dla kierunku. Wymagania i sposób zaliczenia zajęć zawarte są w sylabusie każdego przedmiotu w systemie [USOS](#) (kolokwia, egzaminy, raporty laboratoryjne, referaty, itp.). Dodatkowo obowiązkiem prowadzącego jest podanie zasad zaliczenia przedmiotu na pierwszych zajęciach. Zgodnie z [Regulaminem studiów UMK](#) stosuje się standardową skalę ocen (bdb, db+, db, dst+, dst, ndst). W rzadkich przypadkach stosuje się system zal/nzal. Oceny z egzaminów i zaliczeń są rejestrowane w systemie [USOS](#) przez osoby prowadzące wykłady czy poszczególne grupy zajęciowe. Prowadzący zajęcia mają obowiązek poinformowania studentów o uzyskanych ocenach i omówienia ze studentami przyczyny niskich ocen, co na ogół skutkuje ich późniejszą poprawą. W sposób ciągły sprawdza się stopień osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się przez studentów: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, a na pracowniach w postaci ocen realizowanych projektów. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów uczenia się (wiedza, umiejętności, kompetencje). Koordynatorzy przedmiotów proszeni są o bieżące monitorowanie danego przedmiotu prowadzonego przez różnych nauczycieli (głównie na I roku stopnia I), aby wyrównywać wymagania stawiane w poszczególnych grupach. Ostateczna weryfikacja efektów uczenia się następuje podczas oceny pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego (w szczególności efektów związanych z kompetencjami inżynierskimi: K_W05, K_W07, K_W08, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_U08, K_U09, K_U11, K_U12, K_U16, K_K02, K_K04).

Lektoraty z języka angielskiego obejmują dwa semestry po 60 h na studiach I stopnia. Zaliczane są na podstawie kolokwii, na których studenci muszą wykazać się umiejętnością czytania ze zrozumieniem oraz poszukiwania konkretnych informacji, stosowania słownictwa właściwego dla tekstów naukowych i popularno-naukowych z automatyki i robotyki, jak również formułowania poprawnych logicznie i gramatycznie wypowiedzi pisemnych z zastosowaniem adekwatnych do kontekstu konstrukcji gramatycznych. Lektorat zakończony jest egzaminem pisemnym odpowiadającym poziomowi kompetencji B2, podczas którego oprócz wyżej wymienionych umiejętności sprawdzana jest dodatkowo umiejętność słuchania ze zrozumieniem.

Praktyki inżynierskie (4 tygodnie, 120 h) ujęte są w programie studiów *AiR* I stopnia. Zaliczenie praktyk zawodowych umożliwia sprawdzenie programu studiów pod kątem tego, czy osiągane są efekty uczenia się oraz czy konieczna jest ich modyfikacja. Student pod koniec okresu odbywania praktyk zawodowych sporządza raport końcowy, w którym opisuje powierzone mu do wykonania zadania oraz stopień ich realizacji. Student przedstawia efekty uczenia się w zakresie zdobytej wiedzy, nowych umiejętności oraz kompetencji społecznych nabytych podczas zajęć praktycznych. Dwa końcowe punkty raportu to własna ocena praktyk i sugestie dotyczące zmiany

programu studiów mające na celu lepsze przygotowanie studentów na potrzeby rynku pracy. Ocena pracodawcy ukierunkowana jest na poprawę efektywności praktyki. Są to informacje zwrotne od studentów dotyczące satysfakcji z programu studiów, warunków studiowania oraz wsparcia w procesie uczenia się. Wydział ma w ten sposób możliwość monitorowania tej satysfakcji. Postulaty studentów konsultowane są później z Radą Dziekańską.

3.4. Losy absolwentów

UMK stale monitoruje [losy absolwentów](#). Badanie prowadzone jest przez [Dział Zawodowej Promocji Studentów i Absolwentów UMK](#) na mocy [Zarządzenia Rektora UMK nr 205/2019](#), które reguluje działania związane z badaniem losów zawodowych absolwentów UMK oraz wykorzystywaniem jego wyników do poprawy jakości kształcenia i dostosowania programów studiów do potrzeb rynku pracy. W badaniach absolwenci UMK biorą udział dwukrotnie: w czasie 6 miesięcy oraz 3-4 lat od zakończenia studiów. Absolwenci kierunku *automatyki i robotyki* bez problemu odnajdują się na rynku pracy w regionie i w całym kraju. [Biuro Karier UMK](#) i [Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk Studenckich i Współpracy z Otoczeniem Gospodarczym](#) otrzymują wiele ofert pracy dla studentów lub absolwentów. Przykładowo, w 2020 r. z doradztwa zawodowego Biura Karier UMK skorzystało 5 studentów *automatyki i robotyki*, zaś w 2022 r. już 15. W województwie kujawsko-pomorskim od 2020 r. pojawiło się 160 ofert stałej pracy w obszarze zawodowym związanym z techniką, technologią, inżynierią i telekomunikacją, a także 11 ofert pracy czasowej oraz 31 ofert płatnych staży i praktyk.

Zalecenia dotyczące kryterium 3 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

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

4.1. Kadra kształcąca studentów *automatyki i robotyki*

Kształcenie studentów na kierunku *automatyka i robotyka* prowadzone jest przez wykwalifikowanych pracowników badawczo-dydaktycznych i dydaktycznych zatrudnionych na WFAiS, w szczególności w Instytucie Nauk Technicznych i Instytucie Fizyki. Przedmioty ogólne i specjalistyczne z zakresu automatyki i robotyki prowadzą pracownicy Katedry Automatyki i Systemów Pomiarowych wymienieni w poniższej tabeli.

Lp.	Nazwisko	Imię	Stopień/tytuł	Stanowisko	Grupa
1	Białecki	Paweł	mgr inż.	asystent	dydaktyczna
2	Czoków	Jarosław	mgr inż.	asystent	dydaktyczna
3	Dzieliński	Andrzej	prof. dr hab. inż.	profesor	badawczo-dydaktyczna
4	Erwiński	Krzysztof	dr inż.	adiunkt	badawczo-dydaktyczna
5	Frankowski	Robert	dr	adiunkt	badawczo-dydaktyczna
6	Gahbler	Marcin	mgr	specjalista inżynierijno-techniczny	inżynierijno-techniczna
7	Grzelak	Sławomir	dr	adiunkt	badawczo-dydaktyczna
8	Gurski	Maciej	mgr	specjalista inżynierijno-techniczny	inżynierijno-techniczna
9	Iwanowski	Marcin	dr hab. inż.	profesor uniwersytetu	badawczo-dydaktyczna
10	Karasek	Gabriel	mgr inż.	asystent	badawczo-dydaktyczna
11	Korcala	Andrzej	mgr inż.	asystent	dydaktyczna
12	Kowalski	Marcin	dr	adiunkt	dydaktyczna
13	Lal-Jadziak	Jadwiga	dr hab. inż.	profesor uniwersytetu	badawczo-dydaktyczna
14	Mandra	Sławomir	dr	adiunkt	badawczo-dydaktyczna
15	Niewiara	Łukasz	dr inż.	adiunkt	badawczo-dydaktyczna
16	Płóciennik	Przemysław	dr	adiunkt	badawczo-dydaktyczna
17	Staniszewska	Agnieszka	mgr inż.	asystent	dydaktyczna
18	Surus	Robert	mgr inż.	asystent	badawczo-dydaktyczna
19	Szala	Grzegorz	dr hab. inż.	profesor uniwersytetu	badawczo-dydaktyczna
20	Szczepański	Rafał	dr inż.	adiunkt	badawczo-dydaktyczna
21	Tarczewski	Tomasz	dr hab. inż.	profesor uniwersytetu	badawczo-dydaktyczna
22	Tejer	Mateusz	mgr inż.	asystent	badawczo-dydaktyczna
23	Wawrzak	Andrzej	mgr inż.	asystent	dydaktyczna
24	Wyrbkiewicz	Kamil	mgr inż.	asystent	badawczo-dydaktyczna
25	Paprocki	Marcin	dr inż.	adiunkt	badawczo-dydaktyczna (do 30.09.2022 r.)
26	Kolincio	Maciej	dr inż.	adiunkt	dydaktyczna (w okresie 1.07.2021 - 19.02.2023 r.)

Kadrę stanowią zatem zarówno doświadczeni profesorowie (5 osób, w tym 4 profesorów UMK), adiunkci (9 osób), jak i młodzi pracownicy zatrudnieni jako asystenci (10 osób). Poniżej w tabeli zebrano opis sylwetek wybranych pracowników KAiSP.

Lp.	Nauczyciel	Krótką charakterystyką dorobku
1	prof. dr hab. inż. A. Dzieliński	Prof. A. Dzieliński specjalizuje się w teorii sterowania. Jego badania dotyczą wykorzystania rachunku różniczkowego i całkowitego niecałkowitego rzędu do modelowania i sterowania układów dynamicznych. Od 2016 r. jest członkiem Komitetu Automatyki i Robotyki PAN. Jest autorem lub współautorem kilkudziesięciu publikacji naukowych oraz współautorem podręcznika „Podstawy teorii sterowania” (WNT, cztery wydania w 2005, 2007, 2009 i 2013 r.), za który otrzymał nagrodę Ministra Edukacji Narodowej i Sportu. Prof. A. Dzieliński od 1992 r. prowadzi zajęcia z teorii sterowania dla studentów kierunków <i>elektrotechnika</i> , <i>automatyka i robotyka</i> oraz <i>informatyka</i> na Politechnice Warszawskiej. Ponadto prowadził szereg

		specjalistycznych wykładów z systemów sterowania, nieliniowych układów sterowania, sterowania adaptacyjnego i podstaw automatyki. Prowadził również seminaria inżynierskie, magisterskie i doktoranckie. Od 2011 r. prowadzi na WFAiS wykłady z projektowania systemów automatyki, teorii sterowania, teorii sterowania procesami ciągłymi i dyskretnymi oraz laboratorium teorii sterowania. Ponadto prowadził liczne seminaria i proseminaria inżynierskie i magisterskie. Brał czynny udział w pracach zespołu przygotowującego program studiów II stopnia na kierunku <i>automatyka i robotyka</i> na WFAiS.
2	dr hab. inż. T. Tarczewski, prof. UMK	Prace badawcze prof. T. Tarczewskiego dotyczą syntezy i analizy algorytmów sterowania bazujących na sprzężeniu od wektora stanu z ograniczeniami i oraz regulatorów multirezonansowych przeznaczonych do nowoczesnych napędów elektrycznych i wysokosprawnych przekształtników energoelektronicznych. Badania dotyczą również zastosowania inspirowanych przyrodą algorytmów optymalizacyjnych w sterowaniu adaptacyjnym napędami elektrycznymi oraz w planowaniu trajektorii robotów mobilnych i manipulatorów. Prof. T. Tarczewski prowadzi zajęcia dydaktyczne na kierunku automatyka i robotyka od 2007 r. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych opracował koncepcję i uruchomił Pracownię Automatyki oraz zmodernizował Pracownię Maszyn Elektrycznych i Układów Napędowych. W latach 2018-2023 prof. T. Tarczewski był promotorem 23 prac magisterskich i inżynierskich oraz przewodniczącym 67 komisji dyplomowych. W latach 2021-2023 przewodniczył komisji rekrutacyjnej na WFAiS na <i>automatykę i robotykę</i> stopnia II. Doświadczenie zawodowe obejmuje pracę na stanowisku automatyka w Bonduelle Polska w 2005 r., 120-godzinny staż w ramach projektu „Przedsiębiorczość akademicka - kierunki gospodarki jutra” w Zakładzie Energoelektroniki Twerd oraz kierowanie projektem B+R „Opracowanie systemu monitorującego pracę przekształtnika dedykowanego do odnawialnych źródeł energii”. Zdobyte doświadczenie praktyczne z zakresu budowy, eksploatacji i programowania maszyn, napędów elektrycznych i przekształtników energoelektronicznych jest wykorzystywane podczas prowadzenia zajęć z maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz a automatyki napędu elektrycznego. Od 2020 r. prof. T. Tarczewski jest członkiem stowarzyszonym Sekcji Energoelektroniki i Napędu Elektrycznego Komitetu Elektrotechniki PAN, a od 2023 r. członkiem IEEE (senior member).
3	dr hab. inż. Marcin Iwanowski, prof. UMK	Obszar zainteresowań prof. M. Iwanowskiego obejmuje widzenie komputerowe, uczenie maszynowe, uczenie głębokie i sztuczną inteligencję. Jest autorem i współautorem około 90 publikacji naukowych w czasopismach z listy JCR, rozdziałów w monografiach i artykułów w materiałach konferencyjnych. Jest członkiem komitetów programowych ok. 20 konferencji międzynarodowych, autorem kilkudziesięciu recenzji artykułów dla 21 czasopism naukowych oraz kilkudziesięciu konferencji. Kierował i był wykonawcą w krajowych i międzynarodowych projektach naukowo-badawczych i badawczo-rozwojowych oraz pracach zleconych. Prof. M. Iwanowski przeprowadził modernizację programu oraz opracował materiały dydaktyczne do zajęć z systemów wizyjnych oraz realizował prace koncepcyjne związane z uruchomieniem Laboratorium Systemów Wizyjnych w Centrum Nauk Technicznych UMK. Wypromował jednego doktora oraz kilkudziesięciu dyplomantów. Jest członkiem IEEE (senior member).
4	dr hab. inż. J. Lal-Jadziak, prof. UMK	Tematyką pracy naukowej prof. J. Lal-Jadziak są zastosowania pomiarowe techniki korelacyjnej, zwłaszcza do analizy sygnałów z zakłóceniami, pomiary zniekształceń nieliniowych z ograniczeniem wpływu szumów na wynik pomiaru oraz termometria szumowa. W ostatnich latach prof. L. Lal-Jadziak zajmuje się wybranymi algorytmami i zastosowaniami przetwarzania sygnałów. Zakres jej naukowych zainteresowań obejmuje technikę korelacyjną, miernictwo sygnałów przypadkowych, estymację charakterystyk sygnałów i randomizowane przetwarzanie analogowo-cyfrowe. W 2020 r. wydała w Wydawnictwie Naukowym UMK monografię/podręcznik pt. „Przetwarzanie sygnałów. Wybrane zagadnienia”. Jednym z celów zrealizowanych w tej książce było udoskonalenie zajęć (wykład + laboratorium) z podstaw teorii sygnałów dla II roku AiR. Obecnie wraz z kolegami z Uniwersytetu Zielonogórskiego finalizuje w Oficynie Wydawniczej EXIT monografię/podręcznik pt. „Przetwarzanie sygnałów. Wybrane algorytmy i zastosowania”. W skład podręcznika wchodzi propozycje eksperymentów oraz autorskie oprogramowanie, które jest dedykowane

		tym zajęciom. Wydanie książki planowane jest pod koniec 2023 r.
5	dr inż. R. Szczepański	Dr inż. R. Szczepański obronił w 2023 r. doktorat na Politechnice Warszawskiej w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. Jego zainteresowania naukowe skupiają się wokół sterowania adaptacyjnego w napędach elektrycznych o zmieniających się parametrach mechanicznych oraz algorytmów planowania ścieżki robotów mobilnych. W latach 2018-2023 był promotorem pomocniczym 5 prac inżynierskich oraz 2 magisterskich. Dr inż. R. Szczepański ma ponad dwuletnie doświadczenie jako konstruktor urządzeń elektronicznych w firmie Proxima Sp. j. oraz od kilku miesięcy jest prezesem spółki PICme Bot Sp. z o.o. Jego doświadczenie zawodowe jest niezwykle cenne podczas realizacji projektów ze studentami z Technicznego Koła Naukowego, którego jest opiekunem.
6	dr inż. Ł. Niewiara	Dorobek naukowy dra inż. Ł. Niewiary dotyczy w przeważającej części obszaru sterowania w napędzie elektrycznym oraz energoelektronice. Realizowane prace badawcze obejmują problematykę zaawansowanych algorytmów sterowania przeznaczonych do sterowania silnikami synchronicznymi o magnesach trwałych i reluktancyjnymi, ukierunkowanymi na uzyskanie pracy napędu cechującej się wysoką jakością i dynamiką odpowiedzi. Synteza układów regulacji obejmuje w pewnym zakresie zastosowanie zaawansowanych algorytmów estymacji wykorzystujących algorytmy rozszerzonego filtru Kalmana oraz obserwatora Luenbergera, a także sztuczne sieci neuronowe. Prace badawcze w zakresie energoelektroniki skupiają się głównie na przekształtnikach energoelektronicznych wykorzystujących nowoczesne przyrządy półprzewodnikowe mocy na bazie materiałów o szerokim paśmie wzbronionym (SiC oraz GaN). W 2022 r. dr inż. Ł. Niewiara odbył 3-miesięczny zagraniczny staż naukowy w Instytucie Nikola Tesli w Belgradzie, Serbia. Tematyka projektu obejmowała sterowanie przekształtnikami sieciowymi z zastosowaniem regulatorów ze sprzężeniem od wektora stanu. Dr inż. Ł. Niewiara od kilku miesięcy jest specjalistą ds. energoelektroniki w Battery-Technic Sp. z o.o., gdzie prowadzi i nadzoruje projekt rozwojowy przydomowych magazynów energii współpracujących z ogniwami fotowoltaicznymi.
7	dr inż. Krystian. Erwiński	Dorobek dra inż. K. Erwińskiego dotyczy zagadnień sterowania numerycznego maszyn wieloosiowych, w szczególności generacji optymalnej trajektorii ruchu, modelowania maszyn oraz badań interfejsów komunikacyjnych i sterowania w czasie rzeczywistym. Dr inż. K. Erwiński jest promotorem 30 prac inżynierskich na kierunku <i>automatyka i robotyka</i> i 7 prac magisterskich (3 na kierunku <i>automatyka i robotyka</i> , 3 na kierunku <i>informatyka stosowana</i> , 1 na kierunku <i>fizyka techniczna</i>). Kolejne 5 prac inżynierskich i praca magisterska (wszystkie na <i>AiR</i>) są w trakcie realizacji. Powyższe kompetencje uzupełnia doświadczenie zawodowe: był członkiem zarządu i udziałowcem spółki RCMB Sp. z o.o. oraz realizował prace zleconych na rzecz przemysłu, m.in. dotyczącą pomiarów błędów maszyn sterowanych numerycznie z wykorzystaniem interferometru laserowego na rzecz firmy UNI-KAT.

Zajęcia z matematyki i fizyki (wykłady z analizy matematycznej 1, algebry 1, matematyki dla nauk technicznych, fizyki ogólna dla *AiR*, podstaw mechaniki oraz pracowni fizyczna 1) prowadzą pracownicy Instytutu Fizyki o wieloletnim doświadczeniu dydaktycznym (m.in. dr hab. J. Iwaniszewski, prof. UMK, dr hab. J. Jurkowski, prof. UMK) i uznanym dorobku naukowym (np. dr hab. Łukasz Kłosowski, prof. UMK, dr hab. K. Fedus, prof. UMK). W nowej odsłonie programu kształcenia obowiązującej od roku akademickiego 2023/2024 zajęcia z algebry będą dedykowane kierunkowi *automatyka i robotyka* w formie zajęć pn. algebra dla nauk technicznych, które w większym stopniu będą uwzględniały specyfikę potrzeb nauk technicznych.

Przedmioty informatyczne dotyczące podstaw programowania i metod numerycznych prowadzą pracownicy Katedry Informatyki Stosowanej wspomagani przez pracowników IF. We wspomnianej nowej odsłonie programu większy nacisk został położony na bardziej zaawansowane metody programowania zebrane w dwa przedmioty: programowanie proceduralne i programowanie obiektowe dla *AiR* (drugi z nich prowadzony wyłącznie przez pracowników KIS).

Na studiach stopnia I program kształcenia uzupełniają przedmioty z obszaru nauk społecznych (ochrona praw autorskich i podstawy przedsiębiorczości) prowadzone przez pracowników odpowiednio Wydziału Prawa i Administracji oraz Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania. Są też bardziej zaawansowane zajęcia do wyboru z mechaniki teoretycznej (mechanika dla *AiR*) prowadzone przez pracowników z IF (dr hab. G. Sarbicki, prof. UMK,

dr hab. J. Jurkowski, prof. UMK), a także zajęcia z podstaw konstrukcji maszyn i rysunku technicznego prowadzone przez specjalistę z zakresu wytrzymałości maszyn i konstrukcji dr. hab. G. Szalę, prof. UMK.

Część zajęć laboratoryjnych na stopniu I prowadzą pracownicy KAiSP, którzy są też związani z lokalnym otoczeniem społeczno-gospodarczym:

- mgr inż. P. Białecki (energoelektronika, maszyny elektryczne i układy napędowe);
- mgr inż. A. Staniszevska (podstawy projektowania, podstawy robotyki);
- dr inż. M. Kolincio (energoelektronika, maszyny elektryczne i układy napędowe);
- mgr inż. A. Wawrzak (systemy i sterowniki mikroprocesorowe, mikroprocesory i technika mikroprocesorowa, komputerowe systemy sterowania, rozproszone systemy sterowania, projektowanie systemów automatyki);
- mgr inż. Jarosław Czoków (techniki cyfrowe, elektrotechnika, mikroprocesory i technika mikroprocesorowa).

Na UMK aktem regulującym zasady powierzania i prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest [Zarządzenie Rektora UMK nr 162/2021](#) (zaktualizowane jako [Zarządzenie Rektora nr 164/2023](#)). WFAiS jest przygotowany do prowadzenia wybranych zajęć metodą kształcenia na odległość: posiada sale wyposażone w systemy audio-wizualne umożliwiające przekaz obrazu i dźwięku w obie strony. Synchroniczne prowadzenie zajęć uzupełnia możliwość przekazywania studentom materiałów pomocniczych do zajęć przygotowanych przez prowadzących, najczęściej z wykorzystaniem platformy [Moodle](#). Po zalogowaniu student znajdzie tam materiały do większości zajęć na kierunku *automatyka i robotyka* stopnia I i II.

Tabela 5 w części III raportu zawiera szczegółowe dane dotyczące pracowników prowadzących zajęcia związane z rozwojem kompetencji inżynierskich na studiach stopnia 1 i 2. Wskazuje ona, że większość prowadzących to osoby z tytułem zawodowym inżyniera, posiadające bogate doświadczenie w prowadzeniu zajęć laboratoryjnych związanych z automatyką lub robotyką. Tabela 6 wykazuje przedmioty, które są prowadzone w języku angielskim. Oprócz obowiązkowych lektoratów na stopniu I i II, w języku obcym proponowane są studentom zajęcia z najnowszych osiągnięć energoelektroniki.

4.2. Zatrudnienia

Zatrudnianie nowych osób na etaty badawcze, badawczo-dydaktyczne i dydaktyczne odbywa się na WFAiS w drodze otwartych konkursów z kryteriami dopasowanymi do aktualnych potrzeb lub, w przypadku części etatu, na podstawie zgody Rektora UMK na zatrudnienie. Od 2018 r. miały miejsce konkursy na stanowiska badawczo-dydaktyczne i dydaktyczne wyszczególnione w poniższej tabeli. Zatrudnionych zostało 8 osób, w tym 4 absolwentów WFAiS bezpośrednio po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* (G. Karasek R. Surus, R. Szczepański, M. Tejer) oraz 3 osoby związane z otoczeniem społeczno-gospodarczym (P. Białecki, M. Kolincio, A. Staniszevska). Nowe zatrudnienia pozwalają z jednej strony utrzymać potencjał dydaktyczny jednostki wraz z możliwością prowadzenia zajęć przez osoby bezpośrednio związane z przemysłem, z drugiej zaś wzmocnić badawczo KAiSP.

Lp.	Numer konkursu / sposób zatrudnienia	Data ogłoszenia	Zatrudniona osoba	Data zatrudnienia
1	WFAiS-1/KAiSP/2019	03.07.2019 r.	Rafał Szczepański	1.10.2019 r.
2	WFAiS-2/KAiSP/2019	17.07.2019 r.	Kamil Wyrąbkiewicz	1.10.2019 r.
3	1/2 etatu bez konkursu (na podstawie pisma do JM Rektora)	-	Agnieszka Staniszevska	1.10.2020 r.
4	1/2 etatu bez konkursu (na podstawie pisma do JM Rektora)	-	Paweł Białecki	1.10.2020 r.
5	WFAiS-1/INT/2021	1.07.2021 r.	Mateusz Tejer	1.10.2021 r.
6	WFAiS-2/INT/2021	1.07.2021 r.	Gabriel Karasek	1.10.2021 r.
7	WFAiS-3/INT/2021	17.09.2021 r.	Robert Surus	1.11.2021 r.
8	1/2 etatu bez konkursu (na podstawie pisma do JM Rektora)	-	Maciej Kolincio	1.07.2021 r.

4.3. Doskonalenie kadry, rozwój zawodowy i naukowy pracowników

W okresie od 2018 r. pracownicy KAiSP wymienieni w tabeli zamieszczonej poniżej uzyskali stopnie naukowe, w ślad za czym przeprowadzono procedury awansowe.

Lp.	Data	Osoba	Uzyskanie stopnia/tytułu lub awans
1	21.11.2018 r.	Łukasz Niewiara	doktor nauk technicznych
2	1.11.2019 r.	Łukasz Niewiara	awans na stanowisko adiunkta w grupie badawczo-dydaktycznej
3	23.01.2019 r.	Tomasz Tarczewski	doktor habilitowany nauk technicznych
4	1.10.2019 r.	Tomasz Tarczewski	awans na stanowisko profesora UMK
5	23.05.2023 r.	Rafał Szczepański	doktor w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie „automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne”
6	1.07.2023 r.	Rafał Szczepański	awans na stanowisko adiunkta

Kolejna z tabel wymienia liczne dodatkowe formy rozwoju kompetencji pracowników KAISP od 2018 r.

Lp.	Pracownik	Kurs	Rok
1	Tomasz Tarczewski	Akademia Managera PR UE Horyzont Europa	2022
2	Tomasz Tarczewski	Studia podyplomowe „Zarządzanie szkołą wyższą”	2022-2023
3	Łukasz Niewiara	TRIZ (teoria rozwiązywania problemów wynalazczych)	2020, 2021
4	Krystian Erwiński	Szkolenie kwalifikacyjne pierwszego stopnia dla certyfikowanych nauczycieli oprogramowania Siemens Sinutrain (kwalifikacje są co roku przedłużane w ramach jednodniowych szkoleń w październiku, najbliższy termin: 24.10.2023)	od 2017
5	Krystian Erwiński	Szkolenie z obsługi, programowania i uruchamiania robotów Universal Robots	2019
6	Krystian Erwiński	Szkolenie z użytkowania systemu pomiarowego Renishaw XL-80 oraz oprogramowania Carto i Laser XL (certyfikat firmy Renishaw)	2019
7	Krystian Erwiński	Szkolenie z oprogramowania SCADA Wonderware InTouch „InTouch cz. 1 - Tworzenie i Serwisowanie Aplikacji”	2018
8	Sławomir Mandra	Szkolenie z obsługi, programowania i uruchamiania robotów Universal Robots	2019
9	Gabriel Karasek	Szkolenie kwalifikacyjne pierwszego stopnia dla certyfikowanych nauczycieli oprogramowania Siemens Sinutrain (kwalifikacje są co roku przedłużane w ramach jednodniowych szkoleń w październiku, najbliższy termin: 24.10.2023)	od 2022
10	Łukasz Niewiara	Akademia Liderów i Ekspertów Krajowej Reprezentacji Doktorantów	2018
11	Robert Surus	Podyplomowe Studium Programowania i Zastosowań Komputerów - studia podyplomowe na WFAiIS	2022-2023
12	Kamil Wyrąbkiewicz	Kurs dokształcający w zakresie języka angielskiego - przygotowanie do egzaminu Cambridge FCE	2021-2022
13	Marcin Gahbler	1. Certyfikat EPLAN Electric P8 Pro 2. Wprowadzenie do aplikacji GUI oraz RTOS na bazie STM32F7 3. Uprawnienia SEP - kat. D 4. Uprawnienia SEP - kat. E 5. Szkolenie „Zaawansowana wiedza z analizy danych w arkuszu kalkulacyjnym” 6. Certyfikat Security Awareness 7. UNISECO – szkolenie „Nowe podejście do ochrony danych osobowych po wejściu RODO”	2018-2023
14	Rafał Szczepański	Certyfikat „Ambasador Otwartej Nauki” w inicjatywie Full Open Science (FOS) w ramach projektu YUFERING	2023
15	Krystian Erwiński	Certyfikat „Ambasador Otwartej Nauki” w inicjatywie Full Open Science (FOS) w ramach projektu YUFERING	2023
16	Mateusz Tejer	3 szkolenia w ramach projektu „Doskonałość dydaktyczna uczelni”	2022-2023
17	Marcin Kowalski	Szkolenie „Różnice kulturowe” w ramach projektu „NCU4U” pozwalające poszerzyć wiedzę na temat znaczenia i wpływu różnic kulturowych na funkcjonowanie cudzoziemców w środowisku akademickim	2020
18	Marcin Kowalski	Szkolenie „Poczuj to co ja! Jak odbiera świat osoba z ASD” - poznanie świata widzianego przez osoby ze spektrum, które mogą pojawić się w środowisku akademickim	2023
19	Marcin Kowalski	UNISECO - szkolenie z bezpieczeństwa informacji Security Awareness (ochrona przed atakami socjotechnicznymi, świadomość przestępstw komputerowych i zasad bezpiecznego korzystania z technologii)	2021
20	Marcin Kowalski	UNISECO Szkolenie Nowe podejście do ochrony danych osobowych po	2021

		wejściu RODO	
21	Sławomir Grzelak	Szkolenie „Technologie informacyjno-komunikacyjne w pracy dydaktycznej”	2023
22	Robert Frankowski	Szkolenie „Wprowadzenie do aplikacji graficznych (GUI) oraz systemu czasu rzeczywistego (RTOS) na bazie mikrokontrolerów STM STM32F7”	2018
23	Robert Frankowski	UNISECO - szkolenie z bezpieczeństwa informacji Security Awareness (ochrona przed atakami socjotechnicznymi, świadomość przestępstw komputerowych i zasad bezpiecznego korzystania z technologii)	2021
24	Robert Frankowski	UNISECO - szkolenie „Nowe podejście do ochrony danych osobowych po wejściu RODO”	2021

Warto zwrócić uwagę na fakt, że wymienione formy rozwoju pracowników dotyczą nie tylko umiejętności naukowych i zawodowych, lecz także tych związanych z cyberbezpieczeństwem i ochroną danych osobowych, jak również kompetencji miękkich ukierunkowanych np. na kontakt z osobami z niepełnosprawnościami.

Liczne kursy z zakresu kompetencji miękkich (np. „Rozwój kompetencji kreatywnych”) oraz dydaktycznych (np. „Rozwijanie kompetencji dydaktycznych nauczycieli akademickich”, „Zastosowanie wybranych rozwiązań dydaktycznych”, „Szkolenie z zakresu rozwijania kompetencji dydaktycznych w Microsoft Teams - co nowego”) oferowane są pracownikom UMK dzięki realizacji programów ID-UB i „Universitas Copernicana Thoruniensis in Futuro II – modernizacja Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w ramach Zintegrowanego Programu Uczelni”. Przy obowiązkowej ocenie pracowniczej każdy nauczyciel akademicki może współtworzyć ścieżkę własnej kariery, wskazując lub wybierając kursy kompetencyjne, w których chciałby wziąć udział w ciągu kolejnego czteroletniego okresu oceny. Liczne programy wsparcia oferuje także [Uniwersytecki Ośrodek Wsparcia i Rozwoju Osobistego](#).

4.4. Działania motywujące pracowników ze strony UMK

Jedną z form działań motywujących pracowników jest system nagród rektorskich przyznawanych każdego roku. Kandydaci do tych nagród zgłaszani są przez dziekanów poszczególnych wydziałów. Poniższa tabela zawiera zestawienie zaproponowanych przez Dziekana WFAiS nagród dla pracowników KAISP w ostatnich pięciu latach.

Lp.	Rok	Rodzaj nagrody	Pracownik / zespół	Osiągnięcie
1	2020	zespolowa naukowa	dr inż. Rafał Szczepański dr hab. inż. Tomasz Tarczewski, prof. UMK prof. dr hab. inż. Lech Grzesiak	opracowanie nowatorskiej metody sterowania silnikiem synchronicznym o magnesach trwałych zapewniającą żadaną odpowiedź dynamiczną napędu dla zmiennych parametrów mechanicznych
2	2020	zespolowa naukowa	dr inż. Rafał Szczepański dr hab. Tomasz Tarczewski, prof. UMK	innowacyjne sterowanie adaptacyjne napędem elektrycznym o zmiennych parametrach
3	2020	wyróżnienie	dr inż. Łukasz Niewiara	Rada Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej zaakceptowała wniosek komisji doktorskiej o wyróżnienie rozprawy ze względu na jej wysoki poziom naukowy (uchwała nr 149/N/2016-2020). Złożony został też wniosek o Nagrodę Premiera za rozprawę doktorską.
4	2021	zespolowa naukowa	dr inż. Rafał Szczepański dr hab. inż. Tomasz Tarczewski, prof. UMK dr inż. Łukasz Niewiara dr hab. inż. Marcin Kamiński, prof. PWr prof. dr hab. inż. Lech Grzesiak	opracowanie metody syntezy regulatorów dla napędów elektrycznych o złożonej strukturze mechanicznej i zmiennych parametrach
5	2021	zespolowa dydaktyczna	dr inż. Marcin Paprocki dr Sławomir Mandra dr hab. inż. Tomasz Tarczewski, prof. UMK dr inż. Krystian Erwiński dr inż. Łukasz Niewiara mgr inż. Kamil Wyrąbkiewicz inż. Rafał Szczepański prof. dr hab. inż. Andrzej Dzieliński	przygotowanie nowych stanowisk dydaktycznych i instrukcji dydaktycznych w nowo utworzonych laboratoriach oraz nowych wykładów dla kierunku <i>automatyka i robotyka</i> stopnia II
6	2021	zespolowa organizacyjna	dr hab. inż. Tomasz Tarczewski, prof. UMK wraz z innymi członkami zespołu	przygotowanie do akredytacji KAUT

7	2021	indywidualna dydaktyczna	dr hab. inż. Jadwiga Lal-Jadziak, prof. UMK	napisanie podręcznika „Przetwarzanie sygnałów. Wybrane zagadnienia” wydanego przez Wydawnictwo UMK
8	2023	zespolowa naukowa	dr hab. inż. Tomasz Tarczewski, prof. UMK dr inż. Krystian Erwiński mgr inż. Rafał Szczepański mgr inż. Andrzej Wawrzak	opracowanie zaawansowanych metod sterowania maszynami i robotami

Warto zwrócić uwagę, że wśród propozycji nagród są nie tylko nagrody za działalność naukową, lecz również za działalność organizacyjną i dydaktyczną, w tym za napisanie podręcznika o przetwarzaniu sygnałów przez dr hab. Jadwigę Lal-Jadziak, prof. UMK.

Inną formą wsparcia kadry badawczo-dydaktycznej jest możliwość ubiegania się o granty w ramach programu ID-UB dzięki funduszom na Emerging Fields (wyłaniające się pola badawcze), grupy naukowe oraz indywidualne granty w konkursie „Debiuty”. W latach 2020-2022 pracownicy KAiSP byli zaangażowani w prace zespołu badawczego „[Automation and Control Systems](#)” (Emerging Fields). W latach 2023-2025 najbardziej aktywni naukowo pracownicy KAiSP prowadzą działalność badawczą w ramach grupy naukowej ID-UB „[Optymalne sterowanie i identyfikacja złożonych systemów bazujące na sztucznej inteligencji](#)”. Uzyskane środki finansowe umożliwiają zwiększenie potencjału badawczego poprzez modernizację stanowisk badawczych oraz wsparcie mobilności pracowniczey i działalności badawczej poprzez stypendia za najbardziej wartościowe badania.

Kolejną z formą wsparcia działalności naukowej są jednorazowe świadczenia pieniężne dla pracowników Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu za publikacje w prestiżowych czasopismach i wydawnictwach naukowych oraz osiągnięcia artystyczne lub konserwatorskie. Sposób przyznawania świadczeń reguluje [Zarządzenie Rektora UMK nr 2/2023](#).

Zalecenia dotyczące kryterium 4 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 4:

Na początku 2023 r. Rada Instytutu Nauk Technicznych przyjęła [strategię rozwoju dyscypliny „automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne”](#), w której jako cel strategiczny długofalowy wskazano uzyskanie kategorii naukowej B+ w ewaluacji za okres 2022-2025.

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

5.1. Baza dydaktyczna i naukowa

Do roku akademickiego 2022/2023 zajęcia dydaktyczne na kierunku *automatyka i robotyka* odbywały się w [Instytucie Fizyki](#) (IF) przy ul. Grudziądzkiej 5 i w [Studium Politechnicznym](#) przy ul. Szosa Okrężna 17. Obecnie trwa przenoszenie całego zaplecza badawczo-dydaktycznego ze Studium Politechnicznego do nowego kompleksu budynków przy ul. Wileńskiej 1 o nazwie [Centrum Nauk Technicznych](#) (CNT). Potrzeba przeprowadzki do nowego, większego kompleksu wynikała z dążenia do poprawy oferty edukacyjnej, tj. rozbudowy dotychczasowych i budowy nowych pracowni dydaktycznych oraz poszerzenia zakresu badań naukowych, co z kolei wymagało utworzenia nowych laboratoriów badawczych. Zarówno Instytut Fizyki (IF), jaki i Centrum Nauk Technicznych (CNT), dysponują bardzo dobrymi warunkami lokalowymi oraz nowoczesnym wyposażeniem, które jest w pełni dostosowane do potrzeb kształcenia na ocenianym kierunku. W IF odbywają się zajęcia głównie dla I roku, zaś w CNT przede wszystkim te kształtujące umiejętności praktyczne. Bazę dydaktyczną CNT stanowią następujące pracownie dydaktyczne i sale seminaryjne:

- Pracownia Automatyki;
- Pracownia Elektrotechniki;
- Pracownia Energoelektroniki;
- Pracownia Maszyn Elektrycznych i Układów Napędowych;
- Pracownia Mikroprocesorów i Układów Programowalnych;
- Pracownia Programowalnych Sterowników Przemysłowych;
- Pracownia Robotyki;
- Pracownia Rozproszonych Systemów Sterowania;
- Pracownia Sterowania Numerycznego Maszyn;
- Pracownia Systemów Wizyjnych;
- Pracownia Komputerowa 1;
- Pracownia Komputerowa 2;
- Pracownia Komputerowa 3;
- Sala Seminaryjna 1;
- Sala Seminaryjna 2;

oraz laboratoria badawcze:

- Laboratorium Maszyn Numerycznych;
- Laboratorium Robotów Mobilnych;
- Laboratorium Systemów Kontrolno-Pomiarowych;
- Laboratorium Układów Napędowych i Przekształtnikowych.

W [dedykowanym załączniku](#) zamieszczono opisy wybranych pracowni dydaktycznych dedykowanych *automatyce i robotyce* oraz laboratoriów badawczych pracowników KAiSP. Zakup części wyposażenia pracowni dydaktycznych sfinansowano ze środków otrzymanych od Gminy Miasta Toruń, natomiast niektóre stanowiska badawcze zostały wyposażone dzięki środkom pochodzącym z Kontraktu Terytorialnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego oraz projektem finansowanym ze środków programu ID-UB.

5.2. Infrastruktura poza uczelnią

Wszystkie przedmioty poza praktyką inżynierską odbywają się na Uczelni. Podmiot, u którego student realizuje praktykę, zapewnienia infrastrukturę oraz osiągnięcie efektów uczenia się.

5.3. Dostęp do technologii informacyjno-komunikacyjnej

W budynkach WFAiS działają lokalne sieci komputerowe, głównie w standardzie szybkiego i gigabitowego Ethernetu. Sieć bezprzewodowa Wi-Fi umożliwia dostęp do sieci Internet przez [Eduroam](#) oraz do zasobów lokalnej sieci komputerowej przez OpenVPN. Pracownie dydaktyczne mają stałe połączenie z Internetem. [Uniwersyteckie Centrum Informatyczne](#) (UCI) zapewnia pracownikom i studentom UMK sprawny dostęp do uniwersyteckich, krajowych oraz światowych zasobów internetowych. Do jego zadań należy również nadzór nad zasobami informacyjnymi sieci uniwersyteckiej oraz adaptacja nowych technologii informatycznych na rzecz Uczelni. Na potrzeby pracowników i studentów działają serwery podstawowych usług sieciowych (SMTP, IMAP, POP, WWW, NFS, DHCP, DNS, Samba, MySQL, VPN, LDAP, SSH, Eduroam, archiwizacja, itp.).

Studenci WFAiS są włączeni do programu Microsoft Azure, który umożliwia bezpłatne pobieranie i korzystanie (zarówno w domu, jak i na Uczelni), z bogatej oferty oprogramowania firmy Microsoft. W ramach licencji dostępne są zaawansowane kompilatory, systemy operacyjne Windows w różnych wersjach oraz systemy serwerowe.

Studenci WFAiS mają również dostęp na następujących programów:

- Matlab (dostępny także poza Uczelnią);
- SolidWorks (dostępny także poza Uczelnią);
- Mathematica (licencja sieciowa - program dostępny na pracowniach i serwerach wydziałowych);
- Corel Draw (licencja dla pracowników oraz studentów przygotowujących prace dyplomowe);
- LabVIEW (oprogramowanie dostępne na pracowniach);
- EPLAN (oprogramowanie dostępne na pracowniach).

Zgodnie z [Zarządzeniem Rektora UMK nr 147/2020](#) kształcenie w formie zdalnej na UMK odbywa się z wykorzystaniem następujących narzędzi:

- platformy e-learningowej Moodle;
- systemu wideokonferencyjnego Big Blue Button (BBB);
- systemu wideokonferencyjnego Microsoft Teams;
- innych platform i narzędzi, o ile korzystanie z nich odbywa się na zasadzie umów zawartych przez UMK lub któryś z wydziałów z dostawcami tych usług.

Wsparcie techniczne dla prowadzących zajęcia z wykorzystaniem Moodle, BBB i Microsoft Teams zapewnia UCI. Na WFAiS działa platforma e-learningowa [Moodle](#). Prowadzący zajęcia udostępniają za jej pomocą materiały do wielu przedmiotów w formie elektronicznej. Możliwe jest też korzystanie z platformy uniwersyteckiej [Moodle UMK](#), która docelowo ma zastąpić osobne platformy wydziałowe.

5.4. Udogodnienia dla studentów z niepełnosprawnością

Zarówno Instytut Fizyki, jak i Centrum Nauk Technicznych, są w zasadzie pozbawione barier architektonicznych. Znaczna większość pracowni, sal dydaktycznych i laboratoriów badawczych w IF oraz wszystkie pomieszczenia dydaktyczne, badawcze i socjalne w CNT są dostępne i umożliwiają korzystanie z nich przez studentów z niepełnosprawnościami. Wspomagają to windy (niedawno zakończono montaż nowej windy w prawym skrzydle budynku IF), podjazdy i dostosowane drzwi. WFAiS przywiązuje dużą wagę do zapewnienia jak najlepszych warunków do studiowania osobom z niepełnosprawnościami.

5.5. Dostęp do infrastruktury

Studenci w ramach pracy własnej wykonują projekty, prezentacje, sprawozdania, prace dyplomowe, itp., samodzielnie studiują tematykę zajęć oraz przygotowują się do zajęć, kolokwii i egzaminów. Jeśli wykonanie projektu lub pracy dyplomowej wymaga dostępu do aparatury naukowej, prowadzący zajęcia lub promotor pracy dyplomowej udostępnia wymagany sprzęt i oprogramowanie. Ponadto uczelnia posiada licencje kilku programów naukowo-inżynierskich, z których studenci mogą korzystać poza uczelnią (patrz p. 5.3). Biblioteka IF umożliwia korzystanie ze swoich zbiorów na miejscu, wypożycza książki oraz oferuje dostęp on-line do źródeł elektronicznych.

5.6. System biblioteczno-informacyjny

Studenci *automatyki i robotyki* oraz pracownicy KAISP korzystają z zasobów bibliotecznych zgromadzonych w [Bibliotece Uniwersyteckiej](#) (BU) oraz [Bibliotece Instytutu Fizyki](#) (BIF). BU zlokalizowana jest w kampusie uniwersyteckim na Bielanych w niewielkiej odległości od CNT. Jest zaliczana do największych w Polsce i posiada m.in. 1 483 612 woluminów książek, 648 197 woluminów czasopism oraz 419 302 zasobów elektronicznych (stan na 31.12.2022 r.). Biblioteki są całkowicie skomputeryzowane, dzięki czemu przeszukiwanie katalogów, zamawianie pozycji czy prolongowanie czasu wypożyczenia książek może być realizowane przez Internet. Biblioteki zawierają pozycje zakresu nauk ścisłych, automatyki i robotyki, elektrotechniki, elektroniki, techniki i nauk pokrewnych. BU zapewnia studentom i pracownikom zdalny dostęp do zasobów elektronicznych, m.in. ScienceDirect (Elsevier), SpringerLINK, Taylor and Francis czy Wiley.

5.7. Monitorowanie oraz doskonalenie bazy dydaktycznej i naukowej

Każda pracownia dydaktyczna dedykowana kierunkowi *automatyka i robotyka* ma swojego kierownika. Funkcję tę pełnią wyznaczeni pracownicy KAISP. Ocena infrastruktury pracowni dydaktycznej odbywa się w ramach samokontroli przeprowadzanej na bieżąco przez osoby prowadzące zajęcia oraz kontroli okresowej przeprowadzanej przez kierownika pracowni przed rozpoczęciem semestru. Również sale audytoryjne, wykładowe i ćwiczeniowe mają swoich opiekunów. Zauważone braki lub usterki zgłasza się w portierni, pracownikom technicznym lub kierownikom pracowni.

Modyfikacja i rozbudowa pracowni dydaktycznych inicjowana jest przez kierowników pracowni, osoby prowadzące zajęcia lub na podstawie sugestii zamieszczonych w ankietach studentów oraz spotkań z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego i wizyt studyjnych w innych ośrodkach naukowych. Kierownik pracowni na podstawie posiadanej wiedzy, doświadczenia oraz dostępnych na rynku rozwiązań zgłasza potrzeby zakupowe bezpośredniemu przełożonemu. Zagadnienia związane z modernizacją stanowisk są przedmiotem dyskusji całej społeczności KAISP podczas seminarium katedralnego. W analogiczny sposób realizowana jest ocena infrastruktury laboratoriów badawczych.

Monitorowaniem, oceną i doskonaleniem systemu biblioteczno-informacyjnego zajmuje się Biblioteka Uniwersytecka. Pracownicy uczelni i studenci mogą zgłaszać propozycje zakupu nowych pozycji.

Zalecenia dotyczące kryterium 5 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

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 z instytucjami akademickimi/naukowymi

Współpraca pracowników Katedry Automatyki i Systemów Pomiarowych z instytucjami naukowymi obejmuje takie jednostki jak m.in. Uniwersytet w Belgradzie (Wydział Mechaniczny), Instytut Nikoli Tesli w Belgradzie, Uniwersytet w Angers, Uniwersytet w Rostocku, Politechnikę Warszawską (Wydział Elektryczny), Politechnikę Wrocławską, Politechnikę Poznańską czy Uniwersytet Zielonogórski. W ramach współpracy z tymi instytucjami realizowane są:

- projekty związane z układami sterowania do maszyn o kinematyce równoległej;
- wspólne publikacje, seminaria i aplikacje grantowe;
- prace dyplomowe;
- podręcznik pt. „Przetwarzanie sygnałów. Wybrane algorytmy i zastosowania” (Oficyna Akademicka EXIT, na ukończeniu).

Rozwojowi kierunku *automatyka i robotyka* towarzyszy realizacja doktoratów przez pracowników KAiSP na uczelniach technicznych:

- rozprawa doktorska Ł. Niewiary pt. „Sterowanie ze sprzężeniem od wektora stanu napędu z silnikiem PMSM i przekształtnikiem złożonym DC/DC/AC” – Politechnika Warszawska (2018);
- rozprawa doktorska R. Szczepańskiego pt. „Sterowanie adaptacyjne silnika PMSM o zmiennym momencie bezwładności z wykorzystaniem inspirowanych przyrodą algorytmów optymalizacyjnych i regulatora bazującego na sprzężeniu od wektora zmiennych stanu” - Politechnika Warszawska (2023);
- rozprawa doktorska M. Gurskiego pt. „Wysokorozdzielczy system pomiaru odcinka czasu wykorzystujący wielosegmentowe linie opóźniające o kontrolowanych charakterystykach” (2024).

6.2. Zakres i formy współpracy z pracodawcami

Fundacja Aleksandra Jabłońskiego

W celu wsparcia realizacji strategii WFAiS, w tym procesu kształcenia, w 2009 r. powołano [Fundację Aleksandra Jabłońskiego](#) (FAJ). W Radzie Fundacji na przestrzeni lat zasiadali Prezesi Zarządów Kujawsko-Pomorskiej Organizacji Pracodawców Lewiatan i Toruńskiej Agencji Rozwoju Regionalnego oraz przedstawiciele biznesu, m.in. Doradca Ekonomiczny Prezesa Toruńskich Zakładów Materiałów Opatunkowych SA (TZMO), Prezes Zarządu i Dyrektor ds. Rozwoju Vobacom Sp. z o.o., Dyrektor ds. Badań i Rozwoju PESA Bydgoszcz SA, Przewodniczący Rady Nadzorczej Apator SA oraz Prezes Infocomp Sp. z o.o. Jest to najważniejsze ogniwo łączące WFAiS z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Poza szerokim wsparciem rozwoju studentów i młodej kadry naukowej FAJ zajmuje się transferem osiągnięć naukowych do praktyki gospodarczej.

Jednostki samorządowe i rządowe

WFAiS aktywnie współpracuje z władzami Gminy Miasta Toruń. Dzięki corocznemu wsparciu finansowemu możliwe jest ciągle doposażenie i modernizacja pracowni dydaktycznych Instytutu Nauk Technicznych. Współpraca zaowocowała zakupami sterowników PLC, napędów elektrycznych, jednostek ruchu liniowego oraz stanowisk zrobotyzowanych dla Studium Politechnicznego. Pracownię Energoelektroniki wyposażono w oscyloskopy, zasilacze, zestawy ewaluacyjne i mikrokontrolery.

W ramach realizacji zadań Kontraktu Terytorialnego dla Województwa Kujawsko-Pomorskiego wykonano: stanowisko badawcze z maszyną wieloosiową sterowaną numerycznie w układach Delta i H-Bot, zestawem aparatury do pomiaru błędów w maszynach sterowanych numerycznie - interferometrem laserowym Renishaw XL-80 oraz prętem kinematycznym Ballbar XC-20 W. Wyposażono też laboratorium badawcze przekształtników i napędów elektrycznych. Projekt pt. „Laboratoria nauk technicznych i ścisłych dedykowane rozwojowi potencjału badawczego w zakresie innowacyjnych rozwiązań i technologii o kluczowym znaczeniu dla gospodarki województwa kujawsko-pomorskiego” (umowa nr WP-II-E.433.1.100.2017) zaowocował w latach 2021-2023 zakupem programowalnych źródeł napięcia DC, obciążeń aktywnych DC/AC, analizatora mocy, oscyloskopu

szerokopasmowego, a także zestawu do pomiaru i analizy hałasu i wibracji. W ramach kontraktu dokonano również zakupu aparatury do laboratoriów pracujących na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.

Projekty UE i vouchery badawcze

Pracownicy KAiSP pozyskali środki w ramach następujących voucherów badawczych:

- „Implementacja interfejsu EtherCAT w sterowniku na bazie komputera EMBEDDED z systemem operacyjnym Linux”;
- „Opracowanie interfejsu komunikacyjnego EtherCAT stanowiącego oprogramowanie dla prototypu sterownika silnika krokowego”.

Z kolei w ramach programu „[Inkubator Innowacyjności 4.0](#)” realizowano przy współudziale [Centrum Przedsiębiorczości Akademickiej i Transferu Technologii UMK](#) następujące projekty:

- [„Rozwój przekształtników energoelektronicznych z zastosowaniem nowoczesnych łączników półprzewodnikowych na bazie azotku galu \(GaN\) dedykowanych do systemów magazynowania energii elektrycznej”](#);
- [„Sterownik silników prądu stałego bazujący na algorytmach sztucznej inteligencji przeznaczony do robotów mobilnych z obszaru robotyki amatorskiej”](#);
- [„System do automatycznego pomiaru zanieczyszczenia sztucznym światłem ze zdalną transmisją pozyskiwanych danych”](#);
- [„Zestaw przeznaczony do nauki robotyki mobilnej – platforma mobilna, pakiet oprogramowania oraz podręcznik akademicki”](#).

Natomiast dzięki środkom programu ID-UB zrealizowano stanowisko badawcze z synchronicznym silnikiem reluktancyjnym.

Prace zlecone i inne formy współpracy z przedsiębiorcami

W zakresie współpracy KAiSP z przedsiębiorstwami warto wymienić:

- realizację zleconych prac badawczo-rozwojowych, w szczególności w zakresie badania i korekcji błędów w maszynach wieloosiowych produkowanych przez firmę Uni-Kat Sp. z o.o., z wykorzystaniem aparatury zakupionej w ramach Kontraktu Terytorialnego (interferometr laserowy);
- realizację zlecenia firmy SPE Global Solutions: Szymon Zdrojewski (obecnie SPE Labs) na opracowanie opinii o innowacyjności autorskiego rozwiązania „SPE RoboCraft” będącego mobilnym stanowiskiem do zrobotyzowanego wsparcia manualnych operacji produkcyjnych;
- realizacja zleconych prac badawczo-rozwojowych w ramach voucherów badawczych z firmą Heverc Sp. z o.o.;
- współpraca Technicznego Koła Naukowego z Zakładem Energoelektroniki Twerd przy konstrukcji wysokiej jakości drukarki 3D (w tym zakup przez ZE Twerd części niezbędnych elementów za kwotę przekraczającą roczny budżet koła);
- tworzenie prototypów urządzeń elektronicznych dla firmy PICme Bot Sp. z o.o.;
- wizyty pracowników i studentów w firmie Termotech Sp. z o.o. - zapoznanie się z nowoczesnymi projektami z branży AKPiA (aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka) oraz schematami PID;
- udział w projekcie rozwojowym firmy Battery-Technic Sp. z o.o. w zakresie bateryjnych magazynów energii do przekształtników sieciowych z fotowoltaiką;
- podpisany list intencyjny między UMK a Twerd Energo Plus na okoliczność złożenia wniosku o grant FNP w 2023 r. (aktualnie wniosek w ocenie).

W odpowiedzi na potrzeby rynku powstała nowa siatka godzin dla kierunku *AiR*. Dzięki tej modyfikacji nowi absolwenci będą mieli większe kompetencje w zakresie programowania.

Oferta KAiSP dla otoczenia gospodarczego

KAiSP oferuje przedsiębiorstwom szeroki zakres usług, obejmujący:

- pomiar i ocenę błędów statycznych i dynamicznych w maszynach sterowanych numerycznie;
- pomiar efektywności energetycznej przekształtników energoelektronicznych oraz wibracji i hałasu akustycznego);
- pomiar i analizę sprawności energetycznej urządzeń do przekształcania energii elektrycznej;
- syntezę i analizę algorytmów sterowania w układach regulacji w przekształtnikach energoelektronicznych;
- opracowanie prototypów układów mikroprocesorowych w zastosowaniu do układów przekształtnikowych i napędowych;
- pomiar i analizę wytwarzanych wibracji oraz hałasu w urządzeniach elektromechanicznych i mechanicznych;
- udostępnienie aparatury badawczo-pomiarowej znajdującej się na wyposażeniu laboratorium przekształtników i napędów elektrycznych.

Wszelkie niezbędne informacje (listę usług, cennik, wykaz sprzętu oraz dane osoby do kontaktu) można znaleźć na [dedykowanej stronie internetowej](#).

Praktyki inżynierskie

Praktyki zawodowe są jednym z pierwszych czynników kształtujących przebieg kariery zawodowej studentów. Praktyka ma na celu sprawdzenie przydatności kompetencji zdobywanych przez studentów w trakcie studiów do pracy w podmiotach otoczenia społeczno-gospodarczego. Staranny dobór miejsca odbywania praktyki zawodowej jest niezwykle istotny i rzutuje na możliwość znalezienia satysfakcjonującej i dobrze płatnej pracy po zakończeniu edukacji. Z relacji studentów wynika, że po zakończeniu praktyki pracodawcy niejednokrotnie kontynuują z nimi współpracę. Dzięki temu pracodawca zyskuje przeszkolonego pracownika, a student ma możliwość podjęcia pracy i poprawy własnego budżetu.

WFAiS aktywnie wspiera studentów w kontaktach z pracodawcami i w poszukiwaniu miejsc odbywania praktyk. Od 2018 r. organizowane są [Targi Praktyk](#). Na wydarzenie zapraszani są przedsiębiorcy, którzy prezentują ofertę praktyk oraz staży. Do tej pory wydział odwiedziło 43 wystawców. W targach uczestniczą kluczowe dla regionu i kraju firmy różnych branż. Oferta skierowana jest do studentów wszystkich kierunków studiów. Poza udziałem w Targach Praktyk studenci mają możliwość samodzielnego znalezienia miejsca przeznaczonego do odbycia praktyki. Ułatwienie stanowi tu [lista firm współpracujących z WFAiS](#). Kolejnym elementem poszerzającym ofertę praktyk jest ścisła współpraca z [Działem Zawodowej Promocji Studentów i Absolwentów UMK](#). Wydarzenia z udziałem przedstawicieli OSG organizowane na Wydziale, a także sprawna wymiana ofert, ułatwiają studentom dokonanie wyboru i realizację praktyki w miejscu zgodnym z własnymi zainteresowaniami. Z procedurami i dokumentami wymaganymi do zaliczenia praktyk studenci są zaznajamiani podczas spotkania organizacyjnego w sprawie praktyk. Stałą pomocą służy studentom [Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk Studenckich i Współpracy z Otoczeniem Gospodarczym](#).

Konferencje i spotkania środowiskowe

Regionalne Forum Innowacji, organizowane w ramach Forum Inteligentnego Rozwoju, jest periodycznym wydarzeniem naukowo-technologicznym poświęconym upowszechnianiu nowatorskich badań naukowych i innowacyjnych technologii. Prezentowane są rozwiązania mające dużą szansę na sukces rynkowy oraz wpływające na polepszenie standardu i bezpieczeństwa naszego życia. Wydarzenie służy nawiązywaniu trwałych relacji między przedsiębiorcami-wizjonerami, wybitnymi polskimi naukowcami ukierunkowanymi w swym działaniu na współpracę z biznesem, inwestorami oraz samorządowcami stwarzającymi atrakcyjne warunki do lokowania biznesu w swoich regionach. Dzięki udziałowi w tym wydarzeniu studenci i pracownicy nawiązują cenne kontakty. Przykładem może tu być współpraca z firmą DBR77 Robotics Sp. z o.o. Zaowocowała ona prezentacją możliwości platformy robotów DBR77. Studenci zyskali możliwość nauki poruszania się w środowisku Studia 3D na platformie DBR77. Mieli przy okazji możliwość zdobycia nowych umiejętności wyróżniających ich na rynku pracy. Firma przygotowała konkurs pt. #ROBOCHALLENGE, a zwycięzcy otrzymali atrakcyjne nagrody.

Forum Przedsiębiorczości Akademickiej UMK (FPA) to cykliczna impreza wystawiennicza, organizowana od 2009 r., która wzmacnia współpracę środowiska naukowego ze środowiskiem biznesu. Główną ideą FPA jest zbliżenie ludzi nauki ze światem gospodarki rozwijającej się w oparciu o innowacje. Studenci, doktoranci i

pracownicy WFAiS zawsze biorą czynny udział w tym wydarzeniu. Na FPA prezentują szeroką ofertę współpracy. Największym zainteresowaniem przedsiębiorców cieszą się tematy z zakresu IT oraz automatyki i robotyki. Kontakty nawiązane na FPA są doskonałą bazą do dalszej współpracy. Niedawna X edycja odbyła się w ramach Europejskiego Tygodnia Małych i Średnich Przedsiębiorstw.

Podczas seminarium „Przemysł 4.0 – Wyzwania, Najlepsze Praktyki, Finansowanie” zorganizowanego przez Toruńską Agencję Rozwoju Regionalnego (TARR) pracownicy KAiSP wygłosili referat pt. „[Inżynier w Przemysle 4.0 - Integracja robotów przemysłowych z systemami automatyki na przykładzie Universal Robots](#)”. Przy innej okazji, również w siedzibie TARR, przedstawiciele KAiSP zapoznali przedsiębiorców z wyzwaniami przemysłu 4.0 poprzez wystąpienie pt. „Nowoczesna komunikacja w przemyśle... Przemysł 4.0, Internet Rzeczy i cała reszta”.

W trakcie konferencji „Innowacje dla gospodarki” w Bydgoszczy wygłoszono referat interdyscyplinarny pt. „[System do automatycznego pomiaru zanieczyszczenia sztucznym światłem ze zdalną transmisją pozyskiwanych danych](#)”, współautorem i referentem z KAiSP był dr inż. K. Erwiński.

Broker innowacji

W 2015 r. na WFAiS utworzono stanowisko brokera innowacji (w tamtym momencie jedyne na UMK i jedno z kilku w Polsce) w celu ułatwienia współpracy oraz zbudowania i utrzymania sieci powiązań między środowiskiem naukowym a OSG. Broker Innowacji WFAiS, samodzielnie lub we współpracy z Pełnomocnikiem Dziekana ds. Praktyk Studenckich i Współpracy z Otoczeniem Gospodarczym, inicjuje lub wspomaga kontakt Wydziału z przedsiębiorstwami. W [dodatkowym załączniku](#) zamieszczono listę spotkań lub innych form kontaktu z OSG przy udziale brokera lub pełnomocnika.

6.3. Popularyzacja

Pracownicy KAiSP i studenci TKN aktywnie uczestniczą w wydarzeniach związanych z popularyzacją nauki. Organizują pokazy i prezentacje na Toruńskim Festiwalu Nauki i Sztuki, Toruńskim Forum Zawodowców, w ramach Uniwersytetu Dziecięcego, a także podczas innych wydarzeń, m.in. „Dziewczyny do ścisłych” czy „Labyrinth czasoprzestrzenny”. Uczniowie szkół średnich korzystają z możliwości zwiedzania laboratoriów Studium Politechnicznego, z kolei pracownicy KAiSP odwiedzają zainteresowane szkoły z prezentacjami. W trakcie wydarzeń promujących WFAiS cały zespół aktywnie włącza się w ich organizację. Podczas [Dnia Otwartego WFAiS](#) 20.05.2023 r. pracownicy KAiSP zaprezentowali stanowiska dydaktyczne, na których uczą się studenci *automatyki i robotyki*. Były to m.in. roboty mobilne, maszyny sterowane numerycznie, manipulator z systemem wizyjnym, system do pomiaru odcinka czasu oraz przekształtniki energoelektroniczne. Uczestnicy mogli sterować pracą robotów i zbadać własny refleks. W ten sposób, niejako poprzez zabawę, poznawali ofertę dydaktyczną KAiSP. Z kolei w ramach projektu „Fizyka na wyciągnięcie ręki” realizowanego przez FAJ dr inż. R. Szczepański wygłosił wykład popularnonaukowy pt. „[Autonomiczne roboty mobilne](#)”. Warto podkreślić, że nawet pandemia koronawirusa nie przerwała działalności popularyzatorskiej, gdyż prezentacje dla szkół prowadzono w sposób zdalny.

Program „[Szkola Zawodowców](#)” to kolejna warta wspomnienia forma kontaktów z otoczeniem społecznym i możliwość promocji kierunku *automatyka i robotyka*. W roku akademickim 2017/2018 pracownicy WFAiS prowadzili w Instytucie Fizyki i Studium Politechnicznym innowacyjne zajęcia dla uczniów 17 techników uczestniczących w tym współfinansowanym przez UE projekcie (w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020). Łącznie zrealizowano 1000 h lekcyjnych zajęć. Program doczekał się kontynuacji, w ramach której przygotowano zajęcia: „Podstawy tworzenia aplikacji dla systemu android” dla Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych w Żninie oraz „Układy programowalne” dla Zespołu Szkół Licealnych i Technicznych w Tucholi, Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych w Świeciu oraz Zespołu Szkół Ogólnokształcących i Technicznych nr 13 w Toruniu.

Kontakty i współpraca KAiSP wykraczają daleko poza rejon woj. kujawsko-pomorskiego. W 2022 r. podpisano umowę patronacką pomiędzy WFAiS a Zespołem Szkół nr 3 w Jaśle. Opieką zostali objęci uczniowie klasy o profilu technik robotyk. Dzięki zaangażowaniu pracowników KAiSP udało się zebrać i przekazać szkole sprzęt do pracowni automatyki. Była to makieta zautomatyzowanego budynku mieszkalnego, a także stanowisko do badania własności silnika prądu stałego. Fundacja Aleksandra Jabłońskiego przekazała natomiast szkole 5000 zł. Fundusze udało się pozyskać dzięki współpracy z podmiotem lokalnego otoczenia gospodarczego (Polski Cukier SA). Środki te dofinansują zakup robota przemysłowego przeznaczonego dla uczniów klasy objętej umową patronacką. W maju

2023 r. grupa uczniów klas I i II o specjalności technik robotyk odwiedziła Toruń. Goście zwiedzili laboratoria Studium Politechnicznego i Instytutu Fizyki. Studenci TKN wzbogacili wizytę pokazami robotów.

Zalecenia dotyczące kryterium 6 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (*jeżeli dotyczy*)

Nie dotyczy

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

7.1. Informacje ogólne

Jednym z celów strategicznych WFAiS jest zwiększenie stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na wszystkich prowadzonych kierunkach, zatem także na kierunku *automatyka i robotyka*. Umiędzynarodowienie jest ważnym elementem doskonalenia procesu dydaktycznego. Wymiana międzynarodowa studentów i pracowników sprzyja rozwijaniu treści i metod kształcenia oraz pozwala na poprawę kompetencji językowych. Rozwój międzynarodowej mobilności badawczej pracowników naukowo-dydaktycznych oraz mobilności edukacyjnej studentów i pracowników stanowią ważne cele strategiczne UMK i WFAiS, umożliwiające podniesienie jakości kształcenia i wzmacniające pozycję absolwentów kierunku na globalnym rynku pracy. Podejmowane w kilku ostatnich latach działania na rzecz umiędzynarodowienia i mobilności na WFAiS wynikają z następujących dokumentów strategicznych opracowanych na poziomie Uczelni i Wydziału:

- [Strategii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu na lata 2021-2026](#) (cel strategiczny II, w szczególności cel operacyjny II.4);
- [Strategii Rozwoju Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu na lata 2011-2020](#) (cel kierunkowy I w obszarze Kształcenie);
- [Strategii Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu na lata 2012-2020](#) (cel strategiczny I w obszarze Kształcenie);
- [Strategii Internacjonalizacji Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej na lata 2018-2022](#).

Należy podkreślić, że władze WFAiS są bardzo przychylnie nastawione do mobilności studentów i kadry naukowej. W celu koordynacji i monitoringu działań związanych z kwestiami umiędzynarodowienia i mobilności w 2017 r. utworzono stanowisko [Pełnomocnika Dziekana ds. Umiędzynarodowienia i Mobilności](#). We współpracy z Kolegium Dziekańskim oraz odpowiednimi działami administracji centralnej Uczelni, szczególnie z Działem Międzynarodowych Partnerstw i Mobilności Edukacyjnej, pozwala to na tworzenie środowiska sprzyjającego wymianie międzynarodowej, usprawnieniu efektywności mobilności oraz zwiększeniu stopnia umiędzynarodowienia kształcenia. Uczelnia opracowała [program mentoringowy Uni-Me](#) wspierający studentów w zakresie planowania ścieżki kształcenia z wykorzystaniem komponentu międzynarodowego. Całościowo wspiera też proces przyjazdu i integracji studenta zagranicznego we wspólnocie uczelnianej, m.in. poprzez otwarcie [Uniwersyteckiego Ośrodka Wsparcia i Rozwoju Osobistego](#), otwarcie [Kopernikańskiego Ośrodka Integracji](#) (a w jego ramach KOI International Point), czy też oferowanie wsparcia organizacyjnego ze strony polskich studentów ([program tutoringowy](#)). Obieg informacji wewnątrz Uczelni oraz Wydziału w coraz większym stopniu odpowiada na potrzeby osób komunikujących się w języku obcym. Ponadto UMK podejmuje działania mające na celu ciągły rozwój kompetencji językowych oraz międzykulturowych nauczycieli akademickich i pracowników administracyjnych poprzez organizowanie kursów językowych oraz dedykowanych szkoleń (m.in. w ramach programu ID-UB).

Rodzaj i zakres umiędzynarodowienia kształcenia jest zgodny z wydziałowymi celami kształcenia i jest realizowany wielokierunkowo poprzez szereg wzajemnie oddziałujących działań opisanych poniżej. Skala umiędzynarodowienia i mobilności jest corocznie monitorowana poprzez składanie przez WFAiS raportów statystycznych do Działu Międzynarodowych Partnerstw i Mobilności Edukacyjnej.

7.2. Proces kształcenia

Kształcenie studentów kierunku *automatyka i robotyka*, które stymuluje procesy umiędzynarodowienia, oparte jest przede wszystkim na rozwijaniu u studentów kompetencji i umiejętności międzynarodowych poprzez odpowiedni rozwój oferty dydaktycznej, głównie oferty zajęć w języku angielskim:

- praktyczne kształcenie języka angielskiego w naukach inżyniersko-technicznych poprzez obowiązkowy lektorat z języka angielskiego (język angielski dla nauk technicznych - 120 h / 7 ECTS na I stopniu) - zajęcia przygotowują studentów do nauki w językach obcych i korzystania z literatury fachowej; studenci rozwijają umiejętności językowe stosownie do poziomu B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego;

- [wykłady ogólnouniwersyteckie](#) w języku angielskim - inicjatywa wykładów ogólnouniwersyteckich pozwala na znaczne poszerzenie oferty zajęć poszczególnych wydziałów, zarówno dla studentów UMK, jak i studentów przyjeżdżających;
- [zajęcia w ramach partnerstwa YUFE](#) (konsorcjum Młode Uniwersytety dla Przyszłości Europy / Young Universities for the Future of Europe) - zajęcia akademickie w języku angielskim oferowane na partnerskich uniwersytetach połączone z kursami językowymi, szkoleniami, itp. - studenci mają możliwość korzystania z inicjatywy YUFE Student Journey oraz kursów akademickich oferowanych na partnerskich uczelniach (w formie wirtualnej); YUFE Academy stanowi cykl otwartych wykładów dla społeczności akademickich partnerów; YUFE Minors to moduły oferowane przez uczelnie należące do YUFE i skierowane do osób na studiach I stopnia, które chcą poszerzyć swoje wykształcenie, spędzając letni semestr w jednym z uniwersytetów partnerskich;
- referaty w ramach [Kolokwium Czwartkowego Instytutu Fizyki](#) oraz [Seminariów Katedry Automatyki i Systemów Pomiarowych](#) - studenci *automatyki i robotyki* są zapraszani do udziału w tych okresowych wydarzeniach, przy czym goście zagraniczni (czyli referaty w języku angielskim) pojawiają się coraz częściej;
- prace dyplomowe w języku angielskim - zgodnie z [Regulaminem studiów UMK](#) student może wnioskować, przy pozytywnej opinii promotora, o przygotowanie pracy dyplomowej w języku angielskim.

7.3. Mobilność studentów i kadry

WFAiS wspiera organizację letnich praktyk, szkół i warsztatów dla studentów polskich i zagranicznych. W szczególności współpracuje z Działem Międzynarodowych Partnerstw i Mobilności Edukacyjnej przy organizacji wyjazdów studentów na studia i praktyki w ramach programu Erasmus+. Wydział stwarza możliwości aktywności międzynarodowej studentów poprzez zachęcanie do udziału w konferencjach międzynarodowych, stażach i warsztatach. W szczególności podejmowano następujące aktywności

- podpisano umowy dwustronne w ramach programu Erasmus+ z partnerami spoza UMK: Charkowski Uniwersytet im. W.N. Charazina (Ukraina) i ORT Braude College of Engineering, Karmiel (Izrael);
- oferowano możliwość wyjazdów w ramach programu Erasmus+ koordynowanego przez Uczelnię, o czym informowano studentów już na I roku na zajęciach z wprowadzenia do studiowania, jak również za pośrednictwem corocznych dedykowanych wydarzeń promujących mobilność studentów w formie fizycznej i wirtualnej, organizowanych przez UMK;
- organizowano Toruńskie Programy Letnie dla Studentów ([Toruń Students Summer Programs](#), TSSP) - do roku 2020 r. ta pilotażowa inicjatywa nazywała się Toruń Astrophysics/Physics Summer School (TAPS), obecnie, w odniesieniu do nauk inżyniersko-technicznych i ścisłych, cykl programów letnich nosi nazwę [Toruń Students Summer Program in Exact Sciences](#) (TSSP ExSci) i jest finansowana ze środków programu ID-UB; w jej ramach studenci z innych ośrodków mają możliwość realizacji czterotygodniowych projektów badawczych na UMK, zaś studenci UMK mogą współuczestniczyć w tych działaniach; podczas naboru studenci zagraniczni aplikują o miejsce w konkretnych projektach, zaś decyzję o ich przyjęciu podejmują opiekunowie tych projektów; w trakcie stażu studenci prowadzą badania naukowe, których wyniki prezentują na zakończenie pobytu; w ramach TSSP ExSci realizowane były 2 projekty z *automatyki i robotyki*: „CNC control system for 3D printers with stepper drives based on the BeagleBone Black board” (Daniel Lancaster z University of St. Andrews, Szkocja, pod opieką dra inż. M. Paprockiego w 2021 r.) oraz „PC-based control of Kinova Gen3 redundant robot arm using Linux” (Tijana Dordevic z University of Belgrade, Serbia, pod opieką dra hab. inż. T. Tarczewskiego, prof. UMK, w 2022 r.); również w 2020 r. złożonych zostało kilka projektów z *automatyki i robotyki*, które zakwalifikowały się do programu po konkursie, jednak ze względu na pandemię ich realizacja nie doszła do skutku;
- przyjazdy studentów na staże naukowe - w ramach współpracy z Uniwersytetem w Angers (Francja) w programie Erasmus+ kilku studentów miało możliwość odbyć staż w Instytucie Nauk Technicznych pod opieką merytoryczną dra hab. T. Tarczewskiego, prof. UMK;
- udział studentów *automatyki i robotyki* w konferencjach międzynarodowych, warsztatach i spotkaniach naukowych - władze WFAiS stale zachęcają studentów do wyjazdów; studenci wracający z wymiany międzynarodowej mają możliwość indywidualnego ustalenia terminów egzaminów według własnych potrzeb i kalendarza oraz mogą liczyć na pomoc w rozliczeniu semestru, jak również na wsparcie w powrocie na studia;

- mobilność kadry - jest to istotny warunek umiędzynarodowienia procesu dydaktycznego; aktywność kadry dydaktycznej związanej z kierunkiem *automatyka i robotyka* w postaci wyjazdów o charakterze naukowym i udziału w konferencjach międzynarodowych zebrano w [dodatkowym załączniku](#);

7.4. Międzynarodowa współpraca naukowa

Studenci kierunku *automatyka i robotyka* mają możliwość czynnego uczestnictwa w badaniach naukowych o charakterze międzynarodowym pod kierunkiem opiekunów z Instytutu Nauk Technicznych. W dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych funkcjonuje współpraca instytucjonalna z następującymi uczelniami: University of Angers (Francja), Charkowski Uniwersytet im. W.N. Charazina (Ukraina), ORT Braude College of Engineering (Karmiel, Izrael) oraz University of Rostock (Niemcy). Współpraca ta nie tylko umożliwia wyjazdy studentów i pracowników WFAiS, lecz także owocuje przyjazdami studentów z zagranicy do Instytutu Nauk Technicznych w celu prowadzenia prac badawczych.

Pracownicy WFAiS prowadzący zajęcia na *automatyce i robotyce* są zaangażowani w wiele projektów, m.in.:

- projekt „TRUStworthy distributed Learning (TRURL)” w ramach programu Horizon 2020 pod kierunkiem dra hab. T. Piotrowskiego;
- projekt „A New Dosimetric Emergency Protocol based on Natural Quartz (DEPot)” realizowany we współpracy z University of Milano (Włochy), University Hospital of Vaud (Szwajcaria), National Center for Scientific Research Demokritos (Grecja), Aberystwyth University (Wielka Brytania), Scottish Universities Environmental Research Centre (Wielka Brytania) w ramach programu Science for Peace and Security NATO;
- wspólny polsko-francuski projekt badawczy PHC Polonium Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej „Wielofunkcyjne cienkie warstwy na bazie perowskitów i kompleksów metaloorganicznych do zastosowań w fotowoltaice i optyce nieliniowej” (współpraca z Uniwersytetem w Angers).

Należy również podkreślić współpracę kadry dydaktycznej z wieloma ośrodkami zagranicznymi oraz wspomniane już zagraniczne staże badawcze, dzięki którym następuje doskonalenie kompetencji kadry w ośrodkach zagranicznych, co przedkłada się na proces kształcenia studentów. Wykaz wybranych osiągnięć naukowych pracowników jest zawarty w [kartach osiągnięć](#). Kadra WFAiS jest odpowiednio przygotowana merytorycznie i ma wystarczające kompetencje językowe do prowadzenia zajęć w języku angielskim na ocenianym kierunku. Wydziałowa polityka kadrowa preferuje zatrudnianie nauczycieli akademickich, którzy odbyli dłuższy staż zagraniczny.

Zalecenia dotyczące kryterium 7 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (*jeżeli dotyczy*)

Nie dotyczy

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 7:

W celu zwiększenia zakresu mobilności i internacjonalizacji na kierunku *automatyka i robotyka* pracownicy WFAiS podejmują szereg działań koordynowanych na poziomie Wydziału i Uczelni, których efektem jest pozyskiwanie środków zewnętrznych. Skala i zakres umiędzynarodowienia kształcenia jest obecnie i będzie w najbliższych latach determinowana w głównym stopniu przez następujące przedsięwzięcia:

- programy Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej oraz Narodowego Centrum Nauki;
- program ID-UB (status uczelni badawczej na lata 2020-2026) - konkursy mobilnościowe dla [studentów](#) i [pracowników](#);
- strategiczne partnerstwo w ramach konsorcjum [Young Universities for the Future of Europe](#) (YUFE).

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 Wsparcie ogólnouczelniane i wydziałowe

Studenci UMK są na bieżąco informowani (w serwisach internetowych i społecznościowych UMK i WFAiS oraz za pośrednictwem poczty elektronicznej) o możliwości uzyskania rozmaitych form pomocy udzielanej zarówno na szczeblu centralnym, jak i wydziałowym.

Nowo wybrany w 2020 r. Rektor UMK mianował [pełnomocników](#), których obecność w strukturze Uczelni powinna być bardzo pomocna dla studentów (i nie tylko):

- Pełnomocnika Rektora UMK ds. Bezpieczeństwa Studentów i Doktorantów (od 2023 r. Pełnomocnika Rektora UMK ds. Bezpieczeństwa);
- Pełnomocnika Rektora ds. Równego Traktowania;
- Rzecznika Akademickiego.

Z kolei pragnąc zapewnić stałą pomoc studentom z niepełnosprawnościami powołano [Zespół ds. Studentów Niepełnosprawnych](#), który wspiera studentów w różnorodnych sprawach (socjalno-bytowych, zdrowia psychicznego, komunikacyjnych, dydaktycznych, itp.), często w porozumieniu z władzami wydziałowymi. Przykładem może być zorganizowane w listopadzie 2022 r. z inicjatywy Władz Dziekańskich WFAiS spotkanie wszystkich nauczycieli WFAiS z ww. pełnomocnikami, poświęcone m.in. tematowi równego traktowania studentów. Jednym z ważnych warunków zapewnienia wysokiej jakości dydaktyki, badań naukowych i działalności artystycznej jest oparte na równości, otwarte oraz zróżnicowane środowisko nauki i pracy. UMK, dążąc do wdrażania standardów mających na celu zapewnienie równego traktowania (także ze względu na płeć), w lutym 2022 r. przyjął „[Plan na rzecz równości płci na lata 2022-2026](#)”.

Zgodnie z [Regulaminem studiów UMK](#) student z niepełnosprawnością zostaje objęty Indywidualną Organizacją Studiów. Może też liczyć na [bezpłatną opiekę psychologiczną](#). Ponadto otwarto [Uniwersytecki Ośrodek Wsparcia i Rozwoju Osobistego](#), mający stanowić dla studentów „bezpieczną przystań”, w której otrzymają narzędzia pomocne w radzeniu sobie z rzeczywistością: stresem, lękami czy emocjami. W czasie pandemii koronawirusa UMK dostosowywał się do panujących warunków, a także wychodził z pomocą studentom i doktorantom, oferując m.in. [wsparcie psychologiczne i psychiatryczne](#). Warto zaznaczyć, że studenci *automatyki i robotyki* I stopnia otrzymali zgodę Władz Rektorskich UMK na dodatkowe wydłużenie terminu na przygotowanie i złożenie pracy inżynierskiej w latach 2020-2021 ze względu na utrudniony dostęp do pracowni ze sprzętem specjalistycznym.

Uczelnia dysponuje nowoczesnym obiektem umożliwiającym aktywność sportową, tj. [Uniwersyteckim Centrum Sportowym](#). [Regulamin studiów UMK](#) umożliwia studentom skorzystanie ze ścieżki kariery dwutorowej: studiowania i jednoczesnego profesjonalnego uprawiania sportu. Obecnie student *automatyki i robotyki* I stopnia, reprezentując mistrzowską klasę sportową w dyscyplinie triathlon, ma przyznany status studenta sportowca, otrzymując tym samym Indywidualny Plan Studiów, Indywidualną Organizację Studiów, a także opiekuna naukowego.

Relatywnie niewielka liczba studentów na WFAiS pozwala na zindywidualizowanie podejścia do studentów i wsparcie ich w różnorodnych aspektach przez nauczycieli WFAiS. Opieka nad studentami to przede wszystkim szeroki dostęp do kadry akademickiej oraz pracowników administracji ([Dziekanat WFAiS](#)). Prodziekan WFAiS ds. Studenckich dyżuruje (w formie zarówno osobistej, jak i online) dwa razy w tygodniu po 2 h podczas całego roku akademickiego i jest otwarta na wszelkie problemy zgłaszane przez studentów (możliwości rozwijania zainteresowań, sprawy materialne, kłopoty z nauką, itp.), w tym na wnoszone ewentualne skargi, które rozpatrywane są na bieżąco. W okresach związanych z początkiem lub zakończeniem semestru (np. w drugiej połowie września i pierwszej połowie października) dyżury te odbywają się codziennie, by jeszcze bardziej poprawić kontakt ze studentami. Prodziekan WFAiS ds. Kształcenia dyżuruje raz w tygodniu po 2 h, zaś w przypadku takiego życzenia zainteresowanej osoby oferuje dyżur w formie zdalnej. Studentom I roku każdego kierunku na I stopniu studiów przydzielany jest opiekun roku, który pomaga im we wszelkich problemach i wątpliwościach związanych ze studiowaniem. Wszyscy nauczyciele akademicki i doktoranci prowadzący w danym semestrze zajęcia dydaktyczne są zobowiązani wskazać w swoim planie tygodniowym 2 h, w trakcie których zapewniają studentom możliwość konsultacji. Godziny konsultacji można sprawdzić w serwisie wydziałowym, wybierając nazwisko nauczyciela z [listy pracowników](#). Nauczyciel akademicki lub doktorant jest zobowiązany umówić się ze studentem

na spotkanie w alternatywnym terminie, gdyby godziny konsultacji z jakiegoś powodu nie odpowiadały studentowi. Aspekt ten podlega ocenie w ankiecie oceny zajęć dydaktycznych po zakończeniu każdego cyklu zajęć.

W celu ogólnego zapoznania osób rozpoczynających studia I stopnia z procesem studiowania, w programie studiów realizuje się zajęcia z wprowadzenia do studiowania (wykład i ćwiczenia w wymiarze po 8 h). Studenci zostają na nich zaznajomieni m.in. z regulaminem studiów, podstawowymi procedurami obowiązującymi na WFAiS, systemem USOS czy obsługą poczty elektronicznej. Dla studentów przeznaczona jest obszerna część serwisu wydziałowego oznaczona jako [STUDENT](#), gdzie oprócz podstawowych danych (plany zajęć, programy studiów, itp.) zamieszczone są edytowalne wzory podań do najczęstszych spraw zgłaszanych przez studentów czy też opisany jest szczegółowo proces dyplomowania wraz z zagadnieniami na egzaminy dyplomowe. Odpowiedni kafelek prowadzi też studentów do części serwisu poświęconej [jakości kształcenia](#). Dostępne są tam m.in. wszelkie raporty Wydziałowej Rady ds. Jakości Kształcenia oraz link do szablonu zgłaszania uwag (tzw. karta działań doskonalących z Księgi Jakości, gdzie student, jak i każdy członek społeczności Uczelni, może po zalogowaniu zgłosić swoje uwagi Uczelnianej Radzie ds. Jakości Kształcenia). Nie rzadziej niż raz na dwa lata, zgodnie z [Zarządzeniem Rektora UMK nr 254/2020](#), przeprowadzane jest badanie satysfakcji studentów, w którym anonimowo mogą oni określić swój poziom zadowolenia z programu studiów, realizacji zajęć dydaktycznych, infrastruktury, organizacji studiów, obsługi administracyjnej, komunikacji wewnętrznej oraz ogólnej satysfakcji, jak również dodać własne komentarze. Studenci po zakończeniu procesu ankietyzacji otrzymują raport od Wydziałowego Koordynatora ds. Jakości Kształcenia wraz z podsumowaniem zawierającym działania naprawcze wobec elementów ocenionych negatywnie. Studenci zachęceni są do wyrażania opinii w bezpośrednim kontakcie z Prodziekan WFAiS ds. Studenckich, jak i przekazywania uwag studentom z Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego, członkom (w szczególności studentom) [zespołów ds. jakości kształcenia](#) czy też zarządom kół naukowych.

WFAiS jest wydziałem przyjaznym studentom. Oferuje im szerokie wsparcie zarówno w procesie uczenia się, jak i prowadzenia badań naukowych. Sprawy problemowe rozpatrywane są zawsze, jeśli to tylko możliwe, na bieżąco. Studenci zachęceni są do aktywności w [kołach naukowych](#), studenci *automatyki i robotyki* w szczególności do [Technicznego Koła Naukowego](#) (TKN). Koła naukowe otrzymują wsparcie finansowe z budżetu WFAiS przeznaczonego dla studentów. Na początku roku Prodziekan WFAiS ds. Studenckich ustala z prezesami kół naukowych oraz samorządem studentów kwoty do ich dyspozycji na kolejny rok działalności. Opiekunem TKN jest dr inż. Rafał Szczepański, który ma bardzo dobry kontakt ze studentami. W ramach budżetów kół wspierane są zakupy materiałów, wyjazdy studentów na konferencje, spotkania kół naukowych czy wizyty studyjne (np. [w firmie TRUMPF Huettinger](#) w czerwcu br.). Działa również [Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego](#) (WRSS), w skład której wchodzi studenci kierunków prowadzonych na WFAiS wybierani przez społeczność studencką. Członkowie WRSS są przedstawiani nowo przyjętym studentom podczas wydziałowej inauguracji każdego roku akademickiego, a także są zapraszani do prezentacji aktywności WRSS na zajęciach z wprowadzenia do studiowania.

Studenci są również gorąco zachęceni do mobilności. Mają możliwość przez jeden lub dwa semestry studiować na innej uczelni w ramach programów wymiany krajowej (MOST) i/lub zagranicznej (Erasmus+). Także studenci z innych uczelni są mile widziani na WFAiS w ramach ww. programów. Aby ułatwić studentom i pracownikom organizację wyjazdów zagranicznych (w tym Erasmus+) Rektor UMK powołał na wniosek Dziekana WFAiS od roku akademickiego 2020/2021 [Pełnomocnika Dziekana WFAiS ds. Umiedzynarodowienia i Mobilności](#). Programem MOST na poziomie całej uczelni zajmuje się natomiast specjalista z Działu Kształcenia UMK.

8.2 Wsparcie administracyjne, materialne, zawodowe

[Dziekanat WFAiS](#) przyjmuje studentów w określonych dniach i godzinach. Jasno określony jest też podział kompetencji pomiędzy pracownikami dziekanatu. Ogłoszenia są na bieżąco wysyłane na studencką listę mailingową, wstawiane do [listy ogłoszeń w serwisie WFAiS](#) czy też, w wybranych przypadkach, na [fanpage'u WFAiS w serwisie Facebook](#). Dodatkowo obok dziekanatu znajdują się duże tablice ogłoszeń. W sprawach indywidualnych dziekanat kontaktuje się ze studentami mailowo lub telefonicznie. Studenci mogą też kontaktować się ze społecznością WFAiS (dziekanatem, nauczycielami akademickimi czy władzami dziekańskimi) pocztą elektroniczną pod warunkiem korzystania z uczelnianych serwerów pocztowych. Warto zaznaczyć, że [wydziałowe ankiety dla absolwentów](#) co roku wykazują pełne zadowolenie studentów z wsparcia otrzymywanego ze strony WFAiS oraz z pracy dziekanatu.

Wnioski studenckie o przyznanie pomocy materialnej i o stypendia za wyniki w nauce rozpatruje Wydziałowa Komisja Stypendialna złożona ze studentów. Szczegółowe informacje zawiera [dedykowana strona internetowa](#). Dodatkowo pracownik dziekanatu wysyła maile z terminami składania wniosków i odbioru decyzji. Warto też wspomnieć o innych programach, których [beneficjentami](#) zostają często studenci WFAiS, głównie o [miejskim programie stypendialnym](#), a także o grantach studenckich w ramach programu ID-UB („[Grants4NCUStudents](#)”), które studenci najczęściej wykorzystują do realizacji projektów lub wyjazdów zagranicznych.

Pomoc ukierunkowana na przygotowanie studentów do wejścia na rynek pracy jest koordynowana z [Biurem Karier UMK](#). Aktualne oferty pracy są przekazywane studentom na bieżąco: trafiają do nich pocztą elektroniczną, są publikowane na przeznaczonej do tego [stronie internetowej](#) i w serwisie społecznościowym Facebook. W ramach działalności kół naukowych studenci mają możliwość uczestnictwa w [szkoleniach i warsztatach z kompetencji miękkich oraz zagadnień związanych z rynkiem pracy](#). Również po zakończeniu edukacji absolwenci Uczelni mogą liczyć na wsparcie Biura Karier UMK. Po zarejestrowaniu się w serwisie absolwenci mają bowiem bezpłatny dostęp do ofert pracy, rozmów doradczych, sprawdzania dokumentów aplikacyjnych oraz warsztatów i szkoleń. Studenci *automatyki i robotyki* regularnie korzystają z działalności Biura Karier UMK.

8.3 Motywacja

Jednym ze sposobów motywowania studentów do nauki oraz podejmowania aktywności naukowej jest upublicznianie ich osiągnięć w aktualnościach serwisu wydziałowego (np. [Nagroda JM Rektora za działalność organizacyjną na rzecz społeczności UMK](#)) i społecznościowych. Dodatkowo wszystkie osiągnięcia studentów zbierane są na [dedykowanej stronie](#). Co roku ogłaszany jest wydziałowy [konkurs na najlepsze prace dyplomowe](#), w którym wybierane są prace licencjackie, inżynierskie i magisterskie na danym kierunku oraz globalnie w ramach WFAiS. Zgodnie z [Regulaminem studiów UMK](#) wybierany jest też [najlepszy student](#) i [najlepszy absolwent](#) WFAiS oraz przyznawane są wyróżnienia Dziekana WFAiS. Co roku przyznawane są [stypendia naukowe JM Rektora](#) za osiągnięcia w nauce, studenci są też zachęceni do składania wniosków o [stypendium ministra](#).

Zalecenia dotyczące kryterium 8 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

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

9.1. Serwis WFAiS (www.fizyka.umk.pl)

Serwis internetowy WFAiS jest spójny koncepcyjnie i stylistycznie z [głównym serwisem UMK](#) i z serwisami pozostałych wydziałów UMK, dzięki czemu łatwiej można odnaleźć niezbędne dane innym członkom społeczności UMK. Spełnia wymagania dostępności. Jest prowadzony w systemie zarządzania treścią [WordPress](#), w technologii Responsive Web Design, co pozwala na bezproblemowy dostęp do treści niezależnie od wyboru urządzenia (komputer, tablet, smartfon). Jest to podstawowe, na bieżąco uaktualniane źródło informacji o funkcjonowaniu WFAiS. Na głównej stronie zamieszczane są najważniejsze wiadomości („newsy”) dla społeczności WFAiS, w tym informacje o osiągnięciach pracowników, doktorantów i studentów. [Kalendarium](#) pozwala na łatwy dostęp do terminów bieżących wydarzeń, np. seminariów czy konkursów. Treść serwisu została podzielona na cztery kategorie:

- Kategoria [WYDZIAŁ](#) informuje na temat m.in. struktury WFAiS, władz dziekańskich czy pracowników WFAiS (w postaci listy z podstawowymi danymi o każdym z nich: kontakt, terminy konsultacji, dorobek naukowy, itp.). Obszerna dokumentacja związana z ofertą dydaktyczną i wewnętrznym systemem zapewniania jakości kształcenia znajduje się w zakładce [Kształcenie](#).

Wydział

O Wydziale	Struktura Wydziału	Władze Dziekańskie	Dziekanat	Lista pracowników	Strategia
Kształcenie	Rada Dziekańska	Oferty pracy	Zwiedzanie	Fundacja Aleksandra Jabłońskiego	Rada Wydziału strona archiwalna

- Kategoria [STUDENT](#) zawiera obszerne informacje związane ze studiowaniem na WFAiS (programy studiów, plany zajęć, itp.), wsparciem dla studentów czy aktywnością studencką (samorząd, koła naukowe, osiągnięcia), w tym wprowadzoną na prośbę studentów podstronę z [bieżącymi ogłoszeniami](#) (m.in. o pracy czy kursach dla studentów czy dostępnym oprogramowaniu).

Student

Bieżące ogłoszenia	Informacje dla studentów I roku	BHP	Terminarz	Regulamin	Dziekanat
Wzory podań	Plany studiów	Rozkład sal	Biblioteki	Lektorat	Pracownie dydaktyczne
Praktyki zawodowe	Praca dla studentów i doktorantów	Sieć i serwery	Akademie sieciowe	Prace dyplomowe	Stypendia

Samorząd	Koła naukowe	Mobilność (MOST, ERASMUS+, itp)	Osiągnięcia	Szkoły letnie	Projekt Klucz
Dla doktorantów	Dostępne na Wydziale	Oprogramowanie komputerowe	Jakość kształcenia	Konkurs Projektów Zespołowych	Międzywydziałowy Konkurs Projektów Zespołowych
Konkurs Mistrz Teorii	Mentoring Alfa	Biuro Karier UMK			

- Kategoria zawiera przede wszystkim opis każdego kierunku z przekierowaniem do systemu rekrutacyjnego UMK.

Kandydat

Aplikuj	Oferta	Astronomia	Automatyka i robotyka	Fizyka	Fizyka techniczna
Informatyka stosowana	Physics and Astronomy	Studia podyplomowe	Kursy Cisco CCNA	Szkoły doktorskie	Losy absolwentów
Osiągnięcia studentów	Matma na start	Fiza na start			

- Kategoria udostępnia m.in. tematykę aktualnie prowadzonych badań naukowych na WFAiLS, najnowsze publikacje pracowników, czy też kieruje do stron jednostek i organizacji będących w kręgu zainteresowania społeczności WFAiLS.

Nauka

TOP 7	Astronomia	Automatyka	Fizyka	Informatyka	Najnowsze publikacje
Granty	Seminaria	Konferencje	Doktoraty, habilitacje, profesury	Polskie Towarzystwo Fizyczne	Centrum Optyki Kwantowej
Krajowe Laboratorium FAMO	Narodowe Laboratorium Fotoniki i Technologii Kwantowych	Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii			

Górne menu [serwisu WFAiS](#) umożliwia łatwe przejście do [głównego serwisu UMK](#), [poczty uniwersyteckiej](#) oraz systemów [USOS](#) i [Moodle](#). Jest też tam możliwość przełączenia się na [wersję anglojęzyczną](#) o zbliżonej strukturze, gdzie umieszcza się m.in. materiały promujące WFAiS oraz reklamuje ofertę edukacyjną dla studentów w języku angielskim (w ramach programu Erasmus+ i na kierunku [Physics and Astronomy](#)). Dolne menu przeznaczone jest dla absolwentów (m.in. galeria najlepszych absolwentów, wyróżnione prace dyplomowe) i szkół (informacje o możliwości zwiedzania, akcjach promocyjnych i warsztatach dla uczniów). Zebrane są też oferty pracy, w tym, zgodnie z życzeniem studentów, oferty pracy dla studentów w grantach badawczych.

9.2. Serwis INT (www.int.umk.pl)

[Serwis internetowy INT](#) oprócz standardowych informacji spotykanych w serwisach wszystkich instytutów istniejących w strukturze UMK (skład osobowy, władze, administracja, itp.) zawiera szereg pozycji istotnych dla osób, które studiuje lub chciałoby studiować kierunki techniczne na WFAiS. Opisany jest [profil badawczy INT](#), swoje osobne podstrony mają też obie katedry ([Katedra Automatyki i Systemów Pomiarowych](#), [Katedra Informatyki Stosowanej](#)). Osobna podstrona przedstawia [szeroką ofertę INT](#) skierowaną do otoczenia społeczno-gospodarczego, głównie do firm przemysłowych.

9.3. Pozostałe serwisy istotne dla społeczności WFAiS

WFAiS posiada również własny [fanpage w serwisie społecznościowym Facebook](#), gdzie prezentowane są osiągnięcia wydziałowej społeczności i aktualne wydarzenia promujące WFAiS. W wyjątkowych sytuacjach umieszczane są tam ogłoszenia dotyczące organizacji kształcenia (było tak choćby w okresie pandemii), ponieważ doświadczenie pokazuje, iż do studentów najszybciej dociera się właśnie poprzez media społecznościowe. Od niedawna funkcjonuje też [wydziałowy kanał w serwisie YouTube](#), w którym zamieszczane są głównie materiały filmowe o charakterze popularyzatorskim (wykłady z pokazami, wywiady, itp.).

Informacje takie jak plan zajęć czy oceny studenta są dostępne poprzez system [USOS](#). System umożliwia rejestrację na zajęcia (również na wykłady ogólnouczelniane), jak i kontakt e-mailowy między prowadzącym zajęcia a studentami. Zawiera też szczegółowe informacje o nauczanych przedmiotach (sylabusy). Poprzez USOS studenci generują wnioski o stypendia i zapomogi. W systemie są rozliczane płatności studenta oraz znajduje się tzw. elektroniczna obiegułka.

Zgodnie z wymogami prawnymi, programy studiów udostępniane są także w [Biuletynie Informacji Publicznej UMK](#).

Zalecenia dotyczące kryterium 9 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

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

10.1. System

Już w 2012 r. [Uchwałą Rady WFAiS nr 62/2011-2012](#) ustanowiono na WFAiS Wydziałowy System Zapewniania Jakości Kształcenia. W myśl systemu utworzono Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia (WKJK) a w jej ramach Zespół ds. Zapewniania Jakości Kształcenia i Zespół ds. Oceny Jakości Kształcenia oraz podzespoły dla kierunków studiów z udziałem studentów oraz doktorantów. Obecnie wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia na wszystkich wydziałach UMK konstituuje [Uchwała Senatu UMK nr 140/2019](#). System posiada odrębny [serwis internetowy](#) a jego kluczowym elementem jest tzw. [Księga Jakości](#). WKJK została przekształcona w Wydziałową Radę ds. Jakości Kształcenia (WRJK), której skład ustalany jest corocznie przez Dziekana WFAiS ([WRJK w obecnym składzie](#) została powołana 11.10.2022 r.) i przekazywany do wiadomości społeczności WFAiS drogą mailową, co ułatwia kontakt z osobami odpowiedzialnymi za jakość kształcenia i sygnalizowanie ewentualnych korekt czy dostosowań programów. Na czele WRJK stoi Wydziałowy Koordynator ds. Jakości Kształcenia; na WFAiS funkcję tę sprawuje Prodziekan WFAiS ds. Studenckich. W skład WRJK wchodzi też koordynatorzy kierunków studiów oraz wybrane osoby z grona nauczycieli akademickich, doktorantów przypisanych do dyscyplin zgodnych z kierunkami oraz studentów danych kierunków. Nadzór nad organizacją procesu dydaktycznego, opracowywanie i bieżący nadzór nad realizacją programów i planów studiów leży w zakresie obowiązków Prodziekana WFAiS ds. Kształcenia. Ewentualne zmiany w programie studiów muszą każdorazowo zostać zatwierdzone przez Rady Dyscyplin czy Radę Instytutu Nauk Technicznych, Radę Dziekańską WFAiS oraz Senat UMK, po czym dotyczą one studentów rozpoczynających cykl kształcenia od kolejnego roku akademickiego. Informacje powiązane z Wydziałowym Systemem Zapewniania Jakości Kształcenia zebrane są na [dedykowanej stronie internetowej](#) w serwisie WFAiS. Tam również umieszczane i opisane są wszelkie dokumenty, raporty i procedury związane z jakością kształcenia. Z powyższą stroną zaznajamiani są już studenci I roku I stopnia na zajęciach z wprowadzenia do studiowania. Zależy nam bowiem na tym, aby studenci byli świadomi swojego wpływu na proces dydaktyczny.

10.2. Działania pro jakościowe

Działania doskonalące program studiów i zapewniające jakość kształcenia na WFAiS są zgodne z [Uchwałą Senatu UMK nr 140/2019](#). Polegają przede wszystkim na monitorowaniu jakości kształcenia i programu i planów studiów, prowadzonym poprzez różnorodne działania:

- Zaliczenie przez studenta wszystkich przedmiotów wskazanych w programie studiów jest równoznaczne z osiągnięciem założonych efektów uczenia się dla kierunku. Wymagania i sposoby zaliczeń zajęć zawarte są w sylabusach przedmiotów w elektronicznym systemie [USOS](#) (kolokwia, egzaminy, raporty laboratoryjne, referaty, itp.). Dodatkowo obowiązkiem prowadzącego jest podanie zasad zaliczenia przedmiotu na pierwszych zajęciach. Prowadzący używają standardowej skali ocen (bdb, db+, db, dst+, dst, ndst) zgodnie z [Regulaminem studiów UMK](#). W rzadkich przypadkach stosuje się system zal/nzal. Oceny z egzaminów i zaliczeń są rejestrowane w systemie USOS przez osoby prowadzące wykład czy też poszczególne grupy zajęciowe.
- Koordynatorzy przedmiotów zobligowani są na bieżąco monitorować dany przedmiot prowadzony przez różnych nauczycieli, aby wyrównywać wymagania stawiane w poszczególnych grupach. Przykładem może być wprowadzone w roku akad. 2019/2020 rozdzielenie dotąd wspólnej dla wszystkich kierunków analizy matematycznej 2 na analizę matematyczną 2 (dla *astronomii, fizyki i fizyki technicznej*) oraz analizę matematyczną dla nauk technicznych (dla *automatyki i robotyki oraz informatyki stosowanej*). Pozwoliło to lepiej różnicować treści i umiejętności, jakie są kierowane do studentów nauk ścisłych i nauk inżynieryjno-technicznych. Rozdzielenie nastąpiło po uwagach studentów dotyczących poziomu w poszczególnych grupach (tj. studenci kierunków technicznych skarżyli się na zbyt wysokie wymagania, podczas gdy studenci *fizyki i astronomii* nie zgłaszali żadnych uwag). Dodatkowo, wykładowcy ustalają z prowadzącymi ćwiczenia listę zagadnień do realizacji na ich zajęciach, aby program praktyczny zajęć był jak najlepiej dopasowany do teoretycznej strony przedmiotu.
- Na WFAiS odbywają się hospitacje zajęć zgodnie z [Zarządzeniem Rektora UMK nr 204/2019](#). W pierwszej kolejności do hospitacji kierowane są nowo wprowadzone przedmioty lub nowo zatrudnieni nauczyciele. Zdarzają się też przypadki, gdy hospitacje prowadzone są na wyraźną prośbę studentów lub prowadzącego.

Ponadto, po podsumowaniu ocen zajęć dydaktycznych WRJK rekomenduje listę prowadzących do hospitacji w najbliższym możliwym terminie. Każdy nauczyciel akademicki poddawany jest hospitacjom obowiązkowym co 4 lata, kiedy to sprawozdaje swoje osiągnięcia naukowo-dydaktyczne.

- Procedura oceny zajęć dydaktycznych odbywa się zgodnie z [Zarządzeniem Rektora UMK nr 255/2020](#). Ankiety oceny zajęć dydaktycznych udostępniane są studentom w systemie USOS pod koniec każdego semestru. Studenci są zachęcani w różnorodny sposób do ich wypełnienia (ogłoszenia, maile, zachęta ze strony nauczycieli) i zostają zapewnieni o anonimowości. WRJK analizuje zbiorczy raport udostępniony przez Uczelnianego Koordynatora ds. Jakości Kształcenia. Raport przedstawiany jest na posiedzeniu Rad Dyscyplin lub Rady Instytutu Nauk Technicznych, a następnie Rady Dziekańskiej oraz zostaje przesłany do Uczelnianej Rady ds. Jakości Kształcenia. Zostaje też opublikowany w [serwisie wydziałowym](#), a prośba o zapoznanie się z raportem jest wysyłana drogą mailową do pracowników, doktorantów i studentów. W przypadku niepokojących bądź też szczególnie pozytywnych opinii czy komentarzy studentów, Wydziałowy Koordynator ds. Jakości Kształcenia zachęca nauczyciela do zapoznania się z nimi oraz (w przypadku opinii negatywnych) wymaga odniesienia się do uwag.
- Zaliczenie praktyk zawodowych umożliwia sprawdzenie programu kształcenia pod kątem tego, czy osiągane są efekty uczenia się oraz czy konieczna jest ich modyfikacja. Student na koniec okresu odbywania praktyk zawodowych sporządza raport, w którym opisuje wykonywane zadania, podaje informację o zdobytych umiejętnościach oraz sugestie modyfikacji programu studiów mające na celu lepsze przygotowanie studentów na potrzeby rynku pracy. Corocznie opiekun praktyk sporządza podsumowanie zebranych raportów, w szczególności zawartych w nich uwag, po czym przekazuje je prodziekanowi ds. studenckich.
- Zgodnie z [Zarządzeniem Rektora UMK nr 254/2020](#) nie rzadziej niż raz na dwa lata badana jest przez system ogólnouniwersyteckiej ocena poziomu satysfakcji studentów z jakości funkcjonowania uniwersytetu, tj. z infrastruktury, administracji, komunikacji wewnętrznej, programu studiów i zajęć dydaktycznych oraz satysfakcji ogólnej. Wyniki ankiety podawane są do wiadomości całej społeczności WFAiS poprzez prezentację na posiedzeniach Rady Dziekańskiej oraz Rad Dyscyplin lub Rady Instytutu Nauk Technicznych, wiadomość mailową i publikację w [serwisie wydziałowym](#).
- Osiąganie efektów uczenia się oraz ich dopasowanie do potrzeb rynku pracy są tematami rozmów podczas zebrań Rady [Fundacji Aleksandra Jabłońskiego](#). Z inicjatywy Rady FAJ w programach studiów pojawiły się zajęcia z przedsiębiorczości i teorii niezawodności.
- Władze WFAiS oraz INT są otwarte na wszelkie sugestie studentów, przekazywane najczęściej bezpośrednio Prodziekanom WFAiS (ds. Studenckich czy ds. Kształcenia).
- Przykładem dobrych praktyk w jakości kształcenia jest fakt, że w odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku pracy oraz sugestie studentów Wydziałowa Rada ds. Jakości Kształcenia dla kierunku *automatyka i robotyka* skorygowała program studiów I stopnia obowiązujący od roku akademickiego 2023/2024. Wprowadzone zmiany opisano dokładnie w punkcie 1.3 kryterium 1.

Zalecenia dotyczące kryterium 10 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

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

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czynniki wewnętrzne	Mocne strony należy wskazać nie więcej niż pięć najważniejszych atutów kształcenia na ocenianym kierunku studiów • program studiów dopasowany do potrzeb innowacyjnej gospodarki i zainteresowań studentów, z dużą liczbą zajęć do wyboru • bardzo dobre warunki kształcenia dzięki niewielkiej liczebności grup laboratoryjnych i indywidualizacji pracy • prowadzenie zajęć w nowym kompleksie Centrum Nauk Technicznych UMK • możliwość korzystania ze studenckich programów grantowych i mobilnościowych organizowanych w ramach programu ID-UB • młoda, dynamiczna, dobrze wykształcona i zaangażowana kadra - kilku młodych doktorów u progu habilitacji w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych	Słabe strony należy wskazać nie więcej niż pięć najpoważniejszych ograniczeń utrudniających realizację procesu kształcenia i osiąganie przez studentów zakładanych efektów uczenia się • ograniczony budżet wymuszający oszczędną politykę finansową, zatrudnieniową i inwestycyjną • słabsza niż na kierunkach ścisłych zdolność kadry do zdobywania zewnętrznych środków na badania • podejmowanie pracy przez studentów w trakcie studiów skutkujące opóźnieniami w realizacji procesu kształcenia • niewielkie zainteresowanie studentów mobilnością i współpracą z zespołami naukowymi ze względu na możliwość pracy w przedsiębiorstwach już w trakcie studiów
Czynniki zewnętrzne	Szanse należy wskazać nie więcej niż pięć najważniejszych zjawisk i tendencji występujących w otoczeniu uczelni, które mogą stanowić impuls do rozwoju kierunku studiów • wysoka zatrudnialność absolwentów, bezproblemowe znajdowanie pracy po studiach • współpraca badawczo-dydaktyczna z renomowanymi uczelniami technicznymi z Polski i Europy • rosnąca innowacyjność lokalnych przedsiębiorstw technologicznych, szczególnie z sektora MŚP • atrakcyjność Torunia jako miejsca do studiowania i pracy (m.in. niskie koszty utrzymania, rozwijające się firmy) • możliwości oraz sukcesy UMK w zdobywaniu zewnętrznych grantów na specjalistyczne doksztalcanie studentów	Zagrożenia należy wskazać nie więcej niż pięć czynników zewnętrznych, które utrudniają rozwój kierunku studiów i osiąganie przez studentów zakładanych efektów uczenia się • odejścia pracowników badawczo-dydaktycznych do sektora prywatnego • trudności w pozyskiwaniu kadry badawczo-dydaktycznej • słaba rozpoznawalność kierunku studiów (niska świadomość obecności kierunków technicznych w ofercie UMK) • rosnąca konkurencja ze strony lokalnych uczelni • brak wsparcia stypendialnego i grantowego na poziomie regionalnym

(Pieczęć uczelni)

.....

(podpis Dziekana/Kierownika jednostki)

.....

(podpis Rektora)

....., dnia

(miejscowość)

Część III. Załączniki

Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów

Tabela 1. Liczba studentów ocenianego kierunku³

Poziom studiów	Rok studiów	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki	Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki
I stopnia	I	73	46		
	II	44	29		
	III	41	19		
	IV	28	24		
II stopnia	I				
	II				
jednolite studia magisterskie	I				
	II				
	III				
	IV				
	V				
	VI				
Razem:		186	118		

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	2020/2021	28	21		
	2021/2022	34	28		

³ 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).

	2022/2023	32	19		
II stopnia					
jednolite studia magisterskie					
Razem:		94	68		

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. poz. 1861 z późn. zm.)⁴

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS / Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	210 ECTS / 7 semestrów
Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁵	ok. 2340
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	105,5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	114,5
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	63
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	4
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki) ⁶	120 h (4 tygodnie)

⁴ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

⁵ Proszę podać łączną liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów bez liczby godzin praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).

⁶ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	60 h
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.	0
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.	nie dotyczy

(dane w oparciu o program obowiązujący w roku akademickim 2022/2023)

Tabela 4. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów⁷

Nazwa zajęć / grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS za przedmioty powiązane z badaniami / całkowita liczba punktów ECTS
Przedmioty rdzenia	wykłady, ćwiczenia, laboratoria	1590	69,5 / 137
Przedmioty ogólne dla AiR	wykłady, ćwiczenia, laboratoria	110	5 / 12
Przedmioty bloku pracowni inżynierskich	wykłady i laboratoria	150	10 / 15
Przedmioty specjalistyczne dla AiR	wykłady, ćwiczenia, laboratoria	120	7 / 10
Lektorat z języka angielskiego	lektorat	120	3 / 7
Praca dyplomowa	seminaria i laboratoria	100 (bez pracy inżynierskiej)	20 / 20
Razem:		2190	114,5 / 201

(dane w oparciu o program obowiązujący w roku akademickim 2022/2023)

Tabela 5. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich / Zajęcia lub grupy zajęć przygotowujące studentów do wykonywania zawodu nauczyciela⁸

Nazwa zajęć / grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS	Stopień/tytuł, imię i nazwisko nauczyciela
---------------------------	-------------------	---	---------------------	--

⁷ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

⁸ 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.

				akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia ⁹
Podstawy robotyki	wykład i laboratorium	60	5	dr Sławomir Mandra mgr inż. Agnieszka Staniszevska
Podstawy teorii sygnałów	wykład i laboratorium	60	6	prof. dr hab. inż. Jadwiga Lal-Jadziak
Podstawy automatyki	wykład i laboratorium	60	6	dr hab. inż. Marcin Iwanowski mgr inż. Robert Surus mgr inż. Mateusz Tejer
Pracownia automatyki	laboratorium	30	3	dr inż. Rafał Szczepański mgr inż. Robert Surus mgr inż. Kamil Wyrąbkiewicz
Podstawy projektowania	wykład i laboratorium	60	5	dr Sławomir Grzelak mgr inż. Andrzej Korcala mgr inż. Agnieszka Staniszevska
Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa	wykład i laboratorium	60	6	dr Sławomir Grzelak dr inż. Marcin Szalkowski mgr inż. Andrzej Wawrzak mgr inż. Kamil Wyrąbkiewicz
Projektowanie systemów automatyki	wykład i laboratorium	30	3	prof. dr hab. inż. Andrzej Dzieliński mgr inż. Andrzej Wawrzak
Energoelektronika	wykład i laboratorium	48	4	dr inż. Łukasz Niewiara mgr inż. Paweł Bialecki mgr inż. Kamil Wyrąbkiewicz
Pracownia miernictwa komputerowego dla AiR	laboratorium	36	3	dr hab. inż. Karol Strzałkowski dr hab. inż. Michał Pawlak dr inż. Marcin Szalkowski dr Przemysław Plóciennik mgr inż. Andrzej Korcala
Maszyny elektryczne i układy napędowe	wykład i laboratorium	66	5	dr hab. inż. Tomasz Tarczewski dr inż. Łukasz Niewiara mgr inż. Paweł Bialecki
Komputerowe systemy sterowania	wykład i laboratorium	66	5	dr inż. Krystian Erwiński mgr Andrzej Wawrzak
Technika analogowo-cyfrowa	wykład i laboratorium	69	7	dr Przemysław Plóciennik dr Marcin Kowalski mgr Jarosław Czoków
Blok pracowni inżynierskich do wyboru (rozproszone systemy sterowania, systemy sterowania maszyn i robotów, systemy i sterowniki mikroprocesorowe,	wykład, laboratorium	177-198	15	dr inż. Krystian Erwiński dr hab. inż. Łukasz Kłosowski mgr inż. Gabriel Karasek dr Sławomir Mandra mgr Andrzej Wawrzak dr Marcin Kowalski dr Krzysztof Wiśniewski

⁹ Podanie nazwiska osoby prowadzącej nie dotyczy kierunku pedagogika przedszkolna i wczesnoszkolna oraz kierunku pedagogika specjalna przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela pedagoga specjalnego.

przrządy wirtualne, pracownia przrządów wirtualnych, podstawy elektroniki)				
Pracownia projektowa	laboratorium	20	2	prof. dr. hab. inż. Andrzej Dzieliński dr hab. inż. Jadwiga Lal-Jadziak dr hab. inż. Marcin Iwanowski dr inż. Rafał Szczepański
Pracownia inżynierska 1	laboratorium	30	1	dr hab. inż. Tomasz Tarczewski dr hab. inż. Marcin Iwanowski dr inż. Krystian Erwiński dr inż. Łukasz Niewiara dr Sławomir Mandra dr Przemysław Plóciennik dr inż. Łukasz Niewiara
Pracownia inżynierska 2	laboratorium	30	1	dr hab. inż. Tomasz Tarczewski dr hab. inż. Marcin Iwanowski dr inż. Krystian Erwiński dr inż. Łukasz Niewiara dr Sławomir Mandra dr Przemysław Plóciennik dr inż. Łukasz Niewiara
Przedmioty specjalistyczne do wyboru (automatyka napędu elektrycznego, instalacje i urządzenia elektrycznego, układy programowalne i VHDL)	wykład, laboratorium, ćwiczenia	120-135	10	dr hab. inż. Tomasz Tarczewski dr inż. Rafał Szczepański dr inż. Łukasz Niewiara dr hab. inż. Łukasz Kłosowski dr Robert Frankowski dr Marcin Kowalski
Praca inżynierska	-	-	12	opiekunowie prac inżynierskich
Razem:		1022-1058	99	

(dane w oparciu o program obowiązujący w roku akademickim 2022/2023)

Tabela 6. Informacja o programach studiów/zajęciach lub grupach zajęć prowadzonych w językach obcych¹⁰

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących)
----------------------------------	------------------	---------	---------------	-----------------	--------------------------------------

¹⁰ 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.

					obywatelami polskimi)
Język angielski dla nauk technicznych	konwersatorium	2 i 3	stacjonarna	angielski	15 (0)

(dane w oparciu o program obowiązujący w roku akademickim 2022/2023)

Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających

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

- 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. poz. 1668 z późn. zm.) oraz § 3-4 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861 z późn. zm.).

[Program studiów I stopnia na kierunku *automatyka i robotyka*](#) - wersja obowiązująca od roku akad. 2023/2024

[Program studiów I stopnia na kierunku *automatyka i robotyka*](#) - wersja obowiązująca od roku akad. 2019/2020

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

[Załącznik 2.1.2](#)

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

[Załącznik 2.1.3](#)

- Charakterystykę 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), a w przypadku kierunku lekarskiego także nauczycieli akademickich oraz inne osoby prowadzące zajęcia z zakresu nauk klinicznych, sporządzoną wg następującego wzoru

[Karty osiągnięć pracowników](#)

- 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 2.1.5](#)

- Wykaz tematów prac dyplomowych uporządkowany według lat, z podziałem na poziomy oraz formy studiów; wykaz można przygotować według przykładowego wzoru:

[Załącznik 2.1.6](#)

Cz. II. Materiały, które należy przygotować do wglądu podczas wizytacji, w tym dodatkowe wskazane przez zespół oceniający PKA, po zapoznaniu się zespołu z raportem samooceny

1. Wskazane przez zespół oceniający prace egzaminacyjne, pisemne prace etapowe, projekty zrealizowane przez studentów, prace artystyczne z zajęć kierunkowych (z ostatnich dwóch semestrów poprzedzających wizytację).
2. Struktura ocen z egzaminów/zaliczeń ze wskazanych przez zespół oceniający zajęć i sesji egzaminacyjnych (z ostatnich dwóch semestrów poprzedzających wizytację).
3. Dokumentacja dotycząca procesu dyplomowania absolwentów wskazanych przez zespół oceniający. Dokumentacja powinna uwzględniać pracę dyplomową, suplement do dyplomu, recenzje pracy dyplomowej, protokół egzaminu dyplomowego.
4. Dokumenty dotyczące organizacji, przebiegu i zaliczania praktyk zawodowych, jeśli praktyki zawodowe są uwzględnione w programie studiów na ocenianym kierunku.
5. Charakterystyka profilu działalności instytucji, z którymi jednostka współpracuje w realizacji programu studiów, a w szczególności tych, w których studenci odbywają praktyki zawodowe, jeśli

praktyki zawodowe są uwzględnione w programie studiów na ocenianym kierunku (w formie elektronicznej).

6. Wykaz najważniejszych osiągnięć naukowych/artystycznych (publikacji, patentów, praw ochronnych, realizowanych projektów badawczych), których autorami/twórcami/realizatorami lub współautorami/współtwórcami/współrealizatorami są studenci ocenianego kierunku, a także zestawienie ich osiągnięć w krajowych i międzynarodowych programach stypendialnych, krajowych i międzynarodowych i konkursach/wystawach/festiwalach/zawodach sportowych z ostatnich 5 lat poprzedzających rok, w którym prowadzona jest wizytacja (w formie elektronicznej).
7. Informacja o zasadach rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie i studentów oraz sposobach pomocy jej ofiarom.
8. Informacja o ocenach/akredytacjach kierunku dokonanych przez instytucje zagraniczne lub inne instytucje krajowe oraz opis działań naprawczych i doskonalących podjętych w odpowiedzi na zalecenia tych instytucji (w formie elektronicznej).

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

Standard jakości kształcenia 1.1

Koncepcja i cele kształcenia są zgodne ze strategią uczelni, mieszczą się w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których kierunek jest przyporządkowany, są powiązane z działalnością naukową prowadzoną w uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach oraz zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy.

Standard jakości kształcenia 1.2

Efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz dyscypliną lub dyscyplinami, do których jest przyporządkowany kierunek, opisują, w sposób trafny, specyficzny, realistyczny i pozwalający na stworzenie systemu weryfikacji, wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne osiągnięte przez studentów, a także odpowiadają właściwemu poziomowi Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz profilowi ogólnoakademickiemu.

Standard jakości kształcenia 1.2a

Efekty uczenia się w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy, zawierają pełny zakres ogólnych i szczegółowych efektów uczenia się zawartych w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

Standard jakości kształcenia 1.2b

Efekty uczenia się w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera zawierają pełny zakres efektów, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartych w charakterystykach drugiego stopnia określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2153 i 2245).

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

Standard jakości kształcenia 2.1

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach.

Standard jakości kształcenia 2.1a

Treści programowe w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy obejmują pełny zakres treści programowych zawartych w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

Standard jakości kształcenia 2.2

Harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, a także liczba semestrów, liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i szacowany nakład pracy studentów mierzony liczbą punktów ECTS, umożliwiającą studentom osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się.

Standard jakości kształcenia 2.2a

Harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, a także liczba semestrów, liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i szacowany nakład pracy studentów mierzony liczbą punktów ECTS w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy są zgodne z regułami i wymaganiami zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

Standard jakości kształcenia 2.3

Metody kształcenia są zorientowane na studentów, motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się oraz umożliwiają studentom osiągnięcie efektów uczenia się, w tym w szczególności umożliwiają przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.

Standard jakości kształcenia 2.4

Jeśli w programie studiów uwzględnione są praktyki zawodowe, ich program, organizacja i nadzór nad realizacją, dobór miejsc odbywania oraz środowisko, w którym mają miejsce, w tym infrastruktura, a także kompetencje opiekunów zapewniają prawidłową realizację praktyk oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w szczególności tych, które są związane z nabywaniem kompetencji badawczych.

Standard jakości kształcenia 2.4a

Program praktyk zawodowych, organizacja i nadzór nad ich realizacją, dobór miejsc odbywania oraz środowisko, w którym mają miejsce, w tym infrastruktura, a także kompetencje opiekunów, w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy są zgodne z regułami i wymaganiami zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

Standard jakości kształcenia 2.5

Organizacja procesu nauczania zapewnia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na nauczanie i uczenie się oraz weryfikację i ocenę efektów uczenia się.

Standard jakości kształcenia 2.5a

Organizacja procesu nauczania i uczenia się w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy jest zgodna z regułami i wymaganiami w zakresie sposobu organizacji kształcenia zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

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

Standard jakości kształcenia 3.1

Stosowane są formalnie przyjęte i opublikowane, spójne i przejrzyste warunki przyjęcia kandydatów na studia, umożliwiające właściwy dobór kandydatów, zasady progresji studentów i zaliczania poszczególnych semestrów i lat studiów, w tym dyplomowania, uznawania efektów i okresów uczenia

się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, a także potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów.

Standard jakości kształcenia 3.2

System weryfikacji efektów uczenia się umożliwia monitorowanie postępów w uczeniu się oraz rzetelną i wiarygodną ocenę stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, a stosowane metody weryfikacji i oceny są zorientowane na studenta, umożliwiają uzyskanie informacji zwrotnej o stopniu osiągnięcia efektów uczenia się oraz motywują studentów do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się, jak również pozwalają na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się, w tym w szczególności przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.

Standard jakości kształcenia 3.2a

Metody weryfikacji efektów uczenia się w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy, są zgodne z regułami i wymaganiami zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

Standard jakości kształcenia 3.3

Prace etapowe i egzaminacyjne, projekty studenckie, dzienniki praktyk (o ile praktyki są uwzględnione w programie studiów), prace dyplomowe, studenckie osiągnięcia naukowe/artystyczne lub inne związane z kierunkiem studiów, jak również udokumentowana pozycja absolwentów na rynku pracy lub ich dalsza edukacja potwierdzają osiągnięcie efektów uczenia się.

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

Standard jakości kształcenia 4.1

Kompetencje i doświadczenie, kwalifikacje oraz liczba nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia ze studentami zapewniają prawidłową realizację zajęć oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Standard jakości kształcenia 4.1a

Kompetencje i doświadczenie oraz kwalifikacje nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia ze studentami w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy są zgodne z regułami i wymaganiami zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

Standard jakości kształcenia 4.2

Polityka kadrowa zapewnia dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, oparty o transparentne zasady i umożliwiający prawidłową realizację zajęć, uwzględnia systematyczną ocenę kadry prowadzącej kształcenie, przeprowadzaną z udziałem studentów, której wyniki są wykorzystywane w doskonaleniu kadry, a także stwarza warunki stymulujące kadrę do ustawicznego rozwoju.

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

Standard jakości kształcenia 5.1

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, biblioteczna i informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne, informacyjne, edukacyjne oraz

aparatura badawcza, a także infrastruktura innych podmiotów, w których odbywają się zajęcia są nowoczesne, umożliwiają prawidłową realizację zajęć i 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.

Standard jakości kształcenia 5.1a

Infrastruktura dydaktyczna i naukowa uczelni, a także infrastruktura innych podmiotów, w których odbywają się zajęcia w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy są zgodne z regułami i wymaganiami zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

Standard jakości kształcenia 5.2

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, biblioteczna i informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne, informacyjne, edukacyjne oraz aparatura badawcza podlegają systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

Standard jakości kształcenia 6.1

Prowadzona jest współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym z pracodawcami, w konstruowaniu programu studiów, jego realizacji oraz doskonaleniu.

Standard jakości kształcenia 6.2

Relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym w odniesieniu do programu studiów i wpływ tego otoczenia na program i jego realizację podlegają systematycznym ocenom, z udziałem studentów, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

Standard jakości kształcenia 7.1

Zostały stworzone warunki sprzyjające umiędzynarodowieniu kształcenia na kierunku, zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia, to jest nauczyciele akademicki są przygotowani do nauczania, a studenci do uczenia się w językach obcych, wspierana jest międzynarodowa mobilność studentów i nauczycieli akademickich, a także tworzona jest oferta kształcenia w językach obcych, co skutkuje systematycznym podnoszeniem stopnia umiędzynarodowienia i wymiany studentów i kadry.

Standard jakości kształcenia 7.2

Umiędzynarodowienie kształcenia podlega systematycznym ocenom, z udziałem studentów, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

Standard jakości kształcenia 8.1

Wsparcie studentów w procesie uczenia się jest wszechstronne, przybiera różne formy, adekwatne do efektów uczenia się, uwzględnia zróżnicowane potrzeby studentów, sprzyja rozwojowi naukowemu, społecznemu i zawodowemu studentów poprzez zapewnienie dostępności nauczycieli akademickich,

pomoc w procesie uczenia się i osiągnięciu efektów uczenia się oraz w przygotowaniu do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności, motywuje studentów do osiągnięcia bardzo dobrych wyników uczenia się, jak również zapewnia kompetentną pomoc pracowników administracyjnych w rozwiązywaniu spraw studenckich.

Standard jakości kształcenia 8.2

Wsparcie studentów w procesie uczenia się podlega systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

Standard jakości kształcenia 9.1

Zapewniony jest publiczny dostęp do aktualnej, kompleksowej, zrozumiałej i zgodnej z potrzebami różnych grup odbiorców informacji o programie studiów i realizacji procesu nauczania i uczenia się na kierunku oraz o przyznawanych kwalifikacjach, warunkach przyjęcia na studia i możliwościach dalszego kształcenia, a także o zatrudnieniu absolwentów.

Standard jakości kształcenia 9.2

Zakres przedmiotowy i jakość informacji o studiach podlegają systematycznym ocenom, w których uczestniczą studenci i inni odbiorcy informacji, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

Standard jakości kształcenia 10.1

Zostały formalnie przyjęte i są stosowane zasady projektowania, zatwierdzania i zmiany programu studiów oraz prowadzone są systematyczne oceny programu studiów oparte o wyniki analizy wiarygodnych danych i informacji, z udziałem interesariuszy wewnętrznych, w tym studentów oraz zewnętrznych, mające na celu doskonalenie jakości kształcenia.

Standard jakości kształcenia 10.2

Jakość kształcenia na kierunku podlega cyklicznym zewnętrznym ocenom jakości kształcenia, których wyniki są publicznie dostępne i wykorzystywane w doskonaleniu jakości.



UNIwersYTET
MIKOŁAJA KOPERNIKA
W TORUNIU