



**Profil ogólnoakademicki**

# **Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej**

---

Nazwa kierunku studiów: **informatyka stosowana i systemy pomiarowe**

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: **Uniwersytet Wrocławski**

Data przeprowadzenia wizytacji: **7-8 grudnia 2023 r.**

**Warszawa, 2023 r.**

## Spis treści

---

<b>1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu</b>	<b>4</b>
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	4
1.2. Informacja o przebiegu oceny	4
<b>2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów</b>	<b>6</b>
<b>3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA</b>	<b>7</b>
<b>4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia</b>	<b>8</b>
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	8
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	12
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	19
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	23
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	25
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	28
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	30
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	32
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	35
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	36
<b>5. Załączniki:</b>	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Część I – ocena losowo wybranych prac etapowych	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Część II – ocena losowo wybranych prac dyplomowych	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>

Załącznik nr 4. Wykaz zajęć/grup zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa <b>zdefiniowano zakładki.</b>	<b>Błąd!</b>	<b>Nie</b>
Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach/grupach zajęć i ich ocena <b>zdefiniowano zakładki.</b>	<b>Błąd!</b>	<b>Nie</b>
Załącznik nr 6. Oświadczenia przewodniczącego i pozostałych członków zespołu oceniającego <b>Nie zdefiniowano zakładki.</b>	<b>Błąd!</b>	

## **1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu**

### **1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej**

Przewodniczący: dr hab. Marek Kowalski, członek PKA

#### **członkowie:**

1. dr hab. inż. Agnieszka Dardzińska-Głębocka, członek PKA
2. dr hab. Bożena Zgardzińska, ekspert PKA
3. Paweł Adamiec, ekspert PKA reprezentujący pracodawców
4. Jakub Śliwiński, ekspert PKA reprezentujący studentów
5. mgr Beata Sejdak, sekretarz zespołu oceniającego

### **1.2. Informacja o przebiegu oceny**

Ocena jakości kształcenia na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe prowadzonym na poziomie studiów pierwszego stopnia w Uniwersytecie Wrocławskim została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac przyjętego przez Prezydium PKA na rok akademicki 2023/2024.

Dotychczas kierunek informatyka stosowana i systemy pomiarowe nie był oceniany przez Polską Komisję Akredytacyjną, a zatem bieżąca ocena programowa jest przeprowadzana po raz pierwszy.

Postępowanie oceniające zostało przeprowadzone zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej prowadzonej przez Polską Komisję Akredytacyjną stacjonarnie z wykorzystaniem narzędzi komunikowania się na odległość.

Przed rozpoczęciem wizytacji dokonano podziału obowiązków pomiędzy ekspertami biorącymi udział w pracach zespołu oceniającego. Zespół wytypował do oceny prace dyplomowe i prace etapowe, wybrał zajęcia do hospitacji. Ponadto w porozumieniu z koordynatorem wizytacji wyznaczonym z ramienia Uczelni ustalono szczegółowy harmonogram przebiegu wizytacji wraz z uwzględnieniem spotkań z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Zgodnie z procedurą postępowania oceniającego przed wizytacją zespół oceniający dokonał analizy danych i informacji zawartych w raporcie samooceny i załącznikach do raportu przedłożonych przez władze Uczelni oraz opracował raport wstępny. W zakresie wyznaczonej odpowiedzialności za przydzielone kryteria członkowie zespołu oceniającego wypełnili karty spełnienia standardów jakości kształcenia, które stanowiły podstawę do przygotowania wykazu pytań i wątpliwości wymagających dodatkowego wyjaśnienia jeszcze przed wizytacją.

Wizytację poprzedzono wewnętrznym spotkaniem zespołu oceniającego, które posłużyło wymianie wstępnych refleksji na temat ocenianego kierunku studiów. Podczas spotkania omówiono kryteria oceny oraz raport wstępny zespołu oceniającego. Ponadto dokonano ostatecznego potwierdzenia szczegółowego harmonogramu przebiegu wizytacji, w tym spotkań oraz podziału odpowiedzialności pomiędzy członkami zespołu oceniającego podczas wizytacji.

W trakcie wizytacji odbyły się spotkania z Władzami Uczelni, osobami odpowiedzialnymi za realizację procesu kształcenia na wizytowanym kierunku, w tym z autorami raportu samooceny, Samorządem Studenckim, z reprezentacją studentów oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku zarządzanie, przedstawicielami otoczenia społeczno- gospodarczego, z osobami odpowiedzialnymi za umiędzynarodowienie procesu kształcenia, wsparcie osób z niepełno-  
sprawnościami oraz politykę jakości kształcenia.

W toku wizytacji przeprowadzono hospitacje zajęć prowadzonych na ocenianym kierunku oraz dokonano przeglądu udostępnionej przez Uczelnię dokumentacji dotyczącej m.in. realizacji procesu kształcenia, w tym prac dyplomowych i etapowych, umiędzynarodowienia, funkcjonowania wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia oraz wsparcia studentów w procesie kształcenia i osiągania efektów uczenia się. Ponadto dokonano oglądu infrastruktury wykorzystywanej w procesie kształcenia, w tym obiektów bazy dydaktycznej Uczelni i biblioteki.

Wymiana informacji pomiędzy członkami zespołu oceniającego odbywała się na bieżąco podczas spotkań zaplanowanych zgodnie z harmonogramem wizytacji. Przed zakończeniem wizytacji odbyło się spotkanie podsumowujące zespołu oceniającego, podczas którego omówiono pierwsze spostrzeżenia, o których poinformowano władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

W wyniku ścisłej współpracy członków zespołu oceniającego, a w szczególności sekretarza zespołu z koordynatorem wizytacji wyznaczonym z ramienia Uczelni, na bieżąco prowadzono koordynację działań wspierających sprawny i zgodny z harmonogramem przebieg wizytacji.

Podstawa prawna oceny została określona w załączniku nr 1, a szczegółowy harmonogram wizytacji, uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego, w załączniku nr 2.

## 2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	informatyka stosowana i systemy pomiarowe	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek <sup>1,2</sup>	nauki fizyczne 54% informatyka techniczna i telekomunikacja 27% informatyka 19%	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów/ 210 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych <sup>3</sup> /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	90 godzin, 3 tyg./ 4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów		
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Liczba studentów kierunku	160	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów <sup>4</sup>	2480	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	206	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	178	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	85	

<sup>1</sup> W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny - nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się oraz nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej oraz pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

<sup>2</sup> Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2018 poz. 1818).

<sup>3</sup> Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

<sup>4</sup> Liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów należy podać bez uwzględnienia liczby godzin praktyk zawodowych.

**3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA**

Szczegółowe kryterium oceny programowej	Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium określona przez zespół oceniający PKA <sup>5</sup> kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione
Kryterium 1. konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	kryterium spełnione
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	kryterium spełnione
Kryterium 3. przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	kryterium spełnione
Kryterium 4. kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	kryterium spełnione
Kryterium 5. infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	kryterium spełnione
Kryterium 6. współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 7. warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 8. wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	kryterium spełnione
Kryterium 9. publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	kryterium spełnione
Kryterium 10. polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	kryterium spełnione

<sup>5</sup> W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów studiów różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.

#### 4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia

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

##### Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Uniwersytet Wrocławski (UWr) składa się z 10 wydziałów i jest jedną z najstarszych uczelni w kraju o ugruntowanej tradycji i z doświadczeniami, o wysokiej pozycji wśród uczelni wyższych w Polsce potwierdzonej prestiżowym tytułem uczelni badawczej. Uniwersytet prowadzi kształcenie dla blisko 22 tys. studentów na 150 kierunkach studiów z różnych dziedzin naukowych, w tym 30 programów prowadzonych jest w języku angielskim. Za organizację procesu kształcenia na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe (ISSP) odpowiada Wydział Fizyki i Astronomii (WFiA). Koncepcja kształcenia na kierunku ISSP wyrosła z wieloletniego doświadczenia kształcenia fizyków na specjalności fizyka komputerowa, analizy miejsc zatrudnienia absolwentów tej specjalności oraz szerszej analizy procesu prowadzenia badań przez fizyków Wydziału, wskazującej na istotne zaangażowanie metod komputerowych w procesie badawczym. W efekcie od roku akademickiego 2015/2016 uruchomiony został kierunek będący synergią fizyki komputerowej i systemów kontrolno-pomiarowych stanowiących narzędzie współczesnego fizyka doświadczalnego. Program tego kierunku był konsultowany przez interesariuszy zewnętrznych reprezentowanych w Radzie Pracodawców i jest stale udoskonalany we współpracy z przedstawicielami interesariuszy wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Misję i strategię UWr na lata 2021-2030 określa Uchwała nr 34/2020 Senatu UWr. Uczelnia przyjęła misję przekazywania wiedzy i budowania kapitału społecznego poprzez kształtowanie ludzi o otwartych umysłach, przygotowanych do działania w skali lokalnej i globalnej, odnajdujących się w zmieniającym się świecie. Misją UWr jest też prowadzenie badań z zachowaniem równowagi pomiędzy badaniami podstawowymi i aplikacyjnymi. Koncepcja kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe jest wyrazem realizacji tej misji. Strategia Uczelni zakłada realizację kluczowych celów, wśród których są „Nowoczesne i skuteczne kształcenie” oraz „Rozwój współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym” realizowanych poprzez cele operacyjne, m.in. rozwój kształcenia interdyscyplinarnego, prowadzonego w ścisłej współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, efektywnego kształtowania kompetencji przydatnych na rynku pracy przy jednoczesnym wykorzystaniu wyników prowadzonych badań, wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań dydaktycznych, poszerzaniu możliwości indywidualizacji ścieżek kształcenia oraz wspieraniu i motywowaniu studentów, a także podejmowaniu działań na rzecz unowocześniania infrastruktury i rozwoju kompetencji kadry dydaktycznej. Koncepcja i cele kształcenia określone dla ocenianego kierunku realizują założenia celów operacyjnych Uczelni i wskazują na wysokie znaczenie poznawcze i społeczne kierunku oraz jego interdyscyplinarność. Dobrze sytuują absolwentów na rynku pracy. Podsumowując, koncepcja i cele kształcenia na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe pozostają zgodne z misją i strategią Uczelni na lata 2021-2030 oraz polityką jakości.

Kierunek informatyka stosowana i systemy pomiarowe został przypisany w 54% do dyscypliny nauki fizyczne, w 27% do dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja oraz w 19% do dyscypliny informatyka. W koncepcji i celach kształcenia wyważono środek ciężkości oddając charakter realnego przyporządkowania do fizyki i obu dyscyplin informatycznych. Wyraźnie podkreślony jest również inżynierski charakter kierunku, m.in. umiejętności projektowania i programowania, modelowania, symulacji i wizualizacji oraz zastosowania informatyki w naukach fizycznych. Koncepcja i cele



kształcenia mieszczą się w dyscyplinach, do których kierunku został przyporządkowany, a wskazany procentowy udział dyscyplin naukowych trafnie odzwierciedla przedstawioną koncepcję i cele kształcenia.

Koncepcja i cele kształcenia są związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinach nauki fizyczne, informatyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja, do których przyporządkowany jest kierunek. Nauki fizyczne, reprezentowane na WFiA w ostatniej ewaluacji jednostek uzyskały ocenę A, zaś informatyka, reprezentowana na Wydziale Matematyki i Informatyki (WMiI) – ocenę A+. Informatyka techniczna i telekomunikacja nie podlegała ewaluacji. Na WFiA składa się Instytut Fizyki Doświadczalnej (IFD) z sześcioma zakładami, Instytut Fizyki Teoretycznej (IFT) z pięcioma zakładami wraz z Centrum Symulacji Supergęstych Płynów. Problematyka badawcza podejmowana w IFD obejmuje m.in. właściwości fizykochemicznych powierzchni i objętości ciał stałych, funkcjonalnych układów molekularnych, układów adsorpcyjnych i cienkich warstw, tlenków metali, materiałów niskowymiarowych, nanostruktur, układów fazowych ciecz-ciało stałe, stopów, w tym stopów nadprzewodzących wysokiej entropii, materiałów dielektrycznych, w tym ferroelektryków, optycznych akceleratorów cząstek, nukleacji i wzrostu warstw, dyfuzji powierzchniowej, reakcji katalitycznych, przemian fazowych oraz transportu elektronowego w złączach molekularnych. Z kolei problematyka badawcza podejmowana w IFT dotyczy m.in. chromodynamiki kwantowej, opisu oddziaływań hadronów oraz własności materii hadronowej i jądrowej w ekstremalnych warunkach, plazmy kwarkowo-gluonowej, ultra-relatywistycznych zderzeń ciężkich jonów, właściwości gwiazd zwartych i supernowych, oddziaływań neutrin z nukleonami i jądrami atomowymi, oscylacji neutrin, kwantowej grawitacji i kwantowej kosmologii, teorii strun i bran, fal grawitacyjnych i ich detekcji, optyki kwantowej, korelacji kwantowych, kwantowego przetwarzania informacji, w tym kwantowej komunikacji, transportu w ośrodkach porowatych i wielofazowych oraz obliczeniowej mechaniki płynów, perkolacji w układach złożonych, a także modelowania procesów socjo- i ekonofizycznych. W IFT szeroko wykorzystuje się symulacje komputerowe zjawisk, obliczenia symboliczne, zaawansowane metody numeryczne oraz techniki głębokich sieci neuronowych i uczenia maszynowego. Działalność naukowa Instytutu Informatyki (II) obejmuje przede wszystkim logiczne podstawy informatyki, algorytmikę, metody optymalizacji, w tym optymalizację kombinatoryczną, języki programowania, teorię baz danych i teorię automatów, zagadnienia złożoności obliczeniowej, obliczenia rozproszone, bezpieczeństwo informacji, sieci neuronowe i algorytmy ewolucyjne, grafikę komputerową i przetwarzanie obrazów, a także praktyczne aspekty technologii informatycznych oraz inżynierię oprogramowania. W koncepcji i celach kształcenia specyfika prowadzonych badań jest dobrze odzwierciedlona.

Studia na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe mają na celu wykształcenie absolwenta, który dysponuje zaawansowaną wiedzą specjalistyczną i praktycznymi umiejętnościami w zakresie tworzenia i stosowania narzędzi informatycznych do rozwiązywania problemów o charakterze zarówno teoretycznym, jak i aplikacyjnym, wykazującego się znajomością języków i metodologii programowania, umiejętnościami tworzenia aplikacji użytkowych, programowania mikroprocesorów, sterowania systemami wbudowanymi, prowadzeniem symulacji zjawisk fizycznych i ich stosowaniem w różnych kontekstach. Absolwent kierunku zna zaawansowane elementy matematyki, w tym matematyki dyskretnej i statystyki matematycznej, informatyki i fizyki, w szczególności rozszerzone elementy elektroniki, w tym elektroniki cyfrowej, jak również podstawy metrologii, pracy laboratoryjnej, metodologii prowadzenia pomiarów i eksperymentów fizycznych oraz analizy danych. Posiada kompetencje inżynierskie powiązane z obszarem nauk fizycznych i informatyki

stosowanej. Posiada umiejętności tworzenia i analizowania dokumentacji technicznej, zna i stosuje oprogramowanie wspierające projektowanie. Umie zaprojektować i zrealizować systemy kontrolno-pomiarowe. Zna metodologię prowadzenia projektów programistycznych, potrafi realizować powierzone zadania w ramach projektów indywidualnych i zespołowych. Ponadto absolwent kierunku nabywa oczekiwane przez pracodawców kompetencje: kreatywność i dociekliwość, elastyczność i umiejętność rozwiązywania nietypowych problemów, kreatywność i łatwość uczenia się, samodzielność i otwartość na współpracę, logiczne rozumowanie, racjonalne argumentowanie oraz myślenie przedsiębiorcze. Na rynek pracy wkraczają absolwenci posiadający kompetencje transferowalne, otwarci na nowe technologie i gotowi do dalszego podnoszenia swoich kwalifikacji. Taka sylwetka absolwenta jest zgodna z aktualnymi potrzebami rynku pracy. Podsumowując, koncepcja i cele kształcenia kierunku są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego.

Koncepcja i cele kształcenia nie uwzględniają nauczania i uczenia się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość i wynikających stąd uwarunkowań.

Dla ocenianego kierunku zdefiniowano 13 efektów w kategorii wiedzy, 20 efektów w kategorii umiejętności i 7 efektów w kategorii kompetencji społecznych. Kluczowe efekty uczenia się obejmują:

- i) opanowanie aparatu matematycznego, na który składają się: elementy matematyki wyższej, rachunku prawdopodobieństwa, statystyki i matematyki dyskretnej – w stopniu pozwalającym na opisywanie, analizowanie i modelowanie różnorodnych zjawisk i procesów oraz rozwiązywanie problemów z zakresu fizyki i informatyki stosowanej (I1\_W01, I1\_U01, I1\_U03);
- ii) zdobycie usystematyzowanej wiedzy z zakresu akademickiej fizyki, umożliwiającej zrozumienie i modelowanie wybranych zjawisk fizycznych oraz rozwiązywanie problemów fizycznych i technicznych (I1\_W02, I1\_U03);
- iii) opanowanie zasad programowania strukturalnego i obiektowego, wybranych języków programowania, środowisk programistycznych oraz metod i narzędzi komputerowych (I1\_W03, I1\_W04, I1\_W05), prowadzące do nabycia biegłości w programowaniu połączonej z umiejętnościami prowadzenia obliczeń numerycznych i symbolicznych, symulacji komputerowych wybranych zjawisk i procesów, tworzenia aplikacji użytkowych oraz wykorzystywania technologii informatycznych do rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych (I1\_U02, I1\_U03, I1\_U04, I1\_U08, I1\_U09);
- iv) zdobycie wiedzy z zakresu elektroniki i technik cyfrowych, obejmujących budowę, zasadę działania i tryby pracy podzespołów elektronicznych, urządzeń wbudowanych, mikrokontrolerów i logicznych układów programowalnych (I1\_W06, I1\_W07), wraz z umiejętnościami projektowania i realizowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz programowania systemów mikroprocesorowych (I1\_U06, I1\_U08);
- v) opanowanie podstaw pracy doświadczalnej i metrologii, w tym zasad działania wybranych przyrządów i układów pomiarowych, projektowania i obsługi systemów kontrolno-pomiarowych oraz planowania i wykonywania pomiarów (I1\_U05, I1\_U10).

Kluczowe efekty uczenia pozostają zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem akademickim.

Efekty uczenia się zostały zdefiniowane prawidłowo i są zgodne z charakterystykami drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK, określonymi dla studiów o profilu ogólnoakademickim w tym również dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie.

W efektach uczenia się ujęto odniesienie do wiedzy i umiejętności w zakresie przygotowania matematycznego niezbędnego do rozwinięcia wiedzy i umiejętności z fizyki oraz informatyki. Efekty

uczenia się w zakresie informatyki precyzują szczegółowo specyfikę dyscypliny, odnosząc się m.in. do technik algorytmicznych, języków programowania, metod, technik i narzędzi programowania, techniki cyfrowej, architektury komputerów, systemów operacyjnych, baz danych. Należy uznać, że efekty uczenia się są specyficzne i zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinie nauki fizyczne oraz informatyka i informatyka stosowana i telekomunikacja oraz z zakresem działalności naukowej Uczelni w tych dyscyplinach.

W katalogu efektów zdefiniowano również kompetencje przygotowujące do działalności badawczej, w szczególności umiejętności identyfikowania problemów i poszukiwania ich rozwiązań w sposób kreatywny przy użyciu właściwie dobranych metod i narzędzi (I1\_U12, I1\_K03), opracowania, analizy i interpretacji wyników przeprowadzonych pomiarów lub symulacji oraz formułowania na tej podstawie wniosków (I1\_U07), pozyskiwania, krytycznej analizy, selekcji, syntezy i właściwego wykorzystania informacji niezbędnych do poznania nowego zagadnienia lub rozwiązania problemu (I1\_U11, I1\_K01), komunikowania się z użyciem specjalistycznej terminologii (I1\_U15), prezentowania w sposób przystępny wybranych zagadnień i wyników prac (I1\_U15, I1\_U16), rzeczowej argumentacji oraz merytorycznej dyskusji opartej na faktach (I1\_U17). W katalogu ujęto ponadto kształtowanie właściwych postaw, w tym odpowiedzialności za podejmowane zobowiązania oraz przestrzegania etycznych i prawnych aspektów swoich działań (I1\_W13, I1\_U16, I1\_K07), stosowania zasad bhp (I1\_W12, I1\_K06), umiejętności organizowania pracy własnej (I1\_U20), otwartości na współpracę i umiejętności współdziałania z innymi (I1\_U19, I1\_K04), uznawania znaczenia społeczno-gospodarczego wiedzy i działalności naukowo-technicznej (I1\_W10, I1\_K05), krytycznej oceny własnych możliwości i gotowości do poszerzania posiadanych kompetencji (I1\_K02), otwartości na nowe pomysły i rozwiązania (I1\_K03), kreatywności i przedsiębiorczości w myśleniu i działaniu (I1\_K03) oraz postawy krytycznej i podejścia naukowego do rozwiązywania problemów (I1\_K01). Studenci ISSP zdobywają również wiedzę z zakresu przedsiębiorczości i zarządzania, potrafią dokonywać analizy ekonomicznej podejmowanych działań, poznają zasady funkcjonowania firm i prowadzenia biznesu (I1\_W11, I1\_U14) oraz nabywają umiejętność posługiwania się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (I1\_U18).

Efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich są zdefiniowane we wspólnym zestawieniu z pozostałymi efektami kierunkowymi, jednak ich sformułowania nie budzą zastrzeżeń co do zgodności z charakterystykami drugiego stopnia PRK (efekty P6S\_WG, P6S\_WK, P6S\_UW). Katalog efektów inżynierskich wyczerpują:

- i) dla P6S\_WG: znajomość zasad działania i eksploatacji, w tym dostępnych trybów pracy, wybranych urządzeń i systemów, w szczególności przyrządów i układów pomiarowych (I1\_W06, I1\_W07);
- ii) dla P6S\_WK: wiedza z zakresu przedsiębiorczości i zarządzania, w tym sporządzania biznesplanu oraz zasad funkcjonowania małych przedsiębiorstw (I1\_W08);
- iii) dla P6S\_UW: umiejętność prowadzenia symulacji komputerowych (I1\_U04), planowania i wykonywania doświadczeń fizycznych (I1\_U03, I1\_U05) oraz symulacji i realizacji układów elektronicznych (I1\_U06); umiejętność planowania i wykonania projektu programistycznego (I1\_U09) i systemu kontrolno-pomiarowego (I1\_U10); umiejętność opracowania i analizy danych pochodzących z pomiarów lub symulacji, prawidłowej interpretacji uzyskanych wyników i wyciągania na tej podstawie poprawnych wniosków (I1\_U07); umiejętność doboru i stosowania właściwych metod i narzędzi matematyczno- i fizycznoinformatycznych do rozwiązywania problemów z zakresu stosowanej fizyki i informatyki, w szczególności zadań inżynierskich, a także krytycznej oceny funkcjonujących rozwiązań (I1\_U03, I1\_U12); umiejętność tworzenia i analizowania dokumentacji

technicznej przy wykorzystaniu komputerowych narzędzi wspomaganie projektowania (I1\_W09, I1\_U13).

Wszystkie efekty uczenia się, zarówno kierunkowe jak i przedmiotowe, określone dla kierunku są możliwe do osiągnięcia i sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji.

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

*nie dotyczy*

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1**

kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku ISSP wpisują się w misję i strategię UWr oraz są zgodne z przyjętą polityką jakości. Kierunek został przypisany do dyscyplin: nauki fizyczne w 54%, informatyka techniczna i telekomunikacja w 27% oraz informatyka w 19%. Kształcenie jest związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których przypisano kierunek. Koncepcja i cele kształcenia orientują kierunek na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w szczególności przygotowując absolwentów do zawodu inżyniera informatyka. Widoczny jest wpływ przedstawicieli interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych na kształtowanie koncepcji kierunku. Założone i zdefiniowane dla kierunku efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia, specyficzne i zgodne z aktualnym stanem wiedzy, uwzględniają komunikowanie się w języku obcym na poziomie B2 oraz są możliwe do osiągnięcia przez studentów i są weryfikowalne. Katalog efektów odzwierciedla prawidłowo przypisanie kierunku do dyscyplin. Umiejętności i kompetencje niezbędne w działalności naukowej są prawidłowo reprezentowane w katalogu efektów uczenia się. Efekty uczenia się zostały zdefiniowane zgodnie z wymaganiami 6. poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz charakterystykami drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

–

### **Zalecenia**

–

**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**

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2**

Szczegółowe treści zawarte w zatwierdzonych przez Senat UWr uchwałach w sprawie programu studiów dla kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe na poziomie studiów pierwszego stopnia (ostatnia uchwała nr 162/2023 z dnia 21 czerwca 2023), jak również przedstawione w sylabusach zajęć, odpowiadają określonym dla kierunku efektom uczenia się i zostały sformułowane poprawnie i wyczerpująco. W katalogu treści programowych wskazano prawidłowy zakres treści z fizyki (podstawowe działy fizyki: mechanika klasyczna, dynamika, ruch harmoniczny, elektrostatyka i elektromagnetyzm, elementy optyki, elektronika i elektrotechnika, elementy termodynamiki, elementy astronomii i astrofizyki, podstawy teorii względności, fizyki atomowej i fizyki cząstek elementarnych), matematyki (analizy matematycznej i algebry oraz matematyki dyskretnej, metod numerycznych), oraz informatyki i informatyki technicznej i telekomunikacji (algorytmy, struktury danych, bazy danych, analiza danych, w tym analiza statystyczna, elektronika cyfrowa, języki programowania: Javascript, C#, C i C++, Python, modelowanie komputerowe, projektowanie graficzne w środowisku SolidWorks, programowanie, w tym aplikacje internetowych, gier komputerowych, urządzeń mobilnych, architektura systemów komputerowych, systemy operacyjne, sieci komputerowe, systemy IoT). Treści realizowane na przedmiotach informatycznych w wielu aspektach wskazują na praktyczne wykorzystanie wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych i matematycznych i w tym kontekście treści realizowane na zajęciach są powiązane z działalnością naukową jednostki. Program zajęć i treści odzwierciedlają tematykę badawczą rozwijaną na Uczelni, w szczególności związaną z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie nauki fizyczne i dyscyplinach informatyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja. Treści programowe na ocenianym kierunku są zgodne z:

- a) założonymi efektami uczenia się,
- b) aktualnym stanem wiedzy i metodologią badań w dyscyplinie nauki fizyczne, informatyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja, do których kierunek jest przyporządkowany,
- c) zakresem działalności naukowej Uniwersytetu w tych dyscyplinach.

Treści programowe studiów zostały podzielone i przyporządkowane prawidłowo do zajęć lub grup zajęć. W programie studiów wydzielić można bloki zajęć, które obejmują grupy treści z:

- matematyki, również w oparciu o szerokie zastosowanie narzędzi komputerowych wspierających obliczenia numeryczne i symboliczne oraz wizualizację danych;
- fizyki, w tym obejmujących rozwiązywanie problemów fizycznych w praktyce (w ramach laboratoriów);
- programowania z wykorzystaniem różnych technologii informatycznych, bazujących na językach C, C++, Python;
- klasycznej informatyki (bazy danych, algorytmy i struktury danych), modelowania komputerowego, obliczeń numerycznych i symbolicznych, statystycznej analizy danych, a także powiązanych z wybranymi praktycznymi zastosowaniami informatyki, programowaniem gier komputerowych, graficznym środowiskiem programistycznym LabVIEW do akwizycji, analizy i prezentacji danych pomiarowych, narzędziem do komputerowego wspomaganie projektowania, modelowania przestrzennego i tworzenia dokumentacji technicznej SolidWorks oraz innymi uzupełniającymi technologiami informatycznymi;
- elektroniki i technik cyfrowych w ujęciu teoretycznym i praktycznym, w tym obejmujące projektowanie i realizację programowalnych układów mikroprocesorowych o różnych zastosowaniach praktycznych, w szczególności systemów kontrolno-pomiarowych;
- uzupełniające, w tym szkolenie bhp i ppoż., lektorat z języka obcego, podstawy biznesu.

Treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i umożliwiają uzyskanie wszystkich efektów uczenia się.

Studia na ocenianym kierunku trwają 7 semestrów i kończą się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera. Ukończenie tych studiów wymaga zdobycia 210 punktów ECTS. W przeważającej większości przedmiotów stosowany jest przelicznik 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich i studentów oraz pracy samodzielnej studentów. Liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia wynosi 2480, w tym 90 godzin praktyk zawodowych. W poszczególnych semestrach nakład pracy studenta jest podzielony na blok przedmiotów obowiązkowych i uzupełniających do wyboru i wyrażony punktami ECTS. Nakład pracy wyrażony punktami ECTS w pierwszym roku studiów, w ramach wszystkich (obowiązkowych i uzupełniających) zajęć wynosi 59, w roku II i III może być większy. W I, II i V semestrze studenci mają po około 360 godzin zajęć, w III, IV i VI semestrze – po około 460 godzin. W ostatnim, VII semestrze studenci mają około 220 godz. zajęć oraz przygotowują pracę dyplomową. Łączny nakład pracy niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć lub grup zajęć jest poprawnie oszacowany i umożliwia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Zajęcia obowiązkowe na kierunku zapewniają nabywanie przez studentów oczekiwanych kompetencji w obszarach zarówno informatyki stosowanej, jak i systemów pomiarowych, zaś oferta uzupełniających przedmiotów do wyboru pozwala studentom poszerzyć specjalistyczną wiedzę i zdobyć dodatkowe zaawansowane umiejętności w każdym z tych obszarów zgodnie z indywidualnymi zainteresowaniami i projektowaną karierą zawodową. Na początkowym etapie kształcenia, w semestrach I-III student zdobywa uporządkowaną wiedzę i umiejętności z zakresu akademickiej matematyki, fizyki i informatyki niezbędnych do skutecznego przyswajania bardziej zaawansowanych treści programowych i rozwijania złożonych kompetencji na wyższych semestrach studiów. Kluczową rolę pełnią w tym wstępne bloki przygotowania matematycznego i fizycznego, w ramach których kształcenie odbywa się z wykorzystaniem środowisk do wykonywania obliczeń naukowych i inżynierskich oraz prowadzenia symulacji komputerowych i związane jest z zastępowaniem tradycyjnych ćwiczeń rachunkowych do zajęć z matematyki i fizyki, pracowniami komputerowymi z elementami konwersatorium. Ponadto trzyletnemu kursowi z fizyki towarzyszą laboratoria fizyczne kształtujące umiejętności pracy z przyrządami, analizy przebiegu i wyniku eksperymentu oraz wnioskowania. Na pierwszych semestrach studenci realizują również zajęcia z bloku informatycznego, bazujące na językach C i C++, Python oraz zajęcia z programowania aplikacji internetowych. Na wyższych semestrach wielotorowo rozwijane są kompetencje informatyczne, m.in. bazy danych, algorytmy i struktury danych, modelowanie komputerowe, obliczenia numeryczne i symboliczne, statystyczna analiza danych, podstawy grafiki komputerowej, systemy operacyjne. Na kolejnych semestrach zajęcia obejmują już treści zorientowane na budowanie synergii wiedzy i umiejętności z zajęć z pierwszego etapu kształcenia. Program zakłada rozbudowę wiedzy teoretycznej i praktycznej z elektroniki i technik cyfrowych, systemów wbudowanych, pomiarów i sterowania oraz realizację projektów programistycznych. Ponadto realizowane są zajęcia kształtujące kompetencje okołokierunkowe, m.in. z ochrony własności intelektualnej, podstaw przedsiębiorczości, psychologii biznesu oraz lektorat z języka obcego. Studia kończy przygotowanie pracy inżynierskiej. Treści realizowane na zajęciach lat wyższych bazują na wiedzy zdobytej w latach wcześniejszych. Dobór formy i proporcja liczby godzin zajęć – wykład, ćwiczenia, laboratorium, seminaria są poprawne i adekwatne do oczekiwanych efektów uczenia się. Student ocenianego kierunku ma możliwość wyboru zajęć, którym przypisano punkty ECTS



w wymiarze 32,86 % liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów co pozwala studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia.

Program kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe obejmuje zajęcia związane z działalnością naukową prowadzoną w UWr w zakresie dyscyplin, do których kierunek jest przyporządkowany, w wymiarze 124 ECTS w puli zajęć obowiązkowych i dodatkowo 54 ECTS w puli zajęć do wyboru, co jest zgodne z ogólnoakademickim profilem studiów.

W programie studiów obowiązkowy jest *lektorat z języka obcego nowożytnego* w III, IV i V semestrze – poziom B2 w wymiarze 180 godz. – 4 godz. tygodniowo, któremu przypisano 12 ECTS. Program studiów nie wskazuje innych zajęć obowiązkowych prowadzonych w językach obcych, jednak Wydział wskazuje listę 18 zajęć oferowanych jako fakultatywne dla studentów kierunku ISSP i prowadzonych w języku angielskim, realizowanych zarówno w formie wykładów, jak i ćwiczeń lub laboratoriów.

W planie studiów ujęto zajęcia *podstawy przedsiębiorczości, psychologia biznesu, ochrona własności intelektualnej* (w bloku zajęć obowiązkowych) oraz *wizualne i poznawcze aspekty projektowania* (w bloku zajęć fakultatywnych), obejmujące treści z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych w łącznym wymiarze 105 godz., którym przypisano łącznie 7 ECTS.

Program kształcenia nie obejmuje zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, za wyjątkiem zajęć *szkolenie wstępne z bhp i ochrony p-poż.* w formule zdalnej.

Program studiów uwzględnia różne metody nauczania i formy pracy dydaktycznej (wykłady, laboratoria, ćwiczenia, konwersatoria, seminaria, praktyki) adekwatne do zakładanych efektów uczenia się. Realizacja programu studiów odbywa się z zastosowaniem tradycyjnych metod podających i praktycznych, jak również metod problemowych i aktywizujących. Na wykładach stosowane są metody podawcze, w tym wspierane prezentacjami multimedialnymi, problemowe i pokazowe. Na zajęciach w formie konwersatorium i ćwiczeń stosowane są metody problemowe, projektowe i dyskusje. Zajęcia laboratoryjne realizowane są z zastosowaniem metod aktywizujących, wymagających samodzielnej pracy, decyzyjności i rozwiązywania zagadnień postawionych w formie problemowej. Na lektoracie poza formą podającą stosowane są metody aktywizujące (np. kształtowanie wypowiedzi) i eksponujące (np. praca z tekstami obcojęzycznymi). Metody kształcenia są różnorodne, specyficzne i umożliwiają osiągnięcie zaplanowanych efektów uczenia się.

Uczelnia w doborze metod kształcenia uwzględnia najnowsze osiągnięcia dydaktyki akademickiej przy wsparciu najnowszych osiągnięć technik i technologii kształcenia, przy zastosowaniu właściwie dobranych środków i narzędzi dydaktycznych wspierających proces kształcenia i nauczania oraz umożliwiających osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Wyrazem tego może być sposób prowadzenia pracowni problemów fizycznych, w ramach której studenci pracując zespołowo podejmują się wyjaśnienia podstaw fizycznych zadanego problemu, korzystając z dostępnych zasobów przeprowadzają doświadczenia, dokumentują ten proces, analizują wyniki, a następnie je referują w formule turniejowych rozgrywek. Pozytywnie ocenianym wyróżnikiem kierunku jest stosowanie na zajęciach p.. *matematyka dla ISSP, fizyka dla ISSP, obliczenia numeryczne i symboliczne w fizyce* specjalistycznych narzędzi, np. Wolfram Mathematica, Octave, MatLab, do rozwiązywania problemów matematycznych, obliczeń numerycznych i symbolicznych, wizualizacji i modelowania, co poszerza katalog metod dydaktycznych stosowanych w nauczaniu tych przedmiotów. Ponadto Uczelnia przygotowuje się do wdrożenia tutoringów, jako formy kształcenia indywidualnego w relacji mistrz–uczeń.

Na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe kształcenie w niewielkim stopniu realizowane jest z wykorzystaniem elementów kształcenia na odległość, w tym przypadku stanowiącym jedynie wsparcie lub uzupełnienie kształcenia stacjonarnego. Uczelnia udostępnia studentom dedykowane w tym celu narzędzia i platformy, jednak na kierunku ISSP preferowane jest wykorzystywanie MS Teams. Platforma ta służy studentom i pracownikom do wymiany zasobów (np. opracowań, projektów) i porozumiewania się w relacji student-nauczyciel oraz stanowi formę repozytorium materiałów opracowanych do zajęć i w trakcie zajęć.

Studenci wizytowanego kierunku są aktywizowani do samodzielnej i twórczej pracy m.in. poprzez zastosowanie metod problemowych oraz wymagających realizacji działań praktycznych, przygotowywania i przedstawiania prezentacji multimedialnych oraz prezentacji i obrony swoich opinii. Metody stosowane na laboratoriach i w ramach zajęć projektowych wymagają samodzielnego wykonywania doświadczeń, pomiarów i obserwacji w laboratoriach, przygotowania raportów, opracowań projektowych, czy wykonywania analiz i badań w ramach przygotowywania prac dyplomowych, w tym wymagających właściwego doboru metod i narzędzi. Studenci realizują samodzielne uczenie się studiując literaturę wskazywaną do zajęć. W sylabusach zawarte są wykazy literatury, czasem podzielone na obowiązkową i zalecaną, w tym własne opracowania prowadzących zajęcia jak np. dla zajęć *programowanie w C++*. Do niektórych zajęć literatura zalecana nie należy do najnowszych (np. do zajęć *pracownia jądrowa* najnowsza pozycja literatury jest z 1995 roku).

Stosowane metody kształcenia umożliwiają studentom kierunku przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscyplin nauki fizyczne, informatyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja. Studenci nabywają specyficzną dla tych dyscyplin wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie prowadzenia działalności naukowej m.in. na zajęciach o charakterze laboratorium oraz projektu. Zajęcia te uwzględniają planowanie, realizację oraz wnioskowanie na podstawie eksperymentów, metodologię prowadzenia projektu programistycznego. Przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej zapewniają również zajęcia seminaryjne, w ramach których studenci dokonują przeglądu literatury, selekcji i syntezy informacji na zadany temat, opracowują samodzielnie wybrane zagadnienia, prezentują je i biorą udział w dyskusji.

Metody kształcenia umożliwiają dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnościami, jak również realizowanie indywidualnych ścieżek kształcenia. Dowodem potwierdzającym powyższe jest m.in. prowadzenie zajęć na kierunku ISSP w okresie pandemii Covid z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Szczególnym przypadkiem jest tu dostosowanie metod kształcenia i implementacja narzędzi umożliwiających przygotowanie pracy dyplomowej przy realizacji części działań poza siedzibą jednostki. Uczelnia ma opracowane standardy w odniesieniu do dostosowania metod kształcenia osób z niepełnosprawnościami oraz osób z innymi szczególnymi potrzebami. Regulamin studiów przewiduje dla takich osób ułatwienia w studiowaniu, m.in. w formie indywidualnej organizacji studiów, szczególnych warunków uczestnictwa w zajęciach oraz indywidualne formy i terminy ich zaliczania, pomoc w pozyskiwaniu materiałów dydaktycznych i sprzętu niezbędnego do studiowania, używania na zajęciach środków wspomagających proces uczenia się, np. urządzeń rejestrujących, indywidualnych konsultacji, a w uzasadnionych przypadkach także indywidualnych zajęć czy indywidualnego asystenta lub opiekuna. Na wniosek studenta i po akceptacji dziekana Uczelnia oferuje m.in. możliwość realizacji części zajęć alternatywnych wobec zajęć przewidzianych programem studiów, w tym również ponadprogramowych. Uczelnia przewidziała również możliwość indywidualizacji procesu kształcenia: student szczególnie uzdolniony, studiujący równoległe na innym



kierunku lub wymagający istotnej indywidualizacji procesu kształcenia może wystąpić o indywidualny tok studiów obejmujący indywidualizację programu i planu studiów.

Pomimo braku określonego w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce obowiązku realizacji praktyk zawodowych dla kierunków realizowanych w ramach profilu ogólnoakademickiego, w związku z przyjętą koncepcją kształcenia, dla kierunku studiów informatyka stosowana i systemy pomiarowe przewidziano praktyki zawodowe.

Program studiów ISSP przewiduje praktykę zawodową w wymiarze 90 godzin, realizowaną przez trzy tygodnie. Zakłada się odbycie praktyki w okresie wakacyjnym po zakończeniu zajęć dydaktycznych w semestrze VI, ale na uzasadniony wniosek studenta możliwa jest jej realizacja w innym okresie. Wymiar czasowy praktyk zawodowych należy uznać za prawidłowy. W programie studiów określono efekty uczenia się, które powinny zostać zrealizowane w ramach praktyk zawodowych. Ich dobór jest zgodny z koncepcją kształcenia, a także kierunkowymi efektami uczenia się. Również cele praktyki zawodowej zostały prawidłowo dobrane.

Nadzór nad organizacją praktyk sprawuje uczelniany opiekun praktyk studenckich. Jego obowiązki w tym zakresie obejmują w szczególności kontakt ze studentami odbywającymi praktykę i zakładowymi opiekunami praktyki, a także hospitacje miejsc odbywania praktyk w przewidzianych terminach ich realizacji. Uczelniany opiekun praktyk sporządza notatki z podjętych działań monitorujących przebieg praktyk i dołącza je do dokumentacji praktyk.

Uczelnia wymaga realizacji praktyk w instytucjach, których działalność pozwala na osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się przypisanych do praktyk. Są to najczęściej firmy współpracujące z Uczelnią w zakresie bieżących zmian w programach studiów. Wśród praktykodawców można wyróżnić dwie grupy. Instytucje w pierwszej grupie podlegają szczegółowej weryfikacji, zaś w drugiej, ze względu na uczestnictwo w Forum Pracodawców (cyklicznym wydarzeniu zrzeszającym przedstawicieli pracodawców) czy długoletnią współpracę z Uczelnią, takiej weryfikacji nie wymagają. W pierwszej grupie weryfikacją zajmuje się uczelniany opiekun praktyk, biorąc pod uwagę w szczególności profil i zakres działalności podmiotu, jego pozycję na rynku pracy lub w środowisku społeczno-gospodarczym, strukturę organizacyjną, kwalifikacje kadry oraz dostępną infrastrukturę. Należy przy tym dodać, że raz zweryfikowane miejsce odbywania praktyk trafia do pierwszej grupy i pozostaje w niej, o ile nie pojawią się sygnały wskazujące na to, że nie powinno się kontynuować współpracy. Student ma możliwość skorzystania zarówno ze wskazanego przez Uczelnię miejsca odbycia praktyki jak i z wybranego przez siebie miejsca, które może znajdować się w jednej z dwóch grup.

Zgodę na zaliczenie na poczet obowiązkowej praktyki zawodowej czynności wykonywanych w ramach zatrudnienia, stażu lub wolontariatu wydaje dziekan po pozytywnym zaopiniowaniu wniosku przez Uczelnianego opiekuna praktyk.

Sposób weryfikacji i oceny osiągnięcia efektów uczenia się zakładanych dla praktyk został określony w regulaminie praktyki zawodowej. Uczelnia prowadzi prawidłową dokumentację praktyk. Dokumentacja ta składa się z trzech części: pierwszą opracowuje student, drugą – opiekun ze strony miejsca odbywania praktyk, zaś trzecią (podsumowującą i zaliczeniową) – opiekun ze strony Uczelni. Co istotne, opiekun ze strony praktykodawcy potwierdza czynności wykonane przez studenta, a także ocenia je w skali 2–5. Uczelniany opiekun praktyk na tej podstawie ocenia, czy praktyka została zrealizowana w sposób prawidłowy, a student osiągnął wszystkie zakładane dla praktyki efekty uczenia

się. Opiekun praktyki ze strony Uczelni może też zwrócić się o dodatkowe wyjaśnienia do praktykodawcy lub do studenta, z którym rozmawia podczas podsumowania praktyk.

Po zrealizowaniu praktyki student wypełnia ankietę ewaluacyjną dotyczącą miejsca odbywania praktyki, jej organizacji i przebiegu i składa ją w dziekanacie Wydziału. Wyniki badań ankietowych analizuje uczelniany opiekun praktyk, a płynące z nich wnioski uwzględnia w syntetycznej ocenie przebiegu praktyk zawodowych, przekazywanej władzom UWr.

Zajęcia na kierunku ISSP odbywają się zgodnie z ustalonym harmonogramem, w przeważającej większości w godz. 8-18. Rozkłady zajęć są zaplanowane z dbałością o umożliwienie studentom udziału we wszystkich zajęciach obowiązkowych i fakultatywnych. Zajęcia, w wymiarze średnio 25 godz. tygodniowo są zaplanowane z równym obciążeniem od poniedziałku do piątku, uwzględniają przerwy między zajęciami oraz dłuższą przerwę obiadową, bez zbędnych „okienek” między zajęciami. Ponadto na ostatnim semestrze studiów studenci mają dodatkowo jeden dzień wolny od zajęć, co pozostawia im czas na przygotowanie pracy dyplomowej. Taka organizacja procesu kształcenia zapewnia utrzymanie właściwej higieny nauki uwzględniającej samodzielne uczenie się studentów.

Organizacja zajęć uwzględnia czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się. W trakcie semestru odbywają się cząstkowe zaliczenia np. na podstawie kolokwium, sprawdzianu lub projektu, co jest wprost wpisane w sylabusy zajęć. Sesje egzaminacyjne po zakończeniu każdego semestru trwają minimum dwa tygodnie, co zapewnia wystarczająco dużo czasu na przeprowadzenie wszystkich planowych egzaminów. Terminy egzaminów są uzgadniane ze studentami. Między egzaminami zachowywany jest właściwy odstęp czasu. Jednostka dopuszcza przeprowadzenie egzaminu w tzw. terminie zerowym lub przed zakończeniem semestru na wniosek studenta. Dodatkowo przewidziane są przynajmniej tygodniowe sesje poprawkowe, przy czym pomiędzy podstawowym i poprawkowym terminem egzaminu zachowany jest co najmniej tygodniowy odstęp czasu. Studentom zapewnia się szybką i wyczerpującą informację zwrotną o wynikach egzaminów – w przypadku egzaminu ustnego bezpośrednio po jego zakończeniu, a w przypadku egzaminu pisemnego najdalej po kilku dniach, umożliwiając przy tym wgląd do pracy egzaminacyjnej. Uzyskane przez studentów oceny wpisywane są w elektronicznych protokołach systemu USOS. Czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia weryfikację wszystkich efektów uczenia się oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

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

*nie dotyczy*

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2**

kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Treści programowe na kierunku ISSP są kompleksowe, specyficzne, właściwie dobrane do koncepcji kształcenia i założonych efektów uczenia się oraz powiązane z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową. Czas trwania studiów, nakład pracy mierzony punktami ECTS i sekwencja zajęć spełniają wymagania stawiane studiom inżynierskim pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim.

Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów łącznie oraz dla poszczególnych zajęć umożliwia studentom osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się i jest zgodna z wymaganiami.

W programie studiów znajdują się zajęcia umożliwiające elastyczne kształtowanie ścieżki rozwoju i zajęcia z bloku humanistyczno-społecznego w wymiarze zgodnym z wymaganiami oraz zajęcia kształtujące kompetencje językowe na poziomie B2.

Plan studiów obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których został przyporządkowany kierunek, w wymaganym wymiarze punktów ECTS.

Formy zajęć i metody dydaktyczne na kierunku są różnorodne i specyficzne, odpowiednio dostosowane do charakteru studiów, uwzględniające najnowsze osiągnięcia dydaktyki akademickiej, stymulujące do samodzielnej nauki i zapewniające osiągnięcia założonych efektów uczenia się, w tym efektów inżynierskich. Plan studiów jest poprawnie skonstruowany, zapewnia realizację treści programu studiów.

Harmonogram zajęć jest opracowany przy zachowaniu higieny uczenia się i gwarantuje równomierne rozłożenie pracy umożliwiając osiągnięcie oraz weryfikację efektów uczenia się. Efekty uczenia się zakładane dla praktyk zawodowych mają charakter specyficzny, są dostosowane do celów kształcenia, a ich weryfikacja jest możliwa. Wymiar i treści programowe praktyk, a także ich umiejscowienie w planie studiów, jak również dobór miejsc odbywania, umożliwiają osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się. Uczelnia prawidłowo monitoruje przebieg praktyk zawodowych, a także weryfikuje osiągnięcie efektów uczenia się.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

–

### **Zalecenia**

–

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

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3**

Kryteria przyjęcia na studia są bezstronne, przejrzyste i selektywne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów. Umożliwiają ponadto odpowiedni dobór kandydatów.

Na studia I stopnia na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe może być przyjęta osoba legitymująca się świadectwem dojrzałości lub innym dokumentem uprawniającym do podjęcia studiów I stopnia lub jednolitych studiów magisterskich w Polsce. W odniesieniu do obywateli RP posiadających świadectwo nowej polskiej matury (2002–2022) przy obliczaniu wyniku rekrutacyjnego i ustalenia miejsca na liście rankingowej liczą się wyniki osiągnięte na maturze z fizyki, matematyki lub informatyki na poziomie rozszerzonym, z uwzględnieniem trzykrotnie większej wagi niż wynik matematyki zdawanej na poziomie podstawowym, a także matury rozszerzonej z chemii, biologii albo geografii.

Jednocześnie odrzuca się kandydatów, którzy nie przekroczyli minimalnego progu punktowego (50 punktów) warunkującego przyjęcie na studia. Wyniki kandydatów ze starą maturą lub maturą międzynarodową przelicza się według ogólnouczelnianych zasad zapewniających porównywalność z wynikami nowej matury i warunkującej miejsce na liście rankingowej. W rekrutacji cudzoziemców i kandydatów z maturą zagraniczną kryterium kwalifikacji jest rozmowa kwalifikacyjna sprawdzająca wiedzę i umiejętności kandydata z matematyki i fizyki w zakresie odpowiedniej podstawy programowej dla szkół ponadpodstawowych kończących się egzaminem maturalnym, obowiązującej maturzystów w roku naboru. Kandydaci mogą się zapoznać wcześniej z wymaganiami poprzez system Internetowej Rekrutacji Kandydatów.

W kryteriach przyjęć na studia na ocenianym kierunku nie sformułowano oczekiwań dotyczących kompetencji cyfrowych kandydatów ani wymagań sprzętowych związanych z kształceniem zdalnym, gdyż Uczelnia umożliwia studiującym rozwój tych kompetencji i dostęp do odpowiedniego sprzętu oraz oprogramowania.

Na podstawie analizy uchwał rekrutacyjnych Senatu UWr należy stwierdzić, że zasady przyjęć na studia I stopnia na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zaplanowanych efektów uczenia się.

Uchwała nr 6/2022 Senatu UWr jasno określa zasady i warunki potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, które zapewniają możliwość identyfikacji tych efektów. Opisano w niej ponadto zasady uznawania efektów uczenia się uzyskanych na innych kierunkach lub uczelniach. Umożliwiają one ocenę ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Ogólne zasady związane z zaliczaniem przedmiotów, zdawaniem egzaminów, zaliczaniem poszczególnych etapów studiów oraz ukończeniem studiów opisuje regulamin studiów. Dodatkowo na kierunku obowiązują uchwalone przez Radę Wydziału szczegółowe zasady i warunki zaliczania semestrów oraz warunki ukończenia studiów na wizytowanym kierunku. Warunkiem ukończenia 7-semestralnych studiów inżynierskich I stopnia na kierunku ISSP jest zgromadzenie co najmniej 210 punktów ECTS za realizację zajęć objętych programem studiów oraz innych uznanych przez dziekana, w tym punktów za przygotowanie pozytywnie ocenionej pracy inżynierskiej i zdanie egzaminu dyplomowego. Regulacje dotyczące prac i egzaminów dyplomowych są zawarte w regulaminie studiów oraz określone są szczegółowymi warunkami ukończenia studiów na kierunku ISSP, obejmującymi wymagania stawiane inżynierskim pracom dyplomowym oraz formę i przebieg egzaminu dyplomowego. Program studiów przewiduje, że studenci przygotowują prace inżynierskie na ostatnim semestrze studiów. Zgodnie z przyjętymi warunkami ukończenia studiów praca inżynierska jest oryginalnym opracowaniem i rozwiązaniem problemu o charakterze aplikacyjnym, co obejmuje projekt urządzenia lub jego elementu, projekt systemu pomiarowego, program lub system informatyczny realizujący określone zadanie użytkowe itp. Może być również opisem projektu badawczego lub badawczo-rozwojowego i opracowaniem jego wyników, jeśli student był zaangażowany w jego realizację.

Po zakończeniu pisania pracy dyplomowej student zamieszcza jej elektroniczną wersję w Archiwum Prac Dyplomowych. Następnie promotor i recenzent dokonują oceny pracy. Funkcję promotora oraz recenzenta pracy dyplomowej może pełnić osoba ze stopniem lub tytułem naukowym (profesor, doktor habilitowany, doktor), ale na studiach I stopnia – w uzasadnionych przypadkach – dziekan może

upoważnić do tego osobę z tytułem zawodowym magistra, jak też może powierzyć opiekę nad pracą inżynierską specjalistę spoza Uczelni. Egzamin dyplomowy ma formę ustną. Na początku student omawia swoją pracę dyplomową, a następnie odpowiada na dotyczące odbytych studiów pytania komisji, w skład której wchodzi: przewodniczący, promotor oraz recenzent.

Najczęściej stosowaną metodą weryfikacji efektów uczenia się są egzaminy pisemne oraz zaliczenia na ocenę. Egzaminy pisemne mają zwykle formę zadań do rozwiązania lub testu. Zaliczenia na ocenę stosowane są w przypadku ćwiczeń lub laboratoriów oraz zajęć nie kończących się egzaminem. Podstawą zaliczenia są zwykle pisemne kolokwia lub sprawdziany. Często stosowane są również zadania domowe. Na kierunku istnieją różne sposoby dostosowania procedur sprawdzania efektów uczenia się do indywidualnych i zespołowych potrzeb studentów, a mała liczebność grup studenckich sprzyja elastyczności w tym zakresie. Zgodnie z regulaminem studiów studenci mogą ubiegać się o zaliczenie zajęć lub zdanie egzaminu we wcześniejszym terminie, a w uzasadnionych przypadkach umożliwia się im również eksternistyczne zaliczanie zajęć. Możliwość adaptacji sposobów i metod weryfikacji efektów uczenia się dotyczą w szczególności osób ze stwierdzoną niepełnosprawnością, obejmując m.in. przesunięcie terminu zaliczenia lub egzaminu, zmianę jego formuły, wydłużenie czasu przeznaczanego na sprawdzenie stopnia osiągnięcia efektów, użycie urządzeń wspomagających lub obecność asystenta.

Przyjęte metody weryfikacji są przejrzyste i zapewniają równe traktowanie studentów. Oceny stopnia osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się są wiarygodne, rzetelne i porównywalne.

Przyjęte metody weryfikacji efektów uczenia się umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej. Umożliwiają też sprawdzenie i ocenę opanowania języka obcego na poziomie B2. Poza lektoratami studenci mogą rozwijać umiejętności związane z językiem obcym na zajęciach obieralnych.

Efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i dyplomowych. Są też monitorowane poprzez analizy pozycji absolwentów na rynku pracy lub kierunków ich dalszej edukacji. Zakres prac etapowych harmonizuje z tematyką zajęć opisaną w sylabusach. Prace te są też rzetelnie sprawdzane i oceniane, zgodnie z regułami podanymi do wiadomości studentom. Zostało to potwierdzone w analizie losowo wybranych zestawów prac etapowych.

Tematyka prac dyplomowych wpisuje się w dyscypliny naukowe, do których oceniany kierunek jest przyporządkowany. Jest też zgodna z ogólnoakademickim profilem studiów, a także wiąże się z zakresem aktywności badawczej kadry akademickiej tego kierunku. Głównie są to informatyczne prace projektowe.

Studenci osiągają kompetencje badawcze, poprzez włączanie do prac naukowych, czy też udział w konferencjach międzynarodowych. Studenci ponadto są współrealizatorami grantów prowadzonych przez pracowników Wydziału.

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

*nie dotyczy*

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3**

kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i selektywne oraz umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się, są też bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na ocenianym kierunku.

Warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów są przejrzyste i jasno określone. Warunki i procedury uznawania efektów uczenia się uzyskanych w innej Uczelni (polskiej lub zagranicznej) zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów. Zasady i procedury dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w nauce umożliwiają równe traktowanie studentów. Dają też możliwość adaptowania metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnościami. Zapewniają ponadto bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność wystawianych ocen. Obowiązują jasne zasady przekazywania studentom informacji zwrotnej dotyczącej stopnia osiągnięcia efektów uczenia się na każdym etapie studiów oraz na ich zakończenie.

Metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się. Umożliwiają ponadto sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej, a także sprawdzenie i ocenę opanowania języka obcego na poziomie B2.

Efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych, a także są monitorowane poprzez prowadzenie analiz pozycji absolwentów na rynku pracy lub kierunków ich dalszej edukacji. Wymagania stawiane pracom etapowym i dyplomowym są dostosowane do poziomu i profilu studiów, efektów uczenia się oraz dyscyplin, do których kierunku jest przyporządkowany.

Studenci są współautorami publikacji naukowych, wygłaszają referaty na konferencjach międzynarodowych i biorą udział w realizacji grantów prowadzonych przez pracowników Wydziału.

#### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

–

#### **Zalecenia**

–



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

##### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4**

Nauczyciele akademicy realizujący zajęcia na ocenianym kierunku to przede wszystkim nauczyciele akademicy z Wydziału Fizyki i Astronomii UW. WFIA ma znaczące osiągnięcia naukowe przede wszystkim w zakresie nauk fizycznych. Dokumentują je liczne publikacje pracowników Wydziału, rozdziały w monografiach, książki i podręczniki. Badania naukowe, prowadzone przez kadrę akademicką związaną z kierunkiem, prowadzone są głównie w naukach fizycznych oraz astronomii. Można jednakże zauważyć ich związek z zaawansowanymi technologiami informatycznymi, co wymaga umiejętności programistycznych. W obszarze fizyki teoretycznej i obliczeniowej obejmuje to np. obliczenia symboliczne (Wolfram Mathematica, FORM), numeryczne (Python, Fortran, C++, Matlab) i statystyczne (R), modelowanie komputerowe (C, C++), zaawansowane symulacje (VASP, Fireball, Siesta) czy uczenie maszynowe. W obszarze fizyki doświadczalnej – projektowanie i sterowanie systemami kontrolno-pomiarowymi (m.in. Python, LabVIEW, SolidWorks) czy analizę danych (Matlab, R).

Zajęcia prowadzone są przez pracowników różnych instytutów, zgodnie z posiadanymi przez nich kompetencjami adekwatnymi do charakteru przedmiotów. Część zajęć obecnych w programie studiów ISSP, ze względu na ich specyfikę, prowadzą eksperci spoza Wydziału. Na przykład nauczyciele akademicy z Instytutu Informatyki UW realizują zajęcia *podstawy grafiki komputerowej*. Wybrane zajęcia programistyczne prowadzą zewnątrzni eksperci z branży ICT. Przykładowo, przedmioty *metodologia prowadzenia projektu programistycznego*, *programowanie gier komputerowych*, *programowanie aplikacji www*, *sieci komputerowe*, *wprowadzenie do systemów IoT*, a częściowo również *pracownia elektroniki cyfrowej* i *pracownia systemów wbudowanych*, prowadzone są przez przedstawicieli firm NeuroSYS, Kyndryl, CD Project Red, Global Logic i Grinn. Ustalany corocznie przydział zajęć uwzględnia kompetencje i preferencje poszczególnych nauczycieli akademickich, nie powoduje nadmiernych obciążeń godzinowych i umożliwia prawidłową realizację zajęć. W szczególności dotyczy to nauczycieli zatrudnionych w UW jako podstawowym miejscu pracy. Obciążenie godzinowe tych nauczycieli jest zgodne z wymaganiami.

Struktura kwalifikacji kadry oraz jej liczebność odniesiona do liczby studentów umożliwiają prawidłową realizację zajęć na ocenianym kierunku.

Zajęcia *ochrona własności intelektualnej* prowadzone są przez specjalistę z Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii UW, języki obce są nauczane przez lektorów ze Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych UW, zajęcia sportowe realizuje Uniwersyteckie Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu, zajęcia *wizualne i poznawcze aspekty projektowania* są prowadzone przez przedstawicieli Akademii Sztuk Pięknych we Wrocławiu, a *psychologia biznesu* przez certyfikowanego trenera biznesu. W przypadku, gdy prowadzącą zajęcia jest osoba spoza Uczelni, musi ona posiadać kwalifikacje do prowadzenia określonych zajęć, a jej zatrudnienie jest aprobowane przez Radę Wydziału.

Z uwagi na specyfikę kierunku, rekomenduje się większą współpracę w zakresie prowadzenia zajęć informatycznych przez specjalistów z wykształceniem informatycznym, w szczególności z Instytutu Informatyki UW.

Poza dorobkiem publikacyjnym kadra zaangażowana jest w liczne projekty badawcze finansowane ze źródeł zewnętrznych. Na uwagę zasługuje fakt, że spośród blisko 40 grantów NCN uzyskanych przez

pracowników WFiA w ciągu ostatnich 7 lat, 22 projekty prowadzone były lub są przez nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku ISSP.

Osiągnięcia w obszarach działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej brane są pod uwagę przy ocenie okresowej, awansach pracowników oraz przyznawaniu nagród rektora UWr. W roku 2022 Nagrodami Rektora UWr wyróżnionych zostało 7 nauczycieli akademickich z WFiA za działalność naukową, 12 za dydaktyczną i 18 za organizacyjną.

Wielu pracowników WFiA podnosi swoje kwalifikacje z zakresu zastosowań informatyki podczas staży, projektów i pracy w zewnętrznych firmach informatycznych. Ponadto pracownicy uczestniczą w szkoleniach z zakresu wybranych technologii internetowych, np. Google Cloud Computing Foundations, Career Readiness Data Analyst, trener akademii CISCO na poziomie CCNA, SolidWorks, Fundamentals of Deep Learning.

Pracownicy WFiA korzystają również z możliwości podnoszenia swoich kompetencji merytorycznych i dydaktycznych w ramach wsparcia oferowanego przez różne projekty realizowane na UWr, najczęściej finansowane ze źródeł zewnętrznych. Przykładem są Zintegrowane Programy Rozwoju Uniwersytetu Wrocławskiego realizowane w latach 2018-2023 współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego „Wiedza Edukacja Rozwój”, Oś priorytetowa nr 3 „Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju”, Działanie 3.1 „Kompetencje w szkolnictwie wyższym”.

Polityka kadrowa WFiA jest kształtowana przez dziekana w porozumieniu z Radą Wydziału oraz Radą Dyscyplin Naukowych Astronomia oraz Nauki Fizyczne i ich przewodniczącymi oraz we współpracy z dyrektorami poszczególnych instytutów. Zatrudnienie nauczycieli akademickich na nowe stanowiska odbywa się w drodze otwartych konkursów. Przy każdym zatrudnieniu obligatoryjnie bierze się pod uwagę opinię Rady WFiA i Rady Dyscyplin Naukowych.

W ramach projektu IDUB UWr organizuje m.in. dwa coroczne konkursy, mające na celu angażowanie pracowników w działalność naukową. Jeden z konkursów zakłada możliwość zmniejszenia wymiaru obowiązków dydaktycznych i obniżenie w danym roku akademickim pensum, drugi zaś dotyczy wynagradzania nauczycieli akademickich za wyróżniający się dorobek naukowy w formie rocznego dodatku motywacyjnego.

Zajęcia dydaktyczne na kierunku ISSP przydzielają zastępcy dyrektora ds. dydaktycznych IFD i IFT. Ustalanie obsady zajęć jest ściśle skorelowane z obszarem działalności badawczej pracownika oraz kwalifikacjami, jakie pracownik posiada i rozwija. Dodatkowo brane jest pod uwagę doświadczenie dydaktyczne oraz opinie studentów wyrażone w ankietach.

Polityka kadrowa zapewnia odpowiedni dobór nauczycieli akademickich i ekspertów o odpowiednim doświadczeniu zawodowym z firm informatycznych.

Zgodnie z wymaganiami formalnymi kadra podlega cyklicznej ocenie okresowej obejmującej naukowe, dydaktyczne i organizacyjne obszary działalności. Ocena kadry prowadzącej kształcenie odbywa się też poprzez hospitacje oraz anonimowe ankiety przeprowadzane wśród studentów po zakończonych zajęciach. Ponadto studenci mogą indywidualnie zgłaszać bieżące problemy władzom Wydziału. Wyniki okresowych przeglądów kadry prowadzącej kształcenie, w tym wnioski z ankiet studenckich, są wykorzystywane do doskonalenia tej kadry i planowania indywidualnych ścieżek rozwoju jej członków.



W przypadkach konfliktowych i sytuacjach noszących znamiona dyskryminacji lub naruszeń bezpieczeństwa sprawy rozpatrują władze Wydziału przy wsparciu wyspecjalizowanych jednostek Uczelni.

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

*nie dotyczy*

#### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4**

kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Nauczyciele akademicki oraz inne osoby prowadzące zajęcia na ocenianym kierunku posiadają odpowiedni dorobek naukowy i kompetencje dydaktyczne, co umożliwia prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych.

Przydział zajęć jest transparentny – uwzględnia kompetencje i preferencje poszczególnych nauczycieli akademickich, tak by nie powstawały nadmierne obciążenia godzinowe i umożliwia prawidłową realizację zajęć.

Uczelnia dba o zaspokojenie potrzeb szkoleniowych kadry akademickiej ocenianego kierunku w zakresie podnoszenia kompetencji dydaktycznych. Polityka kadrowa sprzyja prawidłowej realizacji zajęć i rozwojowi naukowemu nauczycieli.

W sytuacjach spornych lub naruszeń bezpieczeństwa, a także w sytuacjach noszących znamiona dyskryminacji, sprawy rozpatrują władze Wydziału lub Uczelni przy wsparciu wyspecjalizowanych jednostek Uczelni.

#### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

–

#### **Zalecenia**

–

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

##### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5**

Infrastruktura dydaktyczna Wydziału Fizyki i Astronomii (WFiA) składa się z kilku budynków ulokowanych we Wrocławiu przy placu Makska Borna 9, gdzie mieści się dziekanat WFiA, Instytut Fizyki Doświadczalnej (IFD), Instytut Fizyki Teoretycznej (IFT) i biblioteka wydziałowa, oraz przy ulicy Kopernika 11, gdzie mieści się Instytut Astronomiczny (IA). Prawie wszystkie zajęcia dydaktyczne na kierunku ISSP odbywają się w budynkach kampusu Borna. Wyjątkami są lektoraty języka obcego oraz

zajęcia z wychowania fizycznego organizowane przez wyspecjalizowane jednostki UWr w ich budynkach, a także część zajęć prowadzonych przez pracowników Instytutu Informatyki UWr oraz Akademii Sztuk Pięknych.

Wydział dysponuje dużymi salami audytoryjnymi, salami wykładowymi oraz salami ćwiczeniowymi. Oprócz tego znajdują się tu wyspecjalizowane pracownie fizyczne i elektroniczne oraz pracownia dydaktyki fizyki, w których prowadzone są przewidziane planem studiów ISSP zajęcia praktyczne, takie jak obowiązkowe pracownia problemów fizycznych, I pracownia fizyczna dla ISSP I/II, pracownia elektroniczna i pracownia pomiarów i sterowania oraz fakultatywne pracownia elektroniki cyfrowej, pracownia systemów wbudowanych, wprowadzenie do systemów IoT i II pracownia fizyczna. Dodatkowo, do dyspozycji jest 5 pracowni komputerowych wykorzystywanych do prowadzenia zajęć o charakterze laboratorium komputerowego, jakie przewiduje program studiów – od praktycznej nauki programowania po grafikę inżynierską. Pracownie te są dostępne dla studentów także podczas realizacji projektów, w tym przygotowywania pracy dyplomowej. W ramach doskonalenia bazy dydaktycznej i naukowej WFiA otrzymał w latach 2017 oraz 2018 wsparcie od prorektora ds. nauczania UWr w postaci tzw. dotacji projekcyjnej, w ramach której pracownię elektroniczną wyposażono w sprzęt pomiarowy, książki i meble, I pracownię fizyczną doposażono w mierniki, zakupiono laser i polarymetr oraz dokonano wymiany zużytych przyrządów, pracownia dydaktyki fizyki otrzymała m.in. tablicę interaktywną, zestawy demonstracyjne oraz projektor, II pracownia fizyczna wzbogaciła się w zasilacze, mierniki i drobny sprzęt elektroniczny, pracownia jądrowa doposażona została w osłonę źródeł promieniowania. Wzbogacono również zbiory demonstracji wykładowych o nowe zestawy. Ponadto na potrzeby laboratoriów komputerowych zakupiono licencje programów Matlab oraz SolidWorks. Odremontowane sale wykładowe wyposażono w nowe meble i projektory multimedialne. Ze środków rezerwy dyrektora ds. informatycznych UWr oraz środków dziekana WFiA zakupiono 10 dodatkowych licencji programu Wolfram Mathematica do pracowni studenckich. W ramach Rektorskiego Funduszu Dofinansowania Pracowni Dydaktycznych w roku akademickim 2022/23 dokonano modernizacji działu „Mechanika I” pracowni fizycznej, wykonano m.in. 3 nowe ćwiczenia studenckie, zmodernizowano 2 kolejne, odnowiono kilka zestawów eksperymentalnych. Z funduszy ogólnouniwersyteckich w ramach projektu ZPU1 zaplanowano na kolejny rok środki na zakup komputerów (18 laptopów i 16 komputerów stacjonarnych) oraz doposażenie laboratoriów komputerowych poprzez Dział Usług Informatycznych UWr. Wydział stara się pozyskać środki na modernizację infrastruktury dydaktycznej również z zewnętrznych źródeł. Wydział zamierza pozyskać fundusze na klaster bare-metal złożony z 8 serwerów i wyposażony w przełączniki z interfejsami 100 Gb, za około 2 150 000 PLN. Ta inwestycja znacząco wzmocni badawczą infrastrukturę obliczeniową WFiA.

Trwają prace nad uruchomieniem laboratorium optyki kwantowej – zakupiony został stół optyczny oraz część aparatury optycznej pozwalającej prowadzić eksperymenty dotyczące kryptografii kwantowej w zakresie światła klasycznego. Planowany jest zakup pojedynczych detektorów i rozszerzenie wspomnianych eksperymentów o reżim kwantowy. Otwarcie laboratorium przewidywane jest na marzec 2024 roku.

Utworzony Fundusz Dofinansowania Pracowni Dydaktycznych stał się okazją do bieżącego monitorowania i hierarchizowania wydziałowych potrzeb dydaktycznych przez poszerzone kolegium dziekańsko-dyrektorskie. Sprawy infrastruktury są też poruszane na posiedzeniach Rady WFiA, w szczególności na posiedzeniach otwartych oraz spotkaniach Rad Instytutów. Bieżące potrzeby dotyczące wyposażenia sal dydaktycznych czy materiałów dla studentów przekazywane są

bezpośrednio opiekunom pracowni, dyrektorom ds. dydaktycznych lub władzom dziekańskim. Studenci swoje uwagi w tym zakresie przekazują najczęściej prowadzącym albo wyrażają je w ankietach. Infrastruktura sprzętowa Wydziału jest systematycznie monitorowana i modernizowana. Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, pomoce i środki dydaktyczne, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne, nowoczesne, nieodlegające od aktualnie używanych w działalności naukowej i umożliwiające prawidłową realizację zajęć, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informatycznych.

W budynkach WFiA dostępne są przewodowe i bezprzewodowe sieci internetowe, w tym sieci pracownicze oraz sieć Eduroam, z której korzystają studenci ocenianego kierunku. Budynek Wydziału jest przystosowany do potrzeb studentów z niepełnosprawnościami. Dostępne są: windy, przystosowane toalety, odpowiednio szerokie korytarze i klatki schodowe. Zapewnione jest dostosowanie infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu lub prowadzeniu działalności naukowej.

Dostęp do podręczników kursowych wykorzystywanych w procesie kształcenia, w szczególności zalecanych w sylabusach zajęć, a także pozostałej literatury fachowej, w tym specjalistycznych książek i czasopism naukowych zapewnia, poza źródłami internetowymi, uczelniany system biblioteczno-informacyjny, który tworzy Biblioteka Uniwersytecka: biblioteka główna, biblioteki wydziałowe, instytutowe i zakładowe. Studenci i pracownicy WFiA korzystają zarówno z Biblioteki Głównej UW, jak i Biblioteki Wydziałowej WFiA. W bibliotece dostępne są stanowiska komputerowe z wyszukiwarką informacji naukowej, miejsca czytelnicze oraz stanowiska dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Lokalizacja biblioteki, liczba, wielkość i układ pomieszczeń bibliotecznych, ich wyposażenie techniczne, liczba miejsc w czytelni, udogodnienia dla użytkowników, godziny otwarcia zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i cyfrowej.

Zasady korzystania z sal dydaktycznych oraz infrastruktury laboratoryjnej i bibliotecznej są zgodne z przepisami bhp.

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

*nie dotyczy*

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5**

kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, w tym informatyczna oraz biblioteczna, a także wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne i informacyjne zapewnione na ocenianym kierunku studiów są nowoczesne, umożliwiają prawidłową realizację procesu dydaktycznego i osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz rozwój kompetencji zgodnych z kierunkiem studiów i potrzebami rynku pracy. Są one dostosowane do potrzeb osób

z niepełnosprawnościami w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu. Uczelnia zapewnia studentom dostęp do szerokiego zestawu oprogramowania wykorzystywanego w procesie dydaktycznym, jak również dostęp do światowych zasobów informacji naukowej.

Na Uczelni systematycznie dokonuje się przeglądu infrastruktury a na działania modernizacyjne i rozwojowe wpływ mają zarówno pracownicy i studenci Wydziału.

Wykorzystanie pomieszczeń i infrastruktury laboratoryjnej oraz bibliotecznej jest zgodne z przepisami bhp.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

–

### **Zalecenia**

–

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

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6**

Uczelnia prowadzi szeroką i wielowątkową współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów. Można stwierdzić, że pomiędzy Uczelnią a pracodawcami właściwymi dla studentów i absolwentów ocenianego kierunku studiów występuję synergia działań oraz zgoda co do celów ich podejmowania. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym opiera się na dwóch podstawowych filarach. Po pierwsze jest to współpraca indywidualna, przejawiająca się w relacjach z konkretnymi podmiotami, prezentującymi swoją wizję dotyczących przydatnych z ich perspektywy treści programowych oraz modułowych i kierunkowych efektów uczenia się, a nawet ogólnej sylwetki absolwenta. Po drugie jest też współpraca sformalizowana i współpraca grupowa, w ramach której zebrani w jednym miejscu i czasie pracodawcy i przedstawiciele Uczelni wymieniają się swoimi spostrzeżeniami.

Formalna współpraca Uczelni, polegająca na wymianie opinii i wypracowywaniu projakościowych zmian bazuje na aktywności Rady Pracodawców, w skład której wchodzi przedstawiciele WFiA oraz przedstawiciele instytucji zewnętrznych. Reprezentacja otoczenia społeczno-gospodarczego w Radzie Pracodawców jest zmienna, a wśród współpracujących firm były lub są zarówno duże korporacje o zasięgu globalnym, jak i mniejsze firmy aktywne na lokalnym. Rada Pracodawców konsultowała pierwotną koncepcję kształcenia na kierunku, obecnie posiedzenia odbywają się podczas corocznie organizowanego Forum Pracodawców.

Wymienione wyżej Forum Pracodawców jest ciekawą inicjatywą, którą należy docenić w kontekście budowania relacji Uczelni z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Forum ma dwie podstawowe zalety, pierwszą jest umożliwienie wymiany informacji pomiędzy pracodawcami a Uczelnią, o czym wyżej, drugą z nich jest tworzenie platformy do kontaktu studentów z przedstawicielami rynku pracy. Podczas forum studenci uzyskują informacje o szczegółach

działalności firm, aktualnych potrzebach rynku pracy w zakresie wykwalifikowanych kadr i poszukiwanych na rynku pracy kompetencjach absolwentów, ofercie staży, szkoleń i praktyk, a także mają szansę nawiązać pierwsze kontakty zawodowe. Pozytywnie należy ocenić fakt, iż podczas forum dochodzi do rozmów z absolwentami WFIA na temat ich losów zawodowych.

Indywidualna współpraca Uczelni z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego przejawia się w prowadzeniu konsultacji dotyczących treści programowych i efektów uczenia się przypisanych do poszczególnych przedmiotów czy prowadzeniu zajęć przez praktyków reprezentujących firmy. Oba sposoby współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym realnie wpływają na kształt programu studiów. Można bowiem wskazać konkretne przykłady zmian programu inspirowanych opiniami przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego. W szczególności pracodawcy wskazywali braki w zakresie kształtowania u studentów umiejętności autoprezentacji, komunikacji i rozpoznawania swoich mocnych i słabych stron. Skutkiem tego wprowadzono zajęcia *psychologia biznesu i przedsiębiorczości*, a także – z pozyskanych środków grantowych – zorganizowano dedykowane studentom VI semestru szkolenia z zakresu technik komunikacji, autoprezentacji i negocjacji. Innym przykładem spełnienia postulatu pracodawców jest przesunięcie na niższy semestr zajęć *wstęp do elektroniki*. Umożliwiło to studentom nabycie kompetencji z tego zakresu na wcześniejszym etapie studiów i – co za tym idzie – lepsze przygotowanie do zajęć dotyczących systemów wbudowanych, programowania mikrokontrolerów i internetu rzeczy na wyższych semestrach, a także lepsze przygotowanie do staży oraz praktyk oferowanych przez podmioty zewnętrzne.

Warto rozwinąć temat prowadzenia przez przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego zajęć dla studentów ocenianego kierunku. Przedstawiciele firm prowadzili bądź prowadzą: *programowanie gier komputerowych, programowanie aplikacji www, sieci komputerowe, metodologia prowadzenia projektu programistycznego, informatyka w biznesie, programowanie układów logicznych, pracownia elektroniki cyfrowej, pracownia systemów wbudowanych, a także wprowadzenie do systemów IoT*. Pozytywnie również należy ocenić fakt, iż przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego angażują się w przygotowanie prac inżynierskich przez studentów. Ponadto przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego współpracują z Uczelnią w realizacji praktyk zawodowych objętych programem studiów, a także dodatkowych staży. Należy też odnotować fakt, że przedstawiciele pracodawców aktywnie uczestniczą w organizowanych w murach Uczelni konferencjach naukowych.

Uczelnia prowadzi też szeroko zakrojoną współpracę ze szkołami średnimi i podejmuje liczne działania popularyzatorsko-edukacyjne.

Uczelnia prowadzi i dokumentuje cykliczne przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Informacje i opinie o tej współpracy są pozyskiwane z trzech źródeł: od pracowników Uczelni, studentów i pracodawców. Wyniki przeglądów są omawiane na posiedzeniach Rady Wydziału, a także (bardziej szczegółowo) na spotkaniach w instytutach. Wyniki wspomnianych przeglądów są wykorzystywane w projakościowych zmianach programu studiów i jego realizacji.

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

*nie dotyczy*

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6**

kryterium spełnione

## **Uzasadnienie**

Rodzaj, zakres i zasięg działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawców, z którymi Uczelnia stale współpracuje w zakresie projektowania i realizacji programu ocenianych studiów, jest zgodny z dyscyplinami, do których kierunek jest przyporządkowany, koncepcją i celami kształcenia oraz wyzwaniem zawodowego rynku pracy.

Są prowadzone grupowe konsultacje z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, jak i indywidualne dyskusje z poszczególnymi pracodawcami.

Są prowadzone okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym obejmujące ocenę poprawności doboru instytucji współpracujących, skuteczności form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów i doskonalenie jego realizacji, osiąganie przez studentów efektów uczenia się i losy absolwentów.

## **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

–

## **Zalecenia**

–

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

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7**

Warunki podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku studiów informatyka stosowana i systemy pomiarowe należy ocenić pozytywnie. Podejmowane przez Uczelnię działania w tym zakresie pozostają w zgodności z koncepcją kształcenia oraz z wymaganiami tworzonymi przez otoczenie społeczno-gospodarcze. Jednym ze strategicznych celów Uczelni jest przygotowanie absolwentów do świadomego kształtowania swojej kariery zawodowej i odnajdowania się na globalnym rynku pracy, w tym także – w przypadku zainteresowania pracą badawczą – do aktywnego uczestniczenia w międzynarodowym środowisku naukowym.

Na umiędzynarodowienie studiów na ocenianym kierunku składa się kilka kluczowych aktywności wymagających wymienienia.

Jednym z przejawów umiędzynarodowienia procesu kształcenia jest jego otwarcie na studentów obcokrajowców. Przewiduje się dla nich osobny limit rekrutacyjny, który nie jest jednak całkowicie wypełniany. Innym przykładem umiędzynarodowienia procesu kształcenia jest zatrudnienie zagranicznych wykładowców do prowadzenia zajęć dla studentów. Ponadto Uniwersytet Wrocławski jako całość cechuje się licznymi współpracami z ośrodkami zagranicznymi w ramach różnego rodzaju porozumień międzynarodowych. Owa współpraca konkretyzuje się również w odniesieniu do ocenianego kierunku studiów. Jako przykład można podać Szkołę Letnią Arqus w Wilnie, która jest poświęcona innowacjom w nauczaniu. Cenne jest też organizowanie wykładów profesorów wizytujących. Dla studentów ISSP prowadził wykłady m.in. naukowiec z Center for Advanced System



Understanding CASUS w Görlitz (Niemcy) o zaawansowanych metodach analizy danych stosowanych w naukach przyrodniczych.

Omówienia wymaga kwestia braku (poza lektoratami) obowiązkowych zajęć prowadzonych w języku angielskim w programie studiów ISSP. Zarówno studenci ocenianego kierunku jak i większość prowadzących wykłady, a także przedstawiciele pracodawców, dostrzegają potrzebę poszerzenia oferty dydaktycznej o takie zajęcia. Specyfika kierunku studiów sprzyja takiemu rozwiązaniu. Argumenty przeciw, mówiące o barierze językowej części studentów, są podnoszone przez niewielką część kadry. Zespół oceniający rekomenduje, aby w programie studiów ocenianego kierunku znalazły się takie zajęcia.

Pomimo stwarzanych przez Uczelnię możliwości studenci kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe rzadko korzystają z wyjazdów w programach wymiany międzynarodowej. W przypadku przyjazdów w praktyce aktywności brak. Jest to w znacznej mierze konsekwencją braku obowiązkowych zajęć kierunkowych prowadzonych w języku angielskim.

Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia jest również rozwijane dzięki udziałowi studentów w szkoleniach i warsztatach organizowanych przez korporacje międzynarodowe. Przykładem mogą być kursy Google Cloud Career Readiness organizowane przez firmę Google czy warsztaty edukacyjne IT Basics Course oferowane przez firmę GlobalLogic.

Pozytywnie należy ocenić, że stwarzane są możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności kadry związanej z kształceniem na kierunku. Nauczyciele akademicki korzystają z możliwości wyjazdów w celach dydaktycznych, zaś kadra wspierająca proces kształcenia korzysta z wyjazdów w celu rozwiania umiejętności zawodowych.

Prowadzone są okresowe oceny stopnia umiejdzynarodowienia kształcenia, obejmujące ocenę skali, zakresu i zasięgu aktywności międzynarodowej kadry i studentów.

Kwestia internacjonalizacji jest często poruszana na spotkaniach różnych organów wydziałowych. Debaty odbywają się podczas posiedzeń Rady Wydziału i rad dyscyplin naukowych, zwłaszcza przy omawianiu polityki kadrowej i zatrudniania pracowników. Otwarte spotkania Rady Wydziału, poświęcone dydaktyce lub strategii Wydziału, jak również spotkania prodziekana ds. dydaktycznych z personelem instytutów podczas tworzenia zmian w programach studiów, są okazjami do dyskusji. Również spotkania Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia, posiedzenia Rady Wydziału dotyczące programów studiów, a także spotkania Kolegium Dziekańsko-Dyrektorskiego i rad instytutów, w tym spotkania organizowane przez dyrektorów instytutów, są momentami, w których omawiane są różne aspekty umiejdzynarodowienia. Te dyskusje obejmują konsekwencje internacjonalizacji personelu i zatrudniania cudzoziemców, staże zagraniczne, zapraszanie profesorów wizytujących, współpracę międzynarodową i realizację wspólnych projektów badawczych, możliwości dla nauczycieli akademickich i studentów stworzone przez projekt IDUB, zaangażowanie Wydziału w umiejdzynarodowienie kształcenia, intensyfikację międzynarodowej wymiany studentów, na przykład przez program Erasmus+, oraz tworzenie anglojęzycznych programów studiów lub wprowadzanie zajęć w języku angielskim.

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

*nie dotyczy*

## **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7**

kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia należy ocenić pozytywnie ze względu na systemowe działania podejmowane przez Uczelnie w tym zakresie, a także konkretne przejawy aktywności. Podejmowane działania są zgodne z celami kształcenia i koncepcją kierunku studiów.

Prowadzone są okresowe oceny stopnia umiejdzynarodowienia kształcenia, obejmujące ocenę skali, zakresu i zasięgu aktywności międzynarodowej kadry i studentów, poprzez przemyślane procesy identyfikowania potrzeb, ich analizy, a także wprowadzania zmian w życie.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

–

### **Zalecenia**

–

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

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8**

Studenci kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe mają zapewnione wsparcie w procesie uczenia się w sposób stały i kompleksowy. Oferowane wsparcie jest łatwo dostępne i jest kierowane do grup studentów o różnorodnych potrzebach.

Formy wsparcia studentów w zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej są różnorodne. Studenci mogą liczyć na opiekę kadry akademickiej, która pomaga im w rozwoju naukowym, identyfikowaniu zainteresowań oraz odgrywa rolę doradcy w tym zakresie. Studenci mają możliwość skorzystania z indywidualnych konsultacji z prowadzącymi zajęcia, którzy poświęcają temu co najmniej 2 godziny tygodniowo. Dodatkowo przewidziane są także dyżury władz dziekańskich, o których informacja widnieje na stronie internetowej Wydziału. Studenci mają także możliwość korzystania z infrastruktury Uczelni poza oficjalnymi godzinami konsultacji, na przykład z wybranych pracowni na Wydziale. Wewnętrzną obsługę studenta oraz komunikację w ramach Uczelni ułatwia system USOS, a dodatkowo studenci posiadają dostęp do pakietu Microsoft 365 oraz ogólnouczelnianej chmury. Studenci mogą również uczestniczyć w wymianach krajowych i międzynarodowych, odpowiednio w ramach programów MOST i Erasmus+. Dla studentów przewidziane jest ustawowe wsparcie materialne. Studenci mogą ubiegać się m.in. o stypendia socjalne oraz zapomogi.

Studenci osiągający szczególnie wysokie wyniki w nauce mają możliwość ubiegania się o przyznanie indywidualnego toku studiów oraz dedykowana im jest bogata oferta wsparcia materialnego, motywująca do stałego rozwoju i osiągania coraz lepszych wyników w nauce. Poza ustawowym stypendium Rektora UWr i możliwością ubiegania się o Stypendium Ministra Edukacji i Nauki,



przewidziane jest także dodatkowe wsparcie w ramach programu „Stypendia Młody Badacz”, skierowanego do studentów przyjętych na pierwszy rok studiów z najlepszym wynikiem rekrutacyjnym, a także w ramach programu „Granty Młody Badacz” studenci i doktoranci mogą uzyskać dofinansowanie na pokrycie kosztów międzynarodowej konferencji, szkoły letniej czy zagranicznego stażu.

Aktywność sportowa studentów jest wspierana przede wszystkim przez Akademicki Związek Sportowy oferujący szeroką gamę sekcji w różnych dyscyplinach. Organizowane są również inne imprezy i wydarzenia sportowe. Dla studentów organizowane są także wydarzenia, mające na celu integrację społeczności akademickiej, m.in. bal karnawałowy i piknik wydziałowy. Warty podkreślenia jest działalność uczelnianego Centrum Aktywności Studenckiej i Doktoranckiej, które wspiera i koordynuje działania w ramach aktywności studenckiej w zakresie naukowym, społecznym i kulturowym. Formy wsparcia studentów w zakresie przygotowania do wejścia na rynek pracy są różnorodne. Przy Wydziale funkcjonuje Rada Pracodawców, której zadaniem jest konsultowanie zakresu dostosowania programów studiów prowadzonych na Wydziale do zmieniających się potrzeb rynku pracy, a dodatkowo powołany jest także pełnomocnik dziekana ds. kontaktu z pracodawcami. Studenci mają możliwość ubiegać się o płatne staże w ramach finansowanego z funduszy Unii Europejskiej programu Zintegrowany Rozwój Uniwersytetu Wrocławskiego 2018-2022, a także przygotowanie studentów do wejścia na rynek pracy wspierane jest poprzez działalność Biura Karier, które organizuje m.in. targi pracy oraz program mentoringowy.

Różne grupy studentów mają możliwość korzystania ze wsparcia dostosowanego do ich szczególnych potrzeb i przybiera ono charakter ogólnouczelniany. Na Uczelni funkcjonuje Zespół ds. Obsługi Studentów i Doktorantów z Niepełnosprawnością, który zajmuje się diagnozowaniem potrzeb i organizowaniem form wsparcia. Dla studentów z niepełnosprawnościami przewidziane są ułatwienia w studiowaniu m.in. w formie indywidualnej organizacji studiów, stypendiów, używania na zajęciach środków wspomagających proces uczenia się, np. urządzeń rejestrujących, indywidualnych konsultacji, a w uzasadnionych przypadkach także indywidualnych zajęć czy indywidualnego opiekuna. Również infrastruktura przeznaczona na cele dydaktyczne jest dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnością ruchową. Oferta skierowana do studentów wymagających wsparcia w zakresie zdrowia psychicznego jest bogata i powszechnie dostępna. Na Uczelni funkcjonuje Poradnia Psychologiczna, oferująca nieodpłatne konsultacje dla osób przeżywających kryzys psychiczny. Uczelnia opracowała rekomendacje dot. postępowania i wsparcia osób w kryzysie psychicznym w formie dokumentu dostępnego na stronie Uczelni. Wspierani są także studenci zagraniczni, dla których oferowane jest szeroki zakres działań o charakterze integracyjnym i rozwojowym. Działania te są koordynowane przez uczelniane Biuro Współpracy Międzynarodowej UW. Organizowane są m.in. kursy języka polskiego, wydarzenia integracyjne, a także stworzono aplikację dla studentów pomocną w sytuacji zagrożenia.

Studenci mają możliwość składania skarg i wniosków w dziekanacie Wydziału, które następnie są przekazywane do dziekana lub właściwych prodziekanów. W sytuacjach wymagających interwencji, odbywa się spotkanie z władzami Wydziału w celu omówienia przedmiotu skargi oraz wypracowania rozwiązań.

Uniwersytet Wrocławski prowadzi politykę równościową i antydyskryminacyjną, regulowaną na poziomie uchwał Senatu oraz zarządzeń rektora. Kwestie związane ze zwalczaniem przejawów dyskryminacji i przemocy umocowane są na poziomie zarządzenia rektora dotyczącego Planu Równości

UWr, w ramach którego określone są cele, do których dąży Uniwersytet Wrocławski w zakresie zapewnienia równego traktowania kobiet i mężczyzn. Na Uczelni organizowane są także obowiązkowe szkolenia dla nowo przyjętych studentów dotyczące dyskryminacji oraz bezpieczeństwa.

Kadra wspierająca proces uczenia się umożliwia wszechstronną pomoc studentom. Pełnomocnik ds. kontaktu z pracodawcami, pełnomocnik ds. bezpieczeństwa, pełnomocnik ds. równego traktowania i przeciwdziałania dyskryminacji to tylko kilka z przykładów funkcji wspierających studentów. Obsługę kompleksową studentów zajmuje się dziekanat Wydziału, a w zakresie rozwoju kompetencji pracownicy uczestniczą w kursach językowych i szkoleniach m.in. z obowiązujących przepisów prawa.

Samorząd studencki jest wspierany materialnie i pozamaterialnie oraz angażowany jest na różnych etapach w proces doskonalenia jakości kształcenia. Przedstawiciele samorządu studenckiego są angażowani i aktywnie uczestniczą w pracach organów kolegialnych Wydziału oraz biorą także aktywny udział w działaniach zespołów projakościowych, mając tym samym wpływ na kształtowanie procesu kształcenia. Na Wydziale aktywnie działają trzy koła naukowe: Programistyczne Koło Naukowe „Pointer”, Koło Naukowe Fizyków „Migacz” oraz Koło Naukowe Studentów Astronomii KNSA, które stanowią możliwość rozwoju dla studentów w zakresie rozwoju zainteresowań naukowych. Koła są kompleksowo wspierane przez władze Uczelni oraz Wydziału, które zapewniają wsparcie finansowe, infrastrukturalne, a także dodatkowe wsparcie finansowe w celu udziału studentów w konferencjach naukowych, konkursach i zawodach.

Główną podstawą do oceny i monitorowania systemu wsparcia studentów UWr jest informacja zwrotna ze strony studentów. Badanie wsparcia studentów w procesie uczenia się odbywa się zarówno formalnie, jak i nieformalnie. Formalna ocena pracy nauczycieli akademickich dokonywana jest w ramach ankietyzacji przeprowadzanej za pośrednictwem systemu USOS, natomiast oceny jakości obsługi administracyjnej studentów i pracy dziekanatów, są dokonywane w ramach ankiet organizowanych przez Samorząd Studentów UWr. Przykładami nieformalnego badania wsparcia jest natomiast stały kontakt i przeprowadzane rozmowy z pracownikami Uczelni, administracyjnymi oraz dydaktycznymi.

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

*nie dotyczy*

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8**

kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Osoby studiujące na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe na Uniwersytecie Wrocławskim objęte są szerokim i różnorodnym wsparciem w procesie nauczania, a Uczelnia oraz Wydział zapewniają kompleksowe wsparcie dla studentów ocenianego kierunku w zakresie rozwoju społecznego, naukowego lub zawodowego i wejściu na rynek pracy. Działania podejmowane przez Uczelnię dotyczą wielu aspektów związanych ze studiowaniem, takich jak wsparcie w zakresie zdrowia psychicznego, pomoc materialna, wsparcie dla osób z niepełnosprawnościami, czy też przeciwdziałanie dyskryminacji.

Kompetencje kadry wspierającej proces nauczania i uczenia się, w tym kadry administracyjnej odpowiadają potrzebom studentów i umożliwiają wszechstronną pomoc w rozwiązywaniu spraw studenckich.

Uczelnia wspiera materialnie i pozamaterialnie samorząd i organizacje studentów, kreuje warunki stymulujące i motywujące studentów do działalności w samorządzie, a także do zapewnienia wpływu samorządu na program studiów, warunki studiowania oraz wsparcie udzielane studentom w procesie nauczania i uczenia się.

Wsparcie studentów podlega cyklicznej ewaluacji.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

–

### **Zalecenia**

–

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

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9**

Informacje o studiach są dostępne publicznie przede wszystkim poprzez strony internetowe Wydziału Fizyki i Astronomii, Instytutu Astronomicznego oraz Uniwersytetu Wrocławskiego, a także jednostek ogólnouczelnianych (np. Biura Karier UWr).

Strona internetowa Wydziału w podstawowym stopniu dostosowana jest do potrzeb osób z niepełnosprawnością m.in. poprzez możliwość powiększenia tekstu oraz możliwości zwiększenia kontrastu. Strona internetowa Uczelni także jest dostępna w różnych rozmiarach tekstu oraz w wariacie kontrastowym. Na stronie Wydziału nie znaleziono możliwości zmiany wersji językowej, natomiast strona Uczelni jest dostępna także w języku angielskim.

Dostępność informacji związanych z kształceniem na danym kierunku studiów jest szeroka i obejmuje kluczowe aspekty procesu rekrutacyjnego oraz organizacji programu nauczania. W łatwy sposób można uzyskać informacje dotyczące celów kształcenia, oczekiwanych kompetencji od kandydatów, warunków przyjęcia na studia, a także kryteriów kwalifikacji kandydatów. Łatwo dostępne są także kluczowe informacje dotyczące terminarza procesu przyjęć na studia, charakterystyki systemu weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, charakterystyki warunków studiowania i wsparcia w procesie uczenia się. Programy studiów, w tym opis efektów uczenia się oraz wewnętrzne akty normatywne Uczelni dostępne są w Biuletynie Informacji Publicznej oraz na stronie Wydziału. Warty uwagi jest udostępnienie pełnej dokumentacji programu studiów, uwzględniającej jego zmiany w kolejnych latach, co może mieć pozytywny wpływ na postrzeganie kierunku przez kandydatów na studia oraz samych studentów. Informacje na temat uzyskanych ocen oraz kontakt z pracownikami zapewniony jest przez system USOS.

Bieżące informacje dotyczące studiowania i wydarzeń dziejących się na Uczelni są także przekazywane poprzez aktywne kanały w mediach społecznościowych. Studenci mają do dyspozycji opisy przedmiotów w systemie USOS.

Przegląd treści dostępnych na stronach pozwala stwierdzić, że informacje są pełne i adekwatne do potrzeb szerokiego grona interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych. Prezentowane treści są aktualne.

Bieżącą aktualizacją treści strony internetowej Wydziału zajmują się pracownicy dziekanatu z pomocą informatyka wydziałowego. Uwagi i sugestie mogą być zgłaszane bezpośrednio pracownikom administracyjnym. Na stronie działa także odnośnik „Zgłoś problem”, który odnosi się bezpośrednio do skrzynki pocztowej z możliwością napisania mejla.

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

*nie dotyczy*

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9**

kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach zapewniony jest w głównej mierze w sposób cyfrowy, przy wykorzystaniu wydziałowych oraz uczelnianych witryn internetowych.

Strony internetowe zorganizowane są w sposób przejrzysty, zawierają wszystkie niezbędne informacje poukładane w sposób intuicyjny i logiczny. Strony internetowe gromadzą informacje skierowane zarówno do osób studiujących, jak i kandydatów na studia. Dostęp do najważniejszych informacji nie sprawia problemu również osobom ze szczególnymi potrzebami, strony dostosowane są do potrzeb osób słabo widzących.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

–

### **Zalecenia**

–

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

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10**

Fundament polityki jakości tworzą uchwały Senatu Uniwersytetu Wrocławskiego nr 20/2021 i nr 34/2020 oraz zarządzenie nr 239/2022 Rektora Uniwersytetu Wrocławskiego dotyczące odpowiednio funkcjonowania Uczelnianego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia, strategii rozwoju

Uniwersytetu Wrocławskiego na lata 2021–2030 oraz szczegółowych zadań Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz zespołów ds. jakości kształcenia i ds. oceny jakości kształcenia.

Całościową kontrolę i nadzór nad działalnością dydaktyczną Uczelni sprawuje rektor, natomiast jednostką organizującą proces kształcenia na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe oraz realizującą związane z tym zadania jest Wydział Fizyki i Astronomii. Do rady tego Wydziału należy podejmowanie uchwał związanych z procesem dydaktycznym – w szczególności wydawanie opinii w sprawach dotyczących programów studiów, zapewnienia jakości kształcenia, zasad i trybu rekrutacji, limitów przyjęć oraz zasad studiowania według indywidualnych planów studiów. Nadzór merytoryczny nad ocenianym kierunkiem pełni prodziekan ds. dydaktycznych, którego kompetencje obejmują m.in. podejmowanie decyzji i rozstrzygnięć związanych z przebiegiem studiów i jego dokumentacją.

Decyzje o przyznawaniu studentom stypendiów i udzielaniu im pomocy materialnej podejmuje prodziekan ds. studenckich i infrastrukturalnych. Instytutowi zastępcy dyrektora ds. dydaktycznych koordynują bieżącą działalność dydaktyczną, ustalają harmonogram i obsadę zajęć. Monitorują też stan i dostępność infrastruktury. W ich gestii leżą też rozstrzygnięcia w sprawach konfliktowych związanych z zaliczaniem zajęć.

Szczególną rolę w procesie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia na ocenianym kierunku odgrywają Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia (WZJK) i Wydziałowy Zespół ds. Oceny Jakości Kształcenia (WZOJK). Kompetencje WZJK obejmują opracowywanie i opiniowanie programów studiów prowadzonych na Wydziale oraz zmian w tych programach, wdrażanie zaleceń i wytycznych Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia, a także wypracowywanie, na bazie oceny jakości kształcenia, wskazówek i rekomendacji do działań projakościowych. W skład WZJK z urzędu wchodzi osoby funkcyjne odpowiedzialne za kształcenie na kierunku (tj. prodziekan ds. dydaktycznych i zastępcy dyrektora ds. dydaktycznych w poszczególnych instytutach). W obu zespołach znajdują się nauczyciele akademicy ze wszystkich instytutów Wydziału Fizyki i Astronomii, jak również przedstawiciele doktorantów oraz studenci reprezentujący wszystkie prowadzone na Wydziale kierunki studiów. Do podejmowanych przez siebie działań WZJK angażuje często ekspertów zewnętrznych.

Do zadań WZOJK należy natomiast ocena jakości i efektywności kształcenia w różnych jego aspektach, w tym monitoringu prawidłowości oceniania studentów, weryfikacji jakości prac dyplomowych, rzetelności ich recenzowania oraz sposobu przeprowadzania egzaminów dyplomowych, opracowania i analizy ankiet studenckich, monitorowania ekonomicznych losów absolwentów, a także nadzorowania hospicji zajęć.

Proces tworzenia programów studiów i ich modyfikacji regulują zarządzenia Rektora o numerach 158/2019 i 214/2023, zgodnie z którymi projekt nowego programu lub jego modyfikacji przygotowuje właściwy zespół dydaktyczny. Projekt ten podlega ocenie Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia. W przypadku braku uwag, projekt przekazywany jest dziekanowi Wydziału w celu przekazania pod obrady Rady Wydziału. Zatwierdzony przez Radę Wydziału program przekazywany jest do rektora w celu przedłożenia Senatowi. Po uzyskaniu pozytywnej opinii Senackiej Komisji Nauczania i zatwierdzeniu przez Senat, program publikowany jest w postaci uchwały Senatu Uniwersytetu Wrocławskiego.

Działania WZJK i WZOJK, bazują na wiarygodnych danych, uwzględniają opinie członków działającej przy Wydziale Fizyki i Astronomii Rady Pracodawców i stanowią podstawę do niezwłocznego podejmowania działań na rzecz podnoszenia jakości kształcenia. Przykładem takich działań jest

przeprowadzona w roku akademickim 2023/2024 modyfikacja programu studiów w której np.. zmodyfikowano przyporządkowanie kierunku do dyscyplin naukowych, rezygnując z dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, a także wprowadzono – postulowane przez ekspertów zewnętrznych – zmiany organizacji zajęć *programowanie aplikacji internetowych oraz języki skryptowe – Python*, realizowanych na początku studiów. Zmiany te polegały na rozłożeniu materiału na dwa semestry zajęć, co umożliwiło bardziej szczegółowe i wieloaspektowe omówienie treści programowych tych zajęć.

Zasady rekrutacji na studia na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe są uchwalane z rocznym wyprzedzeniem przez Senat UWr. Uchwalane są odrębne zasady dla obywateli polskich i dla cudzoziemców.

Wszystkie informacje dla kandydatów o zasadach przyjęcia na studia publikowane są w portalu rekrutacyjnym UWr. Corocznie UWr określa limit miejsc na ocenianym kierunku, aktualnie wynosi on 50 osób.

Warunki i tryb uznawania osiągnięć studenta uzyskanych w czasie studiów na innym kierunku prowadzonym przez UWr lub przez inną Uczelnię zostały przejrzysto opisane w regulaminie studiów. Obowiązuje uchwalony przez Senat regulamin potwierdzania efektów uczenia się oraz zasady przyjęcia na studia na podstawie potwierdzonych efektów uczenia się, a także zarządzenie rektora w sprawie procedury potwierdzania efektów uczenia się.

W okresie pandemii niezbędne było wprowadzenie istotnych zmian w sposobie realizacji programu studiów, sprawowaniu nadzoru nad jego przebiegiem, organizacji procesu weryfikacji i oceny efektów uczenia się oraz monitorowaniu jego przebiegu. W roku 2020 doposażono wybrane sale wykładowe i konwersatoryjne w sprzęt audiowizualny, co było związane z koniecznością przystosowania ich do prowadzenia zajęć zdalnych. Warto odnotować, że w okresie pandemii kontakty z otoczeniem społeczno-gospodarczym nie ustały. Eksperti zewnętrzni prowadzili zajęcia zdalne. Z pomocą współpracujących firm udało się zorganizować dla studentów ocenianego kierunku płatne, zdalne staże przewidziane w projekcie Zintegrowanego Programu Rozwoju Uniwersytetu Wrocławskiego, a także zorganizować w 2021 roku zdalną edycję Forum Pracodawców.

Opracowane w okresie nauczania zdalnego materiały dydaktyczne są obecnie wykorzystywane pomocniczo. Nadal wykorzystywana jest też platforma MS Teams, np. do udostępniania studentom materiałów uzupełniających, przekazywania przez studentów prac domowych, a także do budowania kontaktów mistrz-uczeń.

Jakość kształcenia na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe obejmującym siedmiosemestralne studia I stopnia jest poddawana ocenie Polskiej Komisji Akredytacyjnej po raz pierwszy. Bieżąca ocena inicjuje cykl kolejnych ocen.

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

*nie dotyczy*

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10**

kryterium spełnione

## **Uzasadnienie**

Zostały wyznaczone zespoły osób sprawujących nadzór merytoryczny, organizacyjny oraz administracyjny nad kierunkiem studiów. Zostały też przejrzyste określone kompetencje i zakres odpowiedzialności tych osób, ze szczególnym uwzględnieniem ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia.

Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny, na podstawie oficjalnie przyjętej procedury. Innowacje dydaktyczne, osiągnięcia nowoczesnej dydaktyki akademickiej, współczesna technologia informacyjno-komunikacyjna, w tym narzędzia i techniki kształcenia na odległość są uwzględnione w projektowaniu programu studiów.

Przyjęcie na studia odbywa się na bazie formalnie przyjętych warunków i kryteriów kwalifikacji kandydatów.

Przeprowadzana jest systematyczna ocena programu studiów obejmująca efekty uczenia się oraz wnioski z analizy ich zgodności z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego, system ECTS, treści programowe, metody kształcenia, metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się, wyniki nauczania i stopień osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, a także wyniki monitoringu losów zawodowych absolwentów. W systematycznej ocenie programu studiów biorą udział interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni. Dotyczy to także czasowych ograniczeń funkcjonowania Uczelni spowodowanych pandemią.

Wnioski z systematycznej oceny programu studiów są wykorzystywane do ustawicznego doskonalenia tego programu, jak również w planowaniu strategicznym w zakresie korzystania z kształcenia na bazie metod i technik kształcenia na odległość oraz nowoczesnej technologii edukacyjnej. Bieżąca wizytacja inicjuje cykl – prowadzonych przez Polską Komisję Akredytacyjną – kolejnych ocen jakości kształcenia na kierunku informatyka stosowana i systemy pomiarowe.

## **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Funkcjonujący na ocenianym kierunku wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia pozwala opracowywać i wdrażać modyfikacje programu studiów odpowiadające dynamice zmian na rynku pracy dla absolwentów.

## **Zalecenia**

–