



**Profil ogólnoakademicki**

# **Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej**

---

Nazwa kierunku studiów: **Data Science**

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

Data przeprowadzenia wizytacji: **29-30 stycznia 2024 r.**

**Warszawa, 2024**

## 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>5</b>
<b>3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA</b>	<b>6</b>
<b>4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia</b>	<b>7</b>
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	7
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	10
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	15
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	19
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	22
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	26
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	28
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	30
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	33
---	34
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	35
<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 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego	<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 \_\_\_\_\_ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Część II – ocena losowo wybranych prac dyplomowych \_\_\_\_\_ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 4. Wykaz zajęć/grup zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Nie dotyczy. \_\_\_\_\_ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach/grupach zajęć i ich ocena **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 6. Oświadczenia przewodniczącego i pozostałych członków zespołu oceniającego **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

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

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

Przewodnicząca: dr hab. Agnieszka Dardzińska-Głębocka, członek PKA

#### **członkowie:**

1. dr hab. Aldona Dutkiewicz, ekspert PKA
2. dr hab. Beata Zielosko, ekspert PKA
3. mgr Piotr Wodok, ekspert PKA ds. pracodawców
4. inż. Kewin Lewicki, ekspert PKA ds. studenckich
5. mgr Agnieszka Socha-Woźniak, sekretarz zespołu oceniającego

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

Ocena jakości kształcenia na kierunku Data Science prowadzonym w Uniwersytecie Wrocławskim została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2023/2024. Polska Komisja Akredytacyjna po raz pierwszy oceniała jakość kształcenia na powyższym kierunku.

Wizytacja została przeprowadzona zdalnie, zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej. Zespół oceniający zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez Władze Uczelni. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z Władzami Uczelni i Wydziału, a dalszy jej przebieg odbywał się zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem. W trakcie wizytacji przeprowadzono spotkania z zespołem przygotowującym raport samooceny, osobami odpowiedzialnymi za doskonalenie jakości na ocenianym kierunku, w tym funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia i publiczny dostęp do informacji o programie studiów, pracownikami odpowiedzialnymi za umiędzynarodowienie procesu kształcenia, przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, studentami oraz nauczycielami akademickimi. Ponadto przeprowadzono hospitacje zajęć dydaktycznych, dokonano oceny losowo wybranych prac dyplomowych i etapowych, a także przeglądu bazy dydaktycznej wykorzystywanej w procesie kształcenia. Przed zakończeniem wizytacji sformułowano wstępne wnioski, o których Przewodnicząca zespołu oceniającego poinformowała Władze Uczelni i Wydziału na spotkaniu podsumowującym.

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	Data Science	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	informatyka (53% ECTS), matematyka (26% ECTS), informatyka techniczna i telekomunikacja (21% ECTS)	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	4 sem./ 120 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych/liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	nie dotyczy	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	brak	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister	
	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Liczba studentów kierunku	31	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	900 godzin	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	100 pkt. ECTS	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	111 pkt. ECTS	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	75 pkt. ECTS	-

**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 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

#### 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

Koncepcja kształcenia na kierunku Data Science bardzo dobrze wpisuje się w misję oraz strategię Uniwersytetu Wrocławskiego (UWr), zarówno tę przewidzianą na lata 2013–2020 jak i tę obowiązującą w latach 2021–2030. W szczególności powstanie tego kierunku realizuje cele strategiczne Uczelni w zakresie kształcenia wysokiej klasy specjalistów, myślących kreatywnie i krytycznie, z jednoczesnym uwzględnieniem istniejących potrzeb ze strony społeczeństwa, zapewniając dostęp do najnowszej wiedzy na poziomie światowym oraz promując aktywny udział studentów w życiu naukowym. Jednostką organizującą, nadzorującą oraz realizującą kształcenie na kierunku Data Science jest Wydział Matematyki i Informatyki, który również w swej strategii (uchwalonej w 2015 r. i odnowionej w 2022 r.) nawiązuje do wysokiej jakości kształcenia następców oraz uzyskania i utrzymywania zdolności do pozyskiwania wysokiej jakości kandydatów na studia, a przez to podniesienie atrakcyjności pracy dydaktycznej i naukowej na Wydziale. Z drugiej strony kierunek Data Science jest odpowiedzią Uczelni na zapotrzebowanie rynku w obszarze analizy danych oraz twórczego przetwarzania dużych zbiorów danych, co pociąga szybko rosnące zapotrzebowanie na świetnie wykształconych specjalistów, którzy będą w stanie podejmować trudne wyzwania, sprawnie adaptować się do zmian, a także przyczynić się do dalszego rozwoju tej dziedziny. W tym zakresie realizacja przyjętej koncepcji kształcenia na kierunku Data Science oferuje unikatowe połączenie teorii, w tym zrozumienie zagadnień leżących u podstaw metod używanych w statystyce, uczeniu maszynowym i sztucznej inteligencji oraz praktyki realizowanej poprzez efektywne zastosowania algorytmów do rzeczywistych zbiorów danych.

Studia na kierunku Data Science zostały zaprojektowane jako studia drugiego stopnia prowadzone w języku angielskim, z myślą o bardzo dobrych absolwentach pierwszego stopnia studiów matematycznych, informatycznych, w szczególności ISIM; czy absolwentów innych kierunków studiów z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych lub nauk inżynieryjno-technicznych zainteresowanych zagadnieniami z szeroko pojętym data science.

Na studiach student poznaje mechanizmy wykorzystywane w najnowszych narzędziach związanych z przetwarzaniem danych i sztuczną inteligencją, ale duży nacisk został położony na zrozumienie istotnych zagadnień, które leżą u ich podstaw. Data Science jest interdyscyplinarnym kierunkiem studiów, umożliwiającym jednocześnie zdobywanie nowoczesnej, aktualnej i specjalistycznej wiedzy oraz umiejętności w zakresie analizy i twórczego przetwarzania danych.

Jednym z elementów wyróżniających kształcenie na kierunku Data Science jest projektowanie i realizacja indywidualnej ścieżki kształcenia w obrębie bardzo szerokiej oferty przedmiotów do wyboru prowadzonych na Wydziale. Podstawowym elementem wsparcia w tym zakresie jest opieka mentora. Koncepcja kształcenia zakłada objęcie każdego studenta zindywidualizowaną opieką mentora mającą na celu wspieranie rozwoju naukowego i pomoc w projektowaniu ścieżki kształcenia.

Główne cele kształcenia na kierunku Data Science to: umożliwienie studentom zdobycia pogłębionej, nowoczesnej, interdyscyplinarnej wiedzy z zakresu analizy i przetwarzania danych; doskonalenie umiejętności samodzielnego uczenia się, rozwijania profesjonalnych kompetencji z wykorzystaniem nowoczesnych środków i metod pozyskiwania, organizowania i przetwarzania informacji; kształtowanie umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykorzystywania wiedzy do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów pojawiających się w różnych dziedzinach, z zastosowaniem złożonych

procedur i narzędzi matematycznych i informatycznych; kształtowanie gotowości do odpowiedzialnego wypełniania profesjonalnych ról i wykonywania zadań zawodowych; rozwijanie kompetencji badawczych i włączanie się w badania naukowe prowadzone przez pracowników lub współpracowników Uczelni.

Koncepcja i cele kształcenia na ocenianym kierunku studiów są zgodne ze strategią Uczelni oraz polityką jakości i uwzględniają postęp w obszarach działalności zawodowej i gospodarczej właściwych dla ocenianego kierunku. Zostały jasno określone we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi oraz wewnętrznymi. Zarówno zaprezentowana koncepcja, jak i cele kształcenia odnoszą się do dyscyplin, do których kierunek jest przyporządkowany.

Data Science jest kierunkiem, którego pierwszy cykl kształcenia rozpoczął się w roku akademickim 2019/20.

Program studiów na kierunku Data Science jest przypisany do trzech dyscyplin naukowych: matematyka, informatyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja, w których pracownicy Uczelni prowadzą badania naukowe. W wielu przypadkach badania te realizowane są we współpracy z uczonymi z czołowych ośrodków światowych i dotyczą aktywnie rozwijających się współcześnie dziedzin matematyki, informatyki oraz szeroko pojętego uczenia maszynowego.

Kierunki badań prowadzonych przez zespoły badawcze na Uczelni w latach 2017–23, powiązane z kształceniem na kierunku Data Science to:

- w dyscyplinie matematyka: statystyka, rachunek prawdopodobieństwa, analiza harmoniczna i teoria ergodyczna, równania różniczkowe, niekomutatywna probabilistyka i niekomutatywna analiza harmoniczna;
- w dyscyplinie informatyka: metody numeryczne, optymalizacja kombinatoryczna, teoria informatyki, baz danych i sztucznej inteligencji, złożoność obliczeniowa i algorytmy big data, eksploracja tekstów / eksploracja danych, sieci neuronowe i głębokie uczenie maszynowe gry i sztuczna inteligencja, grafika komputerowa i przetwarzanie obrazów.
- W dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja: bazy danych, sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe.

Kierunkowe efekty uczenia się odnoszą się do dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych (dyscyplina wiodąca informatyka – 53%, matematyka – 26%;) oraz do dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych (informatyka techniczna i telekomunikacja –21%) i obejmują łącznie 10 efektów w zakresie wiedzy, 13 efekty w zakresie umiejętności oraz 6 efektów w zakresie kompetencji społecznych. W dokumentacji zauważalna jest niewielka rozbieżność w kontekście przyporządkowania kierunku studiów do dyscyplin naukowych: informatyka (49% ECTS), matematyka (27% ECTS), informatyka techniczna i telekomunikacja (18% ECTS). Rekomenduje się ujednoczenie procentowego udziału punktów ECTS w dyscyplinach naukowych oraz efektach kierunkowych.

Efekty uczenia się dla kierunku Data Science są zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinach: matematyka, informatyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja, a także odpowiadają 7 poziomowi Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz zawierają efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego na poziomie B2+ według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (K\_U09). Efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim.

Wśród efektów uczenia się na kierunku Data Science, ujętych w trzech kategoriach, z uwzględnieniem specyfiki dyscyplin, poziomu i profilu kształcenia, wyróżnia się 5 głównych grup:

1. Efekty uczenia się odnoszące się do pogłębionej wiedzy i umiejętności w zakresie matematycznych podstaw data science (K\_W02-03, K\_U02-03, K\_U05, K\_U07), w tym



umiejętność stosowania wiedzy matematycznej do opisu i rozwiązywania złożonych problemów związanych z analizą danych.

2. Efekty uczenia się odnoszące się do pogłębionej wiedzy i umiejętności w zakresie stosowania metod i narzędzi informatycznych do rozwiązywania problemów związanych z przetwarzaniem danych (K\_W01, K\_W04, K\_U01, K\_U04, K\_U06), w tym znajomość kluczowych algorytmów oraz umiejętność projektowania i optymalizacji algorytmów dla konkretnych zastosowań.
3. Efekty opisujące wiedzę i umiejętności studenta zdobyte w ramach indywidualnie projektowanej ścieżki kształcenia (K\_W07-08, K\_U08, K\_U10).
4. Efekty związane z kompetencjami umożliwiającymi samorozwój i funkcjonowanie w środowisku zawodowym (K\_W10, K\_U09-13, K\_K01-K\_K06), w tym kompetencje komunikacyjne, współdziałanie w grupie, przedsiębiorczość, adekwatna ocena własnych kompetencji, odpowiedzialność i etyczność.
5. Efekty opisujące kompetencje odnoszące się do pracy badawczej (K\_W06, K\_U07-08, K\_K01, K\_K05-06) – w szczególności umiejętność analizy złożonych problemów i stosowania poznanych narzędzi do rozwiązywania takich problemów, a także samodzielność i determinacja.

Kierunkowe efekty uczenia się uwzględniają kompetencje badawcze i kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej

Analiza matrycy pokrycia efektów kierunkowych przez efekty przedmiotowe wskazuje na prawidłowe rozłożenie efektów. Szczegółowe cele i efekty uczenia się przedstawiono w kartach przedmiotów (sylabusach). Każdy przedmiot ma zdefiniowane efekty, które powiązane są z efektami zdefiniowanymi dla kierunku. Wszystkie efekty są sformułowane w sposób zrozumiały, co umożliwia ich weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia.

Zgodnie z koncepcją kształcenia na kierunku Data Science zestaw zakładanych efektów uczenia się obejmuje efekty odnoszące się do dyscyplin, do których przypisany jest kierunek studiów. Wymóg przyporządkowania ponad połowy efektów uczenia się do dyscypliny wiodącej, tj. informatyki, jest spełniony. Efekty zostały prawidłowo odniesione do charakterystyk drugiego stopnia siódmego poziomu PRK. Skonstruowane zostały tak, aby były zgodne z koncepcją kształcenia na kierunku, pozwalały na realizowanie sformułowanych celów kształcenia oraz spełniały wymogi związane z prowadzeniem studiów o profilu ogólnoakademickim. Odnoszą się do aktualnego stanu wiedzy w zakresie reprezentowanych dyscyplin oraz są zgodne z zakresem działalności naukowej pracowników Uczelni.

**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 ocenianym kierunku są zgodne z misją i strategią rozwoju Uniwersytetu Wrocławskiego. Celem jest kształcenie na wysokim poziomie, dające absolwentom wiedzę i umiejętności niezbędne do rozpoczęcia pracy zawodowej lub kariery naukowej. Jest to powiązane z działalnością naukową prowadzoną w Uczelni w dyscyplinach: matematyka, informatyka, informatyka techniczna i telekomunikacja oraz zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w

tym w szczególności zawodowego rynku pracy. Koncepcja i cele kształcenia zostały ściśle określone we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi jak i wewnętrznymi.

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

### **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**

Kierunek Data Science prowadzony jest na poziomie studiów drugiego stopnia w formie stacjonarnej. Czas trwania studiów wynosi 4 semestry, do uzyskania dyplomu ich ukończenia wymagane jest 120 punktów ECTS, a łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów wynosi 900. Czas trwania nauczania umożliwia realizację założonych treści programowych i osiąganie założonych efektów uczenia się dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim. Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinach: matematyka, informatyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja. Ponadto są one zgodne z zakresem działalności naukowej Uczelni w tych dyscyplinach oraz są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i umożliwiają uzyskanie wszystkich efektów uczenia się.

Treści programowe na ocenianym kierunku obejmują zarówno informatyczne, jak i matematyczne fundamenty w zakresie pogłębionej wiedzy i umiejętności z zakresu data science, niezbędnych do uzyskania odpowiedniego udziału dyscyplin, w szczególności rozwijania kompetencji badawczych, poszerzania i pogłębiania wiedzy i umiejętności w obrębie realizowanej przez studenta indywidualnej ścieżki kształcenia i osiągnięcia określonych dla kierunku studiów efektów uczenia się.

Program w dużym stopniu zakłada samodzielne projektowanie ścieżki kształcenia. Trzon programu stanowią trzy zajęcia obowiązkowe: *Numerical Optimization*, *Machine Learning* oraz *Statistical Learning*, a także obowiązkowe zaliczenie projektu zespołowego. Ponadto, studenci wybierają zaawansowane przedmioty specjalistyczne z grupy podstawowych przedmiotów kierunkowych do wyboru (*Elective Core Courses*). Lista takich zajęć jest przedstawiana studentom na początku semestru; łącznie powinni za nie otrzymać 24 punkty ECTS. Wśród tych zajęć są przedmioty o charakterze teoretycznym (*teoretyczne podstawy analizy dużych zbiorów danych, metody symulacji procesów stochastycznych, teoretyczne podstawy uczenia maszynowego*), oraz mające charakter praktyczny, a związane ze specyfiką dziedziny (*przetwarzanie języka naturalnego, sieci neuronowe*).

Zajęcia realizujące treści kształcenia zostały podzielone na trzy grupy:

1. grupę zajęć obowiązkowych złożoną z 3 zajęć obejmujących: *fundamentalne problemy i metody uczenia maszynowego, wnioskowanie statystyczne, modele predykcji, metody redukcji wymiaru, problemy optymalizacji i metody ich rozwiązywania*.

Treści obejmują kanon wiedzy i umiejętności w zakresie matematyki oraz informatyki wykorzystywanej w data science. Realizacja treści obowiązkowych pozwala na: uzyskanie efektów uczenia się związanych z matematycznymi podstawami analizy danych, tj. znajomość fundamentalnych pojęć i twierdzeń, a także umiejętność przeprowadzania rozumowań matematycznych w celu wyjaśniania złożonych zjawisk występujących w klasycznej analizie danych (K\_W01-03, K\_U01-02), a także poznanie fundamentalnych zagadnień z matematyki i informatyki, stanowiących bazę dla świadomego konstruowania indywidualnej ścieżki kształcenia oraz umożliwiających rozumienie współczesnych badań naukowych prowadzonych w obszarze analizy danych (K\_W01-04, K\_U01, K\_U04-05).

2. grupę podstawowych zajęć kierunkowych do wyboru (Core Elective Courses), do których należą: *analiza dużych zbiorów danych, metody klasyfikacji i redukcji wymiaru, symulacje i algorytmiczne zastosowania łańcuchów Markowa, sieci neuronowe, metody i narzędzia informatyczne w przetwarzaniu dużych danych, przetwarzanie języka naturalnego, eksploracja tekstów, metody i narzędzia programowania numerycznego, zaawansowana eksploracja danych*.

Treści realizowane w obrębie tej grupy odnoszą się do głównych gałęzi współczesnej analizy i przetwarzania danych, obejmując zarówno perspektywę matematyczną, jak i informatyczną. Pogłębiają przy tym i poszerzają wiedzę zdobywaną w ramach zajęć obowiązkowych w wybranym przez studenta kierunku (i pozwalają na osiągnięcie efektów K\_W05-08, K\_U02-08), a także umożliwiają nabywanie i poszerzenie wiedzy i umiejętności powiązanych z obszarami badań realizowanych przez pracowników Uczelni zajmujących się szeroko rozumianym przetwarzaniem danych oraz uczeniem maszynowym. Przykładowo, realizując zajęcia *Neural networks and Natural Language Processing*, obejmujące treści dotyczące neuronowego modelu obliczeń, studenci nabywają umiejętności tworzenia i korzystania z różnego rodzaju sieci neuronowych, ale także poznają elementy matematycznej teorii stojącej za tymi koncepcjami.

Realizacja treści programowych przypisanych do zajęć należących do powyższych dwóch grup pozwala na kształtowanie się specyficznych zainteresowań studentów i dokonywanie coraz bardziej sprecyzowanych wyborów związanych z projektowaniem i realizacją indywidualnej ścieżki kształcenia. Swoje wybory studenci konsultują z mentorem, który służy pomocą w dokonywaniu oceny ich gotowości do realizacji kolejnych zajęć, szacowaniu nakładu pracy niezbędnego do ich realizacji, spójności projektowanej ścieżki kształcenia, a także w jej modyfikowaniu (K\_U12).

Znaczna część zajęć realizujących treści z tych grup jest regularnie dostępna dla studentów Data Science z oferty dydaktycznej Wydziału (albo w każdym roku, albo co dwa lata). Student musi zrealizować 24 ECTS za zajęcia należące do grupy podstawowych przedmiotów kierunkowych do wyboru. W praktyce studenci Data Science dołączają do zajęć oferowanych w szczególności dla innych kierunków prowadzonych na Wydziale. Mała liczba studentów kierunku powoduje, iż w poszczególnych zajęciach uczestniczą pojedyncze osoby z wizytowanego kierunku, a w związku z tym są oni zobligowani do dostosowania się do formy przewidzianej dla pozostałych uczestników zajęć, np. w kwestiach językowych, kiedy językiem wykładowym wybranych zajęć jest język polski. Zespół oceniający PKA rekomenduje bieżący nadzór nad spełnieniem założenia prowadzenia zajęć w deklarowanym dla kierunku Data Science języku angielskim.

3. grupę zajęć prowadzących do nabywania kompetencji badawczych.

Treści programowe w tej grupie zajęć są dość ogólnie sformułowane, a są ukierunkowane na samodzielną, indywidualną i grupową pracę z zaawansowanymi tekstami matematycznymi i/lub informatycznymi, umiejętność ich krytycznej analizy, porównawczego i uzupełniającego zestawiania oraz prezentacji (K\_U10-12). Realizacja treści programowych w tej grupie odbywa się przede wszystkim w ramach seminarium przeglądowego oraz podczas przygotowywania pracy magisterskiej pod opieką pracownika naukowego.

Poza realizacją zajęć obowiązkowych ujętych w tej grupie studenci Data Science mają możliwość podejmowania innych aktywności przygotowujących do prowadzenia badań naukowych, np. udziału w projektach naukowych realizowanych przez pracowników Wydziału lub badaczy z zewnątrz. Studenci z Data Science uczestniczyli np. w pracach związanych z uczeniem bez nadzoru stosowanym w analizie mowy, wykorzystaniem sieci neuronowych w systemach rekomendacyjnych, czy też rozszerzaniem paradygmatu uczenia modeli językowych (użytecznych między innymi w zadaniu modelowania muzyki czy też grania w gry planszowe). Część tych prac prowadzona była w ramach grantu "Odkrywanie ukrytej struktury danych na podstawie obserwacji". Uczestnictwo w tych aktywnościach traktowane jest jako realizacja zajęć dodatkowych prowadzących do nabywania kompetencji badawczych.

4. grupę zajęć kształcących umiejętność pracy zespołowej.

Obowiązkowym elementem programu studiów jest realizacja projektu zespołowego. W ofercie zajęć do wyboru w każdym semestrze uwzględniane są zajęcia o charakterze projektowym, których celem jest rozwiązanie złożonego zadania współdziałając w grupie. Realizując taki projekt student ma możliwość rozwijania umiejętności stosowania zdobytej wiedzy w celu wykonania konkretnych zadań lub rozwiązania konkretnego problemu (K\_W05, K\_W10, K\_U02-04, K\_U13).

5. grupę zajęć kierunkowych do wyboru (Elective Courses), na którą składają się: zaawansowane kursy narzędzi informatycznych, zaawansowane zajęcia do wyboru oferowane w Instytucie Matematyki oraz w Instytucie Informatyki, zajęcia prowadzone przez wizytujących nauczycieli akademickich, zaawansowane zajęcia prowadzone przez ekspertów zewnętrznych.

Program studiów obejmuje ponadto realizację zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych (K\_W09), lektoratu języka angielskiego (K\_U09) oraz lektoratu języka polskiego dla cudzoziemców. W zakresie kompetencji językowych na studiach drugiego stopnia zakładane jest osiągnięcie poziomu B2+ ESOKJ w zakresie języka angielskiego, potwierdzone egzaminem językowym.

Analiza treści sylabusów wykazała, że treści programowe harmonizują z zakładanymi efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy matematycznej i informatycznej.

Czas trwania studiów, godzinowy wymiar poszczególnych zajęć, a także dobór form i proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach oraz wyrażone w punktach ECTS oszacowanie nakładu pracy niezbędnego do osiągnięcia efektów uczenia się sprzyjają osiągnięciu przez studentów szczegółowych i kierunkowych efektów uczenia się. Zespół oceniający PKA zwrócił jednak uwagę na błędne oszacowanie nakładu pracy studentów dla niektórych zajęć. Zauważalne jest przeszacowanie w niektórych przypadkach godzinowego nakładu pracy własnej studenta. W sylabusach wielu zajęć łączna liczba punktów ECTS to 6 punktów dla zajęć, które obejmują 30 godzin wykładu i 30 godzin ćwiczeń, ponadto widoczne jest bardzo schematyczne rozpisanie ponad 90.—100. (nawet 110.) godzin nakładu pracy własnej studenta. Przykładem takiego stanu są następujące zajęcia - w szczególności: *szeregi czasowe, wielowymiarowa analiza statystyczna*, ale także *analiza dużych zbiorów danych, bazy danych, modele liniowe* i inne.

W podanych przypadkach liczba godzin nakładu pracy własnej studenta jest prawie dwukrotnie większa niż liczba godzin kontaktowych. Zespół oceniający PKA rekomenduje analizę i weryfikację kart zajęć pod kątem uwiarygodnienia danych dotyczących oszacowania nakładu pracy własnej studentów

niezbędnego do osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do poszczególnych przedmiotów. Z kolei w innych kartach zajęć łączna liczba pracy studenta nie pokrywa się z odpowiadającą liczbą godzin pracy studenta wynikającą z przyporządkowanej do przedmiotu liczby punktów ECTS (przyjmuje się, iż 1 ECTS odpowiada 25.-30. godzinom pracy studenta). W szczególności pojawia się to przy zajęciach za 5 punktów ECTS, dla których suma godzin pracy studenta została wyliczona na mniej niż 125 godzin lub przy zajęciach za 6 punktów ECTS, dla których naliczono mniej niż 150 godzin łącznego nakładu pracy studenta.

Ponadto wiele kart zajęć, w których uczestniczą studenci Data Science napisanych jest w języku polskim. Z uwagi na fakt, że kierunek powinien być prowadzony w języku angielskim, rekomenduje się dołączenie do programu wersji kart zajęć w języku angielskim.

Formy zajęć określone w programie studiów są właściwie dobrane. Na ocenianym kierunku studenci uczestniczą w następujących formach zajęć: wykłady, ćwiczenia, konwersatoria, seminaria i zajęcia laboratoryjne. Najczęściej przedmiot o treściach kształcenia powiązanych z efektami uczenia się z zakresu wiedzy i umiejętności składa się z wykładu o charakterze podawczym oraz ćwiczeń w wymiarze na ogół co najmniej takim samym, jak liczba godzin wykładu (30 godz. wykładu + 30 godz. ćwiczeń/laboratorium). Taka proporcja zapewnia przewagę metod aktywizujących studentów nad metodami podawczymi. Liczebność grup zajęciowych jest zależna od formy i charakteru zajęć. W przypadku wizytowanego kierunku, na który przyjmuje się 15 studentów, wszystkie zajęcia mogą być prowadzone w niewielkich grupach. W szczególności dla przedmiotów kierunkowych, które są wybierane zarówno przez studentów Data Science, jak i studentów innych kierunków prowadzonych na Wydziale, deklaratorynie tworzone są odrębne grupy dla Data Science, których termin zajęć jest skoordynowany z terminami innych zajęć dla Data Science. Natomiast w przypadku zajęć z grupy Core Elective oraz niektórych zajęć z grupy Elective, studenci Data Science mają pierwszeństwo zapisu na te zajęcia.

Ćwiczenia i zajęcia laboratoryjne odbywają się w małych grupach i służą dyskusji materiału przedstawionego na wykładzie, co zostało potwierdzone podczas hospitacji zajęć przez zespół oceniający w czasie wizytacji. Ponadto studenci uczestniczą w seminariach stanowiących bezpośrednio wprowadzenie w badania prowadzone na Wydziale oraz w projektach zespołowych. Studenci kierunku Data Science mogą również realizować zaawansowane kursy narzędzi informatycznych, prowadzone w formie laboratorium z towarzyszącym im wykładem lub też w formie samodzielnego laboratorium, w ramach których zdobywają praktyczne umiejętności posługiwania się konkretnym językiem programowania lub innym narzędziem informatycznym (np. Obliczenia równoległe na kartach graficznych CUDA).

Istotnym elementem w kształceniu studentów na kierunku Data Science, wspieraniu pasji poznawczych, a także w budowaniu przez studentów kompetencji badawczych jest nawiązywanie zindywidualizowanych kontaktów między aktywnymi naukowo pracownikami wydziału i studentami oraz budowanie relacji mistrz-uczeń. Jest to szczególnie widoczne w toku przygotowywania przez studentów prac magisterskich oraz w procesie realizacji projektów zespołowych opracowywanych pod opieką pracownika naukowego.

Metody kształcenia zostały dobrane adekwatnie do zakładanych efektów uczenia się, odpowiednio w odniesieniu do kształtowania wiedzy, umiejętności, czy kompetencji społecznych. Szczególny nacisk został położony na metody aktywizujące, poszukujące, a także projektowe (K\_U03-04, K\_U12-13), pozwalające na bardziej kompleksowe wykorzystanie kompetencji studentów do rozwiązania konkretnego problemu. Umożliwiają też przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscyplin przypisanych do kierunku. Zróżnicowanie stosowanych metod



kształcenia powiązane jest także z charakterem treści programowych oraz wybraną ścieżką kształcenia. Umożliwiają uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego na poziomie B2+. Kształcenie na kierunku Data Science obejmuje zarówno klasyczne zajęcia o charakterze teoretycznym, realizowane poprzez wykłady i ćwiczenia, ale równie ważnym elementem kształcenia są zajęcia o charakterze eksperymentalnym, związane z projektowaniem i testowaniem rozwiązań informatycznych oraz wykonywaniem intensywnych obliczeń, które są najczęściej realizowane w formie projektów programistycznych w konsultacji z prowadzącymi. Ponadto wprowadzane są elementy zajęć interdyscyplinarnych związanych z zastosowaniem metod analizy danych w innych dziedzinach wiedzy, takich jak analiza danych genetycznych czy obrazów medycznych. Przykładem wprowadzanych innowacji metodycznych są np. realizowane od kilku lat projekty zespołowe opracowywane pod opieką ekspertów z firm IT. W trakcie ich realizacji studenci mają możliwość zapoznania się z profesjonalnymi metodami zarządzania projektami używanymi w reprezentowanych firmach (np. metodyki zwinne, metodyka waterfall).

W okresie poprzedzającym pandemię zajęcia na kierunku Data Science były prowadzone wyłącznie stacjonarnie. W okresie pandemii zajęcia prowadzone były w trybie zdalnym, głównie z wykorzystaniem platformy MS Teams. Przeprowadzona na Wydziale analiza efektywności takiego nauczania jednoznacznie wskazała na przewagę i konieczność prowadzenia zajęć stacjonarnych w przypadku ćwiczeń, konwersatoriów i seminariów.

Zajęcia planowane są od godziny 8.15 i w większości kończą się do godziny 16.00, chociaż w harmonogramie pojawiają się także zajęcia realizowane w godzinach późniejszych. W przypadku niektórych grup ćwiczeniowych bądź laboratoryjnych zajęcia przewidziane są w planie w godzinach od 16.15 do 20.00 na wniosek studentów, którzy łączą studia z pracą zarobkową. Zajęcia zaczynają się kwadrans po pełnej godzinie, a kończą o pełnej godzinie. Rozplanowanie zajęć umożliwia efektywne wykorzystanie czasu prawidłową weryfikacją wszystkich efektów uczenia się jak też dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach

Program studiów na kierunku Data Science nie przewiduje realizacji praktyk zawodowych, nie obejmuje też nabywania kompetencji inżynierskich, ani przygotowania do zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r.

### **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 kształcenia na kierunku Data Science prowadzonego na studiach drugiego stopnia, są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinach: matematyka, informatyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja. Ponadto są one zgodne z zakresem działalności naukowej, są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i umożliwiają uzyskanie wszystkich efektów uczenia się. Treści programowe na ocenianym kierunku obejmują zarówno informatyczne, jak i matematyczne fundamenty w zakresie pogłębionej wiedzy i umiejętności z dziedziny data science, niezbędnych do uzyskania odpowiedniego udziału obu dyscyplin w programie studiów, w szczególności rozwijania kompetencji badawczych, poszerzania i pogłębiania wiedzy i umiejętności w obrębie realizowanej przez studenta indywidualnej ścieżki kształcenia i

osiągnięcia określonych dla kierunku studiów efektów uczenia się. Czas trwania studiów i nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów został prawidłowo oszacowany. Sekwencja przedmiotów jest prawidłowa. Z uwagi na indywidualizację procesu kształcenia, program studiów zapewnia wybór zajęć w wymiarze większym niż 30% punktów ECTS. Plan studiów ocenianego kierunku oraz formy i organizacja zajęć, a także czas trwania kształcenia umożliwia studentom osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Zespół oceniający PKA zwrócił uwagę na błędne oszacowanie nakładu pracy studentów dla niektórych zajęć i rekomenduje się podjęcie działań naprawczych w tym zakresie.

Zachowana jest spójność treści kształcenia, w tym przewidzianych dla języka obcego, z zakładanymi efektami uczenia się. Zachowana jest też zgodność treści programowych z potrzebami rynku pracy oraz z badaniami prowadzonymi w Uczelni w zakresie dyscyplin, do których przypisano kierunek.

Stosowane są kompleksowe i różnorodne metody i techniki kształcenia, stwarzające możliwość osiągnięcia zakładanych przedmiotowych i kierunkowych efektów uczenia się. Stymulują one studentów do samodzielnej pracy i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się. Metody te również umożliwiają przygotowanie do prowadzenia działalności badawczej studenta oraz uzyskanie kompetencji językowych na odpowiednim poziomie.

#### **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**

Z uwagi na różne harmonogramy związane z egzaminami potwierdzającymi ukończenie studiów pierwszego stopnia, oraz zakresy tych egzaminów, rekrutacja na kierunek Data Science prowadzona jest oddzielnie dla studentów polskich i studentów obcojęzycznych. Dla obywateli polskich przewiduje się każdorazowo 8 miejsc, dla cudzoziemców jest zarezerwowanych 7 miejsc. Rekrutacja cudzoziemców odbywa się wcześniej (w czerwcu/lipcu), a w przypadku przyjęcia mniej niż 7 osób z tej grupy, limit dla obywateli polskich może być stosownie zwiększony. Przyjęcie na studia odbywa się wedle listy rankingowej. Wszyscy kandydaci polscy zobowiązani są do przystąpienia do egzaminu wstępnego z trzech spośród czterech działów: *statystyka i modele liniowe*, *rachunek prawdopodobieństwa*, *sztuczna inteligencja*, *wstęp do informatyki*. Jednocześnie kandydaci, którzy ukończyli studia na Uniwersytecie Wrocławskim (na kierunku matematyka, informatyka lub indywidualne studia informatyczno-matematyczne) nie wcześniej niż 16 miesięcy przed terminem zamknięcia rejestracji, mogą automatycznie otrzymać maksymalną liczbę punktów z niektórych lub wszystkich działów w zależności od średniej ocen ze studiów pierwszego stopnia. Kryteria przyjęcia na studia dla grupy polskiej są przejrzyste i selektywne, ale promują kandydatów z macierzystej jednostki. W związku z powyższym nie zapewniają kandydatom równych szans w podjęciu studiów. Rekomenduje się podjęcie działań w celu zapewnienia bezstronnej i obiektywnej rekrutacji. Rekrutacja dla cudzoziemców jest przeprowadzana w osobnych terminach i według innej procedury. Komisja rekrutacyjna weryfikuje poziom kandydatów w trybie zdalnym, ale w sposób uwzględniający bezpośrednią interakcję z

kandydatem. Proces rekrutacji składa się z dwóch etapów. W pierwszym etapie kandydat uwzględnia się przebieg studiów, list motywacyjny oraz list polecający. Do drugiego etapu dopuszcza się co najmniej 10 kandydatów, którzy uzyskali największą liczbę punktów (11 osób w 2019/2020, 15 osób w 2020/2021, 17 osób w 2021/2022, 23 osoby w 2022/2023). W drugim etapie rekrutacja jest dwuczęściowa: kandydaci otrzymują do rozwiązania zadania z zakresu matematyki i programowania których rozwiązania przesyłają mailowo w określonym terminie a następnie dyskutują na temat rozwiązań z komisją rekrutacyjną. Z uwagi na dużą liczbę chętnych cudzoziemców (ponad 100 osób rocznie) komisja rekrutacyjna dzieli się na mniejsze dwuosobowe zespoły, które przeprowadzają proces weryfikacyjny dla grup cudzoziemców. Procedura rekrutacyjna jest dość rozbudowana, brakuje w niej jednoznacznie określonych założeń dotyczących jakości przesyłanych dokumentów przez studentów. W związku z powyższym ustalanie punktacji w pierwszym etapie rekrutacyjnym jest dość subiektywne i może różnić się w podzespołach komisji rekrutacyjnej. Rekomenduje się ustalenie jednakowych wytycznych dotyczących weryfikacji przesyłanej przez kandydatów dokumentacji.

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 jak też dostęp do odpowiedniego sprzętu oraz oprogramowania.

Na podstawie analizy uchwał rekrutacyjnych Senatu UW r należy stwierdzić, że zasady przyjęć na studia II stopnia na kierunku data science umożliwiają dobór kandydatów posiadających wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zaplanowanych efektów uczenia się.

Uchwała nr 6/2022 Senatu UW r określa zasady i warunki potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, które zapewniają możliwość identyfikacji tych efektów. Procedurę potwierdzania efektów uczenia się przeprowadza Komisja ds. potwierdzania efektów uczenia się. Osoba wnioskująca o przyjęcie na studia na podstawie wyniku potwierdzania efektów uczenia się składa wniosek, w którym wskazuje maksymalnie 10 efektów uczenia się określonych w programie studiów wybranego kierunku, które mają być potwierdzone. Do wniosku dołącza oryginały dokumentów poświadczających wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne uzyskane w procesie uczenia się poza systemem studiów. Z kandydatem na studia zawierana jest umowa w sprawie potwierdzania efektów uczenia się. Komisja może przeprowadzić rozmowę z kandydatem lub zarządzić przystąpienie do egzaminu celem ustalenia stopnia osiągnięcia przez kandydata wnioskowanych do potwierdzenia efektów uczenia się. W przypadku studiów drugiego stopnia efekty uczenia się mogą zostać potwierdzone osobie, która posiada kwalifikację pełną na poziomie 6 PRK i co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów pierwszego stopnia lub kwalifikację pełną na poziomie 7 PRK i co najmniej 2 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów drugiego stopnia albo jednolitych studiów magisterskich. W uchwale szczegółowo opisano 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.

Z uwagi na fakt, że kierunek studiów zakłada zindywidualizowaną ścieżkę kształcenia tworzone są zapisy do grup zajęciowych dla przedmiotów kierunkowych, które są wybierane zarówno przez studentów Data Science, jak i studentów innych kierunków prowadzonych na Wydział. Zauważalny jest problem pierwszeństwa w zapisach, w szczególności dla studentów I roku, a którzy są absolwentami innych uczelni i nie mają możliwości pełnego uczestnictwa w przyjętej procedurze wyboru i zapisów na te przedmioty. Rekomenduje się podjęcie działań naprawczych w tym zakresie.

Weryfikacja efektów uczenia się osiąganych w ramach zajęć przybiera różne formy i odbywa się w trakcie zajęć, np. w formie sprawdzianów pisemnych lub prezentacji rozwiązań przez studentów.



Podczas wizytacji zespół oceniający PKA miał możliwość uczestniczenia w zajęciach, na których studenci prezentowali rozwiązania wcześniej udostępnionych zadań. Prezentacja wsparta była merytoryczną dyskusją oraz komentarzem nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia. Z kolei informacja zwrotna na temat wyników prac pisemnych jest przekazywana studentom w czasie indywidualnych konsultacji.

Organizacja weryfikacji efektów uczenia się realizowana w czasie sesji egzaminacyjnej jest skoordynowana między Instytutami tak, aby egzaminy nie odbywały się tego samego dnia, a w przypadku egzaminów z przedmiotów obowiązkowych, by nie odbywały się w kolejnych, następujących po sobie dniach. Zasady związane z zaliczaniem przedmiotów, zdawaniem egzaminów, zaliczaniem poszczególnych etapów studiów oraz ukończeniem studiów szczegółowo opisuje regulamin studiów. Ponadto na kierunku obowiązują uchwalone przez Radę Wydziału zasady i warunki zaliczania semestrów oraz warunki ukończenia studiów na ocenianym kierunku. Zasady i wymagania dotyczące zaliczenia poszczególnych zajęć określone są w sylabusach dostępnych w USOSweb oraz w Systemie Zapisów. Najczęściej stosowaną metodą weryfikacji efektów uczenia się są egzaminy pisemne oraz zaliczenia na ocenę. Egzaminy pisemne przyjmują formę zadań do rozwiązania lub testu. Zaliczenia na ocenę stosowane są w przypadku ćwiczeń, laboratoriów oraz zajęć nie kończących się egzaminem. Podstawą zaliczenia są zwykle pisemne kolokwia lub sprawdziany. Na kierunku istnieją różne sposoby dostosowania procedur weryfikacji 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 zaliczenie zajęć. Możliwości 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 przeznaczonego 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 ponadto sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w takiej działalności. Studenci osiągają kompetencje badawcze, czego dowodem są udziały w konferencjach międzynarodowych, wspólne artykuły naukowe. Studenci ponadto są współrealizatorami grantów prowadzonych przez pracowników Wydziału.

Efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i magisterskich. Zakres prac etapowych harmonizuje z tematyką zajęć opisaną w sylabusach. Z analizy losowo wybranych prac etapowych można wywnioskować, że są one rzetelnie sprawdzane i oceniane, zgodnie z zasadami podanymi do wiadomości studentom na początku semestru.

Warunkiem ukończenia studiów na kierunku Data Science jest przygotowanie pozytywnie ocenionej pracy dyplomowej (w języku angielskim) i zdanie egzaminu dyplomowego. Regulamin studiów opisuje szczegółowo zasady dotyczące tworzenia prac i przeprowadzania egzaminów dyplomowych. Program studiów przewiduje, że studenci przygotowują prace dyplomowe na ostatnim semestrze studiów. Zgodnie z przyjętymi warunkami ukończenia studiów prace magisterskie mogą mieć postać programu i/lub systemu informatycznego ilustrującego wybrane zagadnienie z zakresu data science (wymagającego istotnego wkładu twórczego i/lub badawczego), pracy badawczej rozwiązującej problem naukowy i zawierającej oryginalne wyniki, przeglądowej pracy dotyczącej wybranego z dziedziny data science, pokazującej zaawansowaną znajomość dziedziny i umiejętność jej twórczej

analizy i interpretacji jak też może stanowić rozwinięcie teorii: opracowanie nowych teoretycznych podstaw analizy danych, takich jak metody statystyczne, algorytmy uczenia maszynowego, czy modele matematyczne. 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). Egzamin dyplomowy ma formę ustną i składa się z prezentacji pracy magisterskiej i odpowiedzi na pytania z zakresu tematyki z zajęć obowiązkowych. Tematyka prac dyplomowych wpisuje się w dyscypliny naukowe, do których oceniany kierunek jest przyporządkowany, jest zgodna z ogólnoakademickim profilem studiów i wiąże się z zakresem aktywności badawczej kadry akademickiej tego kierunku. Analiza prac magisterskich wskazuje, że są to prace na wysokim poziomie merytorycznym, zawierające aspekty badawcze.

**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**

Rekrutacja na kierunek Data Science prowadzana jest oddzielnie dla studentów polskich i studentów obcojęzycznych. Rekrutacja cudzoziemców odbywa się wcześniej. Przyjęcie na studia odbywa się wedle listy rankingowej. Kandydaci polscy zobowiązani są do przystąpienia do egzaminu wstępnego, przy czym osoby które ukończyły studia na części kierunków oferowanych przez Uniwersytet Wrocławski, mogą automatycznie otrzymać maksymalną liczbę punktów z niektórych lub wszystkich egzaminów. Kryteria przyjęcia na studia dla Polaków są przejrzyste i selektywne, ale promują kandydatów z macierzystej jednostki. W związku z powyższym nie zapewniają kandydatom równych szans w podjęciu studiów. Rekomenduje się podjęcie działań w celu zapewnienia bezstronnej i obiektywnej rekrutacji. Rekrutacja dla cudzoziemców jest przeprowadzana w dwóch etapach, w osobnych terminach i według innej procedury. Procedura rekrutacyjna dla cudzoziemców jest złożona, brakuje w niej jednoznacznie określonych założeń dotyczących jakości przesyłanych dokumentów przez studentów. W związku z tym przyznana punktacja jest dość subiektywna i może różnić się w podzespołach komisji rekrutacyjnej. Zasady przyjęć na studia drugiego stopnia na kierunku data science umożliwiają dobór kandydatów posiadających wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zaplanowanych efektów uczenia się. Zasady i warunki potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, które zapewniają możliwość identyfikacji tych efektów są jasno określone, umożliwiają ocenę ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów. Zasady związane z zaliczaniem zajęć, zdawaniem egzaminów, zaliczaniem etapów studiów oraz ukończeniem studiów szczegółowo opisuje regulamin studiów. Zawarte są ponadto w sylabusach dostępnych w USOSweb oraz w Systemie Zapisów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się są jasne i wspomagają ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się. Możliwości adaptacji sposobów i metod weryfikacji efektów uczenia się dotyczą w szczególności osób ze stwierdzoną niepełnosprawnością.

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 ponadto sprawdzenie i ocenę przygotowania do

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

Zasady dotyczące tworzenia prac i przeprowadzania egzaminów dyplomowych są jasno sformułowane w regulaminie studiów. Tematyka prac dyplomowych wpisuje się w dyscypliny naukowe, do których oceniany kierunek jest przyporządkowany, jest zgodna z ogólnoakademickim profilem studiów i wiąże się z zakresem aktywności badawczej kadry akademickiej tego kierunku. w ramach prac magisterskich najczęściej podejmowane są tematy mieszczące się w obrębie następującej problematyki: uczenie maszynowe ze szczególnym uwzględnieniem deep learning, pogłębiona analiza danych ze świata rzeczywistego, w tym danych finansowych i pochodzących z systemów rekomendacyjnych, modelowanie złożonych systemów, statystyka i procesy stochastyczne, przetwarzanie języka naturalnego, badanie probabilistycznych aspektów analizy danych, takich jak modele probabilistyczne, procesy stochastyczne, czy metody bayesowskie.

### **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**

Kształcenie na kierunku Data Science prowadzone jest zarówno przez pracowników Instytutu Informatyki jak i Instytutu Matematyki. Oba Instytuty tworzą Wydział Matematyki i Informatyki UW i zatrudniają 152 nauczycieli: 1 na stanowisku badawczym, 123 na stanowiskach badawczo-dydaktycznych oraz 28 na stanowiskach dydaktycznych. Struktura kwalifikacji oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwiają prawidłową realizację zajęć. W ciągu ostatnich czterech lat pracownicy obu Instytutów opublikowali około 700 prac naukowych, w tym około 70 w najwyższej punktowanych czasopismach oraz międzynarodowych konferencjach dotyczących zagadnień z obszaru Data Science. Pozwala to na prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych.

Decyzje dotyczące obsady zajęć obowiązkowych opierają się na dwóch głównych czynnikach:

- aktywność naukowa oraz posiadanie istotnego dorobku naukowego w obszarze związanym z danymi zajęciami,
- atrakcyjność dydaktyczna prowadzącego, która jest weryfikowana na podstawie ankiet wypełnianych przez studentów, obserwacji zajęć (hospitacje) oraz nieformalnych rozmów ze studentami. Na kierunku Data Science zajęcia dotyczące zajęć obieralnych są prowadzone również przez specjalistów z firm, którzy są rekomendowani przez pracodawców ze względu na ich zawodowe kompetencje, w szczególności z firm z branży IT lub finansowej. Kompetencje i umiejętności praktyków pozwalają na uzupełnienie treści programowych przedmiotów o wątki praktyczne i wskazanie dróg możliwości rozwoju. Są to eksperci z dużym doświadczeniem dydaktycznym w prowadzeniu zajęć dla studentów, np. lokalni przedstawiciele takich firm jak Nokia, Volvo czy Credit Suisse. Jednocześnie są oni otwarci na informacje zwrotne po przeprowadzonym pełnym cyklu zajęć, i na wdrażanie zmian w

realizacji zajęć w kolejnej edycji. W przypadku niektórych zajęć, które mają charakter zespołowych projektów programistycznych, metody dydaktyczne stosowane w pracy ze studentami pokrywają się dokładnie z metodami pracy w zespole i zarządzaniem projektami stosowanymi w danej firmie.

Nauczyciele, którzy prowadzą zajęcia dla kierunku posiadają doświadczenie dydaktyczne umożliwiające prawidłową realizację zajęć. W ramach zajęć korzystają z własnych, stworzonych przez siebie rozwiązań metodycznych oraz materiałów, w tym materiałów w postaci elektronicznej dostępnych na platformie Moodle. W ramach wybranych zajęć udostępniane materiały mają formę „interaktywną” poprzez wykorzystanie przez nauczycieli środowiska Google Colab lub Jupyter .

Zasady obowiązujące na UWr określają, że pracownicy zatrudnieni na stanowiskach dydaktycznych powinni realizować 360 godzin rocznie. W przypadku pracowników zatrudnionych na stanowiskach badawczo-dydaktycznych, pensum jest uzależnione od ich stopnia naukowego. Dla profesorów wynosi 180 godzin, a dla pozostałych pracowników 240 godzin. Polityka Wydziału zakłada, że pracownicy nie powinni być obciążeni dydaktyką powyżej swojego pensum. Zajęcia generujące nadliczbowe godziny dydaktyczne przydzielane są tylko wtedy, gdy jest to niemożliwe do uniknięcia. Ponadto osoby wyróżniające się aktywnością (w tym aktywnością naukową) uzyskują istotne zniżki, sięgające nawet 50% pensum. Istniejące na kierunku zasady dotyczące przydziału zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich umożliwiają prawidłową realizację zajęć. Obciążenie godzinowe związane z prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest zgodne z wymaganiami. Dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia jest transparentny, adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć na kierunku oraz uwzględnia w szczególności ich dorobek naukowy oraz doświadczenie i osiągnięcia dydaktyczne.

Wszystkie prowadzone na Wydziale zajęcia podlegają ankietowaniu po zakończeniu każdego semestru. Zajęcia prowadzone przez pracowników Instytutu Informatyki oceniane są w Systemie Zapisów, zajęcia prowadzone przez pracowników Instytutu Matematyki oceniane są w systemie USOS. Wyniki ankiet są dostępne dla prowadzących zajęcia, osoby prowadzącej wykład, która jest odpowiedzialna za jakość całego przedmiotu oraz dla kierownictwa jednostek. Opinie wynikające z ankiet brane są pod uwagę także przez Dyrekcję przy obsadzie zajęć w kolejnych latach. Na kierunku Data Science odbywają się także hospitacje, które są przeprowadzane raz na 3 lata w przypadku osób zatrudnionych na czas nieokreślony oraz raz na 2 lata w przypadku innych pracowników. Hospitacje zajęć wykonuje dwóch pracowników, a po ich zakończeniu następuje omówienie przebiegu zajęć wspólnie z osobą hospitowaną i wypełnienie formularza hospitacji w celu dokumentacji. Średnio w ciągu roku przeprowadza się od kilkunastu do ok. 30 hospitacji.

Zgodnie z regulacjami UWr wszyscy pracownicy podlegają ocenie okresowej, której okres zależy od zajmowanego stanowiska. Ocena okresowa obejmuje:

- aktywność naukową,
- działalność dydaktyczną,
- działalność organizacyjną.

Ocena dokonywana jest przez Wydziałową Komisję Oceniającą na podstawie przygotowanej przez pracownika ankiety oraz wstępnych ocen dokonanych przez bezpośrednich przełożonych: kierownika zakładu oraz dyrekcję, w tym przez dyrektora ds. dydaktycznych.

Dorobek naukowy oceniany jest na podstawie aktywności badawczej pracownika (dorobek publikacyjny, pozyskiwanie środków na badania naukowe oraz zaangażowanie w kształcenie doktorantów). W obszarze dydaktycznym analizowane są takie aspekty jak opieka nad pracami dyplomowymi, prowadzenie innowacyjnych zajęć, rozwijanie oferty dydaktycznej wydziału,

zaangażowanie w upowszechnianie nauki. Pod uwagę są brane także wyniki ankiet studenckich oraz przeprowadzonych hospitacji. Ocena działalności organizacyjnej uwzględnia zaangażowanie w działalność Wydziału i Uniwersytetu, w tym działania popularyzatorskie i inne inicjatywy podejmowane we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Wyniki oceny okresowej pozwalają kierownictwu Instytutów na optymalne wykorzystanie umiejętności i zainteresowań pracowników np. poprzez poszerzanie oferty dydaktycznej zajęć oferowanych studentom, motywowanie pracowników i planowanie ich rozwoju zawodowego.

Kadra kierunku Data Science ma możliwość korzystania z różnego rodzaju szkoleń służących podnoszeniu kwalifikacji i rozwojowi kompetencji, w tym szkoleń dydaktycznych prowadzonych przez Centrum Kształcenia na Odległość oraz szkoleń oferowanych w ramach programów międzynarodowych. Prowadzona polityka kadrowa sprzyja rozwojowi nauczycieli akademickich i prowadzi do kształtowania kadry zapewniającej prawidłową realizację zajęć dydaktycznych.

W ramach programu uczelni badawczej IDUB na Uniwersytecie stosowany jest system motywacyjny w postaci dodatków do wynagrodzenia (czasowych oraz jednorazowych, przyznawanych w drodze konkursu). Ponadto, zgodnie z wytycznymi określonymi w zarządzeniu Rektora, co roku na Wydziale przyznawane są nagrody za osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne. Stosowany system motywacyjny prowadzi do wzrostu jakości pracy kadry kierunku Data Science. Od kilku lat na Wydziale Matematyki i Informatyki działają rzecznicy akademicki, którzy w sposób nieformalny zapewniają pomoc w sytuacjach kryzysowych zarówno pracownikom, jak i studentom. W momencie powoływania rzeczników na Wydziale, na UW r nie istniały jeszcze instancje ani procedury określające sposoby rozwiązywania problemów związanych z bezpieczeństwem czy dyskryminacją pracowników. Od dwóch lat Uniwersytet wdraża takie procedury. Na Wydziale powołano pełnomocnika ds. spraw równego traktowania i przeciwdziałania dyskryminacji, który działa w ramach ogólnouniwersyteckiej sieci pełnomocników, która prowadzi konsultacje i szkolenia. W grudniu 2022 opublikowane zostało zarządzenie Rektora Uniwersytetu Wrocławskiego wprowadzające politykę antymobbingową w Uczelni. Zawiera ono, oprócz zadań Komisji Antymobbingowej i kompetencji pełnomocnika ds. przeciwdziałania mobbingowi, oraz pełnomocnika ds. przeciwdziałania skutkom mobbingu, również szczegółową procedurę postępowania w przypadku podejrzenia występowania mobbingu.

#### **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**

Analiza osiągnięć naukowych nauczycieli prowadzących zajęcia na kierunku Data Science potwierdza wysoki poziom naukowy oraz właściwy dobór kadry kierunku. Doświadczenie dydaktyczne nauczycieli akademickich zapewnia prawidłową realizację zajęć oraz pozwala na osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Godzinowe obciążenie pracowników na analizowanym kierunku jest właściwe. Jakość doboru kadry do prowadzonych zajęć oraz sposób ich prowadzenia są regularnie monitorowane za pomocą ankiet studenckich oraz hospitacji. Głównym kryterium przydzielania zajęć dla nauczycieli jest zarówno ich dorobek naukowy jak też wyniki ankiet studenckich.

Kryteria awansu zawodowego są jasno określone i obejmują ocenę jakości dorobku naukowego, działalność dydaktyczną oraz działalność organizacyjną. Realizowana polityka kadrowa zapewnia ciągły

rozwój nauczycieli prowadzących zajęcia na kierunku Data Science i wspomaga utrzymanie stabilności zatrudnienia. Do prowadzenia zajęć przewiduje się również osoby z otoczenia społeczno – gospodarczego, w szczególności z branży IT lub finansowej. Instrumenty polityki obejmujące niższe pensum, system motywacyjny w postaci dodatków do wynagrodzenia, szeroka oferta szkoleń oraz jasne kryteria oceny pracowniczej sprzyjają podnoszeniu kwalifikacji i rozwojowi kompetencji pracowników oraz motywują do systematycznego doskonalenia się w różnych obszarach. Realizowana polityka kadrowa obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie.

### **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**

Wydział Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego zajmuje kompleks trzech budynków: dwóch zmodernizowanych budynków Instytutu Matematycznego oraz nowoczesnego budynku Instytutu Informatyki. Budynki obu instytutów połączone są tzw. łącznikiem, co zapewnia studentom i pracownikom sprawne przemieszczanie się w obrębie Wydziału.

W budynkach znajdują się sale audytoryjne, dydaktyczne, laboratoria komputerowe oraz sale ćwiczeniowe i seminaryjne. Infrastruktura oraz wyposażenie sal i laboratoriów, włączając w to specjalistyczny sprzęt oraz oprogramowanie, gwarantują skuteczną realizację programu studiów. Są one dostosowane do potrzeb kształcenia studentów na kierunku Data Science, zapewniając jednocześnie odpowiednie warunki do osiągania założonych efektów uczenia się oraz przygotowania studentów do prowadzenia badań naukowych.

Wydział dysponuje 7 salami audytoryjnymi (zapewniającymi od 70 do 300 miejsc), 16 salami dydaktycznymi (zapewniającymi od 25 do 50 miejsc) oraz 10 laboratoriami komputerowymi. We wszystkich salach audytoryjnych zamontowane jest nagłośnienie. Jedna z sal audytoryjnych oraz dwie mniejsze sale wyposażone są w zintegrowany system audio-wideo umożliwiający prowadzenie zajęć w trybie hybrydowym. Sale audytoryjne, większość sal dydaktycznych oraz kilka laboratoriów komputerowych jest wyposażonych w rzutniki multimedialne lub duże monitory. W pozostałych salach prowadzący zajęcia mają możliwość wykorzystania przenośnego rzutnika (dostępnych jest 8 rzutników).

Laboratoria komputerowe posiadają 15 do 20 stanowisk komputerowych. Na większości komputerów, które regularnie wymieniane są na szybsze i wydajniejsze, zainstalowane są dwa systemy operacyjne Windows i Linux. Ponadto, Wydział jest subskrybentem licencji wielu programów i środowisk programistycznych, w tym Matlab, Maple, Mathematica, R, Statistica, C, C++, Java, Haskell, Ocaml, Racket, Ruby, Rust, Python, LaTeX, Emacs, Unity, Eclipse, Visual Studio Code, VirtualBox. Zestaw programów dostępnych w poszczególnych laboratoriach jest dostosowany do rodzaju zajęć odbywających się w tych salach. Na terenie wydziału działa sieć WiFi-Eduroam, w ramach



prowadzonych zajęć wykorzystywane są serwery baz danych i serwery www, pracownicy i studenci mają dostęp do drukarek sieciowych oraz kserokopiarki.

Na Wydziale dostępne są także specjalistyczne laboratoria zapewniające pracownikom możliwość realizacji autorskich zajęć a studentom możliwość rozwijania praktycznych umiejętności cenionych na rynku pracy. Jest to pracownia z komputerami o zaawansowanych kartach graficznych umożliwiającym programowanie na platformie CUDA. Studenci również poza zajęciami mają zarówno fizyczny, jak i zdalny (za pośrednictwem VPN) dostęp do pracowni.

Specjalistyczna i nowoczesna infrastruktura Wydziału obejmuje także:

- pracownię mechaniczno-elektroniczną, w której rozwijany jest łożysko Aleph 0 (pracownia jest wyposażona między innymi w oscyloskop, zasilacz laboratoryjny i dwie drukarki 3D),
- 50 zestawów elektronicznych opartych na platformie Arduino. Każdy zestaw zawiera podstawowe elementy elektroniczne: oporniki, kondensatory, cewki, bezpieczniki polimerowe (samoregenerujące się), diody oraz płytke główną Arduino,
- 15 płytek deweloperskich Terasic DE1-SoC oraz 3 płytki deweloperskie Terasic DE2-115
- 8 komputerów z 24- lub 32- rdzeniowymi procesorami, każdy wyposażony w dwie karty graficzne nVidia GeForce RTX 3080 lub 3090, wykorzystywanych do obliczeń związanych z inteligencją obliczeniową i uczeniem maszynowym. 2 komputery wyposażone w karty graficzne nVidia GeForce GTX Titan X,
- serwery wirtualne z oprogramowaniem symulującym średniej wielkości sieć komputerową. Usługa ta pozwala na przeprowadzenie praktycznych zajęć związanych z bezpieczeństwem, sieciami i systemami.
- 18 zestawów deweloperskich FPGA. Zestawy są wypożyczane studentom na cały semestr,
- dostęp do materiałów dydaktycznych i zasobów chmurowych w ramach współpracy Wydziału z AWS oraz Google Cloud,
- wirtualne laboratorium CyberQ będące elementem programu Certified Ethical Hacker Academia dostarczonego przez firmę EC-Council.

Wydział zapewnia także pracownikom oraz współpracującym z nimi studentom specjalistyczny sprzęt i oprogramowanie, konieczne do prowadzenia badań naukowych:

- 10 komputerów do rozwiązywania intensywnych obliczeniowo problemów,
- dostęp do klastrów obliczeniowych we Wrocławskim Centrum Sieciowo-Superkomputerowym (WCSS) w ramach przyznanych grantów,
- system operacyjny Mimiker tworzony i rozwijany na Wydziale,
- system Solve zapewniający automatyczną weryfikację kodu w kilku językach programowania, wspomagający realizację zajęć z algorytmiki i programowania.

Studenci i pracownicy mają dostęp do zasobów zgromadzonych w Bibliotece Wydziałowej oraz w Bibliotece Uniwersyteckiej.

W ramach Biblioteki Wydziałowej czytelnicy mają do dyspozycji 50 miejsc oraz 9 stanowisk komputerowych z dostępem do internetu, przeznaczonych do korzystania z katalogów, baz danych i czasopism online oraz do pracy własnej. Biblioteka zapewnia dostęp w wersji elektronicznej do większości liczących się czasopism naukowych matematycznych i informatycznych oraz do niemal wszystkich czasopism z listy filadelfijskiej. Zapewniony jest dostęp do pozycji stanowiących literaturę zalecaną w sylabusach zajęć oraz dostęp do Wirtualnej Biblioteki Nauki, w sieci uczelnianej oraz przez proxy. Zasoby biblioteczne są regularnie uzupełniane o nowości wydawnicze literatury specjalistycznej, a także o materiały dostosowane do obecnie prowadzonych badań na Wydziale.

Ponadto Biblioteka Wydziałowa (podobnie jak wiele bibliotek akademickich i instytucji naukowych) uczestniczy w tworzeniu wspólnego katalogu centralnego NUKAT, dzięki czemu opisy bibliograficzne

są ujednolicone, a zasoby każdej z bibliotek widoczne na całym świecie. Aktualny stan Biblioteki w momencie wizytacji to 50236 woluminów książek, 37434 woluminów czasopism, 205 tytułów czasopism w prenumeracie bieżącej oraz ponad 500 tytułów czasopism niekontynuowanych.

W 2023 licznik wejść zanotował ponad 6000 odwiedzin w Bibliotece. Liczba zarejestrowanych użytkowników wynosi 1375, w tym prawie 1000 stanowią studenci, pozostałą część pracownicy Wydziału i instytucje zewnętrzne (biblioteki naukowe). W celu zabezpieczenia księgozbioru przed kradzieżą, ułatwienia wypożyczania i porządkowania zasobów wdrożono systemu ochrony zbiorów RFID. Godziny otwarcia Biblioteki zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i cyfrowej. Wszelkie decyzje dotyczące zmian godzin pracy Biblioteki, dni wolnych oraz inne zmiany o charakterze organizacyjnym podejmowane są w porozumieniu z Komisją Biblioteczną i Dziekanem, z uwzględnieniem potrzeb studentów i kadry naukowej.

Biblioteka Uniwersytecka posiada 61 komputerów dostępnych dla użytkowników, w tym 55 podłączonych do internetu. 10 komputerów wyposażonych jest w oprogramowanie ułatwiające osobom z niepełnosprawnością wzroku korzystanie z zasobów. Biblioteka zapewnia dostęp do Internetu szerokopasmowego, a na terenie Biblioteki umożliwia korzystanie z Internetu bezprzewodowego. Użytkownicy mają zapewniony dostęp do samoobsługowych urządzeń kopiujących. Dostępne są także czytniki mikrofilmów. Zasoby biblioteczne dostępne są w formie elektronicznej i tradycyjnej. Na dzień 31 grudnia 2021 r zasoby elektroniczne Biblioteki obejmują: ponad 150000 tytułów czasopism elektronicznych, w tym tytuły OA (open access). Liczba tytułów czasopism elektronicznych unikalnych to 79274. Książki elektroniczne (e-booki) to ponad 920000 tytułów oraz ponad 136000 tytułów książek elektronicznych na zasadach OA. Liczba baz danych: 34, liczba kolekcji w obrębie baz danych: 90.

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa i biblioteczna, wraz z zasadami korzystania z niej, jest zgodna z przepisami BHP.

Poza salami dydaktycznymi i bibliotecznymi Wydział zapewnia trzy pokoje socjalne do dyspozycji pracowników i doktorantów, cztery otwarte "kąci dyskusyjne" używane do dyskusji naukowych pracowników oraz pracowników ze studentami, dwie, wyposażone w tablice, otwarte sale do nauki, konsultacji lub spotkań dyskusyjnych, otwarty dostęp dla studentów do pięciu sal dydaktycznych w czasie gdy nie odbywają się w nich zajęcia, tutorię oraz trzy sale przeznaczone dla kół naukowych. Laboratoria komputerowe są dostępne dla studentów poza godzinami zajęć, studenci mają też dostęp zdalny do wszystkich programów zainstalowanych na komputerach w laboratoriach.

Infrastruktura Wydziału zapewnia także zasoby umożliwiające wykorzystanie metod i technik kształcenia na odległość, w tym platformę e-learningową SKOS opartą na Moodle i wykorzystywaną w asynchronicznej komunikacji ze studentami oraz do zamieszczania materiałów do zajęć, platformę MS Teams, tablety graficzne umożliwiające swobodne prowadzenie zajęć z wykorzystaniem tablicy MS Whiteboard, specjalistyczne narzędzia do współpracy online (HackMD, Github Classroom), dedykowane systemy automatycznego oceniania oraz wyszukiwania plagiatów oraz zainstalowany w 3 salach zintegrowany system audio-wideo umożliwiający prowadzenie zajęć hybrydowych.

Budynki Wydziału jak i sale biblioteczne dostosowane są do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, pozbawione są barier architektonicznych zawierają windy, podjazdy, przystosowane toalety oraz posiadają oznaczenia dla osób słabowidzących.

W budynku Biblioteki Uniwersyteckiej, dla osób z niepełnosprawnością (głównie z niepełnosprawnością w zakresie poruszania się) polecane jest wejście na poziomie -1, które jest specjalnie oznakowane na zewnątrz budynku (bezpośrednio przy parkingu z wydzielonymi miejscami



dla samochodów osób z niepełnosprawnościami). Znajdują się tam dwie windy zapewniające transport na poziom 0, z którego możliwy jest dostęp do wszystkich agend na terenie Biblioteki. Istnieje także możliwość wjechania po pochylni do głównego wejścia budynku, przeznaczonego dla użytkowników tj. drzwi obrotowych na poziom 0.0. Przy drzwiach tych znajduje się przycisk spowalniający ruch obrotowy drzwi. Informacje w alfabecie Braille'a znajdują się przy wejściach do sal wykładowych, przy i w windach oraz na drzwiach toalet, które zostały przystosowane do korzystania dla osób z niepełnosprawnościami. Oznaczenia są umieszczone na każdym piętrze. W Czytelniach, Informatorium, strefach Wolnego Dostępu oraz w wybranych kabinach pracy indywidualnej przygotowano stanowiska do pracy z podwyższonymi blatami oraz zastosowano szerokie odstępy pomiędzy regałami, które ułatwiają dostęp osobom na wózkach. Agendy biblioteczne wyposażono w stanowiska komputerowe przystosowane do obsługi przez osoby z dysfunkcją słuchu i wzroku tj. wyposażone są one w oprogramowanie powiększające treści wyświetlane na monitorach komputerów, udźwiękowanie - lektor czytający zaznaczony tekst oraz w klawiatury z powiększonymi czcionkami i specjalnymi klawiszami funkcyjnymi. Ponadto, udostępniono lupy stacjonarne powiększające tekst.

Dwa miejsca parkingowe przy budynku Biblioteki Uniwersyteckiej zostały przystosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami i specjalnie oznaczone. Każdy użytkownik z niepełnosprawnościami ma prawo wstępu do Biblioteki z psem asystującym.

Wydział prowadzi okresowe przeglądy i aktualizacje infrastruktury oraz bazy dydaktycznej.

Infrastruktura informatyczna i oprogramowanie stosowane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są aktualizowane. Budynek i sale dydaktyczne są regularnie modernizowane i remontowane. Prowadzona jest okresowa wymiana sprzętu w laboratoriach komputerowych (co najmniej jedno laboratorium wymieniane każdego roku) oraz wymiana serwerów sieci komputerowej. W miarę potrzeb prowadzona jest także wymiana komputerów w pokojach pracowniczych oraz służbowych laptopów. Regularnie aktualizowane jest także zainstalowane oprogramowanie. Pracownicy Wydziału są włączani w proces podejmowania decyzji o modernizacji infrastruktury, zazwyczaj w formie publicznej dyskusji na forum instytutu (za pośrednictwem e-maila lub kanału Slack). Studenci mają możliwość zgłaszania uwag dotyczących infrastruktury drogą nieformalną -bezpośrednio pracownikom lub ścieżką formalną - Władzom Wydziału za pośrednictwem Samorządu Studenckiego lub za pośrednictwem ankiet wypełnianych w Instytucie Informatyki pod koniec każdego semestru. Wydział w sposób ciągły dostosowuje infrastrukturę do bieżących potrzeb (w tym zgłaszanych przez pracowników i studentów) i do zmieniających się warunków.

**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 i badawcza, w tym wyposażenie specjalistycznych pracowni, laboratoriów, sal ćwiczeniowych, seminaryjnych oraz dostęp do nowoczesnego oprogramowania zapewniają prawidłową realizację zajęć i osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się. Budynek Wydziału jak i sale biblioteczne dostosowane są do osób z dysfunkcjami.

Wydział dysponuje odpowiednią infrastrukturą i zasobami umożliwiającymi wykorzystanie metod i technik kształcenia na odległość. Specjalistyczne zasoby biblioteczne dostępne w formie tradycyjnej i elektronicznej umożliwiają nauczycielom kierunku Data Science efektywnie realizować zarówno działalność naukową, jak i dydaktyczną. Bogate zasoby książek i czasopism obejmujące także pozycje literatury zalecane w kartach zajęć ułatwiają studentom uczestnictwo w badaniach naukowych. Wydział prowadzi okresowe przeglądy infrastruktury, która jest aktualizowana i uzupełniana uwzględniając potrzeby pracowników, studentów oraz zmieniające się uwarunkowania.

### **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**

Działania w ramach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym obejmują szereg obszarów istotnych zarówno dla studentów i kadry kierunku, jak również pracodawców i przedsiębiorców. Działania w ramach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym podejmowane są na wielu poziomach:

Dziekan powołał Radę Interesariuszy Zewnętrznych, która funkcjonuje na poziomie całego Wydziału. Rada składa się z przedstawicieli kilkunastu firm i instytucji, aktualnie w skład Rady wchodzi dyrektorzy zarządzający lub managerowie średniego szczebla z takich firm jak: QuantUp, Fibertide, Ten Square Games, Allianz Quantitative Analytics, Biuro Współpracy z Uczelniami Wyższymi w Urzędzie Miasta Wrocławia, Santander Bank Polska, oraz dyrektorzy wrocławskich Liceów III i XIV. Rada pełni funkcję głównie opiniującą i doradczą. W ocenie zespołu oceniającego PKA Wydział skupia się obecnie na budowaniu bilateralnych kontaktów z przedsiębiorcami i nie wykorzystuje potencjału Rady jako chociażby formalnego organu, który mógłby brać udział w opiniowaniu zmian w programie kształcenia. Podstawowymi formami współpracy uczelni z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego są: organizacja i realizacja wspólnych działań dydaktycznych, udział w obozie naukowym, udział w konferencjach branżowych z obszaru data science, organizacja szkoleń i spotkania studentów z ekspertami.

Wiodącą formą współpracy na polu dydaktycznym jest zaangażowanie w realizację zajęć dydaktycznych. Lokalni przedsiębiorcy i przedstawiciele firm dzielą się opiniami nt. koncepcji kształcenia, efektów uczenia się, programów studiów i jego realizacji. Przedstawiciele pracodawców przekazali, że ich opinie są pozytywnie odbierane przez władze wydziału oraz znajdują odzwierciedlenie w zmianach w treściach programowych – Wprowadzenie do oferty zajęć zaawansowanych, przeznaczonych dla węższego kręgu studentów, np. Using Convolutional Neural Networks to Analyze 1D, 2D, and 3D Data (Tooploox), Data Science@Nokia, Quantitative Modelling Academy (Credit Suisse), Zastosowanie modelowania matematycznego w bankowości (Santander), Optymalizacja głębokich sieci neuronowych na urządzenia IoT (AntMicro).

W obszarze dydaktycznym, zauważa się duży udział ekspertów z otoczenia gospodarczego, którzy współprowadzą zajęcia na kierunku lub nauczycieli akademickich regularnie współpracujących z

firmami z branż powiązanych z data science oraz AI – takich, jak Google Brain, Tooploox, Pathway, Vulcan, Neurosoft – posiadający własne firmy lub angażujący się w inne przedsięwzięcia poza uczelnią (np. udział w projekcie automatycznej anonimizacji wyroków w polskich sądach). Przykładowe zajęcia prowadzone przez te osoby to *Neural Networks; Theory and Practice; Projekt: Deep Learning; Neural Networks and Natural Language Processing, Cloud Computing, Microservices i DevOps; Large Language Models, Bezpieczeństwo w IoT, Simulations and algorithmic applications of Markov chains; Introduction to simulations and Monte Carlo methods.*

Wydział buduje także współpracę z partnerami biznesowymi w obszarze nauki. W ostatnich latach pracownicy Wydziału publikowali wspólnie z pracownikami jednostek badawczych wielu firm, na przykład Google (w tym też Google Research, Google Brain, DeepMind), IBM Research, NVidia, Tooploox, OLX Group, Microsoft Development Center, NavAlgo/Pathway. Rezultatem tej współpracy naukowej jest również wzbogacenie oferty dydaktycznej Wydziału o zajęcia, projekty i propozycje prac dyplomowych związane z tematyką badań (np. zajęcia *synteza mowy*, którego włączanie do oferty zaproponował pracownik biorący udział w projekcie tworzenia syntezy mowy). Zbudowana baza kontaktów skutkuje również możliwością organizacji wykładów przez praktyków z czołowych światowych ośrodków – np. w ramach seminarium Deep Learning zaproszone wykłady prowadzili przedstawiciele firm Google, DeepMind, Meta.

Współpraca z otoczeniem społecznym jest również inicjowana przez studentów kierunku, którzy w ramach prac koła naukowego Informatyki organizują zimowe obozy studenckie ZOSIA. Są one okazją do integracji studentów z kadrą dydaktyczną oraz przedstawicielami firm. W ostatnich kilku latach wśród sponsorów znalazły się firmy: Siemens Digital Logistic, QED, PPG, Quantup, Fingo, Ten Square Games, Jane Street, Adaptive Vision, DATAx, AXIT, Neurosoft, Palantir, Capgemini, RST, Gemius, nomtek, clearcode, Google, MooseFS.

Rodzaj, zakres i zasięg działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawców, z którymi uczelnia współpracuje w zakresie projektowania i realizacji programu studiów, jest zgodny z dyscyplinami, do których kierunek Data Science jest przyporządkowany, koncepcją i celami kształcenia oraz wyzwaniem zawodowego rynku pracy właściwego dla kierunku. Wydział w porozumieniu z partnerami biznesowymi organizuje również Udział partnerów polegający m.in. na sponsorowaniu nagród i stypendiów, wyznaczaniu ekspertów do jury konkursów, prowadzeniu rozmów, wykładów i prezentacji konkursu najlepszych prac dyplomowych.

Wydział mając na względzie badawczą charakterystykę kierunku podejmuje wiele działań w obszarze współpracy z partnerami naukowymi. Pracownicy Wydziału prowadzą badania naukowe we współpracy z naukowcami z czołowych uczelni i jednostek naukowych np. Oxford, Princeton, MIT, Max Planck, IST Austria. Jednym z efektów współpracy naukowej są wizyty zagranicznych uczonych i realizowane przez nich zajęcia, które wzbogacają ofertę dydaktyczną w danym semestrze m.in. *Algorithmic Causality with Applications, Algorithms with incomplete information, Topics in Multivariate Analysis and Statistical Computing, Probabilistic Analysis of Algorithms.*

Kolejną grupą interesariuszy do których Wydział kieruje swoją ofertę są uczniowie i nauczyciele szkół średnich. Współpraca ta objawia się poprzez organizowanie zajęć dedykowanych licealistom, które mają pomóc im w podjęciu decyzji jakie studia wybrać. Wydział prowadzi również monitorowanie poziomu przygotowania kandydatów na studia oraz wspiera rozwój kompetencji kadry dydaktycznej szkół średnich.

Analizę zakresu i jakości współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym prowadzi się w ramach prac Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia. Zespół co roku wydaje raport, w którym

podsumowuje również działania realizowane we współpracy z partnerami. Zawarte w raporcie rekomendacje są następnie przedmiotem codziennych prac rady dziekańskiej.

### **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 współpracy dotyczącej kierunku z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawcami, z którymi Wydział współpracuje w zakresie projektowania i realizacji programu studiów, jest zgodny z dyscyplinami, do których kierunek jest przyporządkowany, koncepcją i celami kształcenia oraz wyzwaniem zawodowym na rynku pracy właściwym dla tego kierunku. Prowadzona współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym z pracodawcami przybiera szeroki i zróżnicowany charakter. Podejmowane są również działania o charakterze dydaktycznym – współprowadzenie zajęć, szerzenie wiedzy matematycznej oraz dotyczącej technologii informatycznych wspierających eksplorację danych. Prowadzone są przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do rozwoju i doskonalenia programu studiów oraz oferty aktywności dodatkowych dla studentów.

### **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**

Kierunek Data Science jest kierunkiem prowadzonym w języku angielskim a jednym z celów jest przygotowanie absolwentów do aktywnego uczestnictwa w życiu naukowym lub aktywności w obrębie wybranej ścieżki zawodowej, na poziomie międzynarodowym. Łącznie liczba przyjętych cudzoziemców stanowi ok. 27% wszystkich osób przyjętych na studia. Do tej pory na Data Science przyjmowano kandydatów z krajów: Ukraina (4 osoby), Indie (3 osoby), Białoruś (2 osoby), Chiny (2 osoby), Azerbejdżan, Chile, Kolumbia, Meksyk, Peru, Rosja, Turcja (po 1 osobie) oraz 51 osób z Polski. Obecnie limit przyjęć określony jest na poziomie 7 miejsc dla cudzoziemców i 8 miejsc dla Polaków. Na podstawie dotychczasowych przeprowadzonych 5 postępowań rekrutacyjnych oraz pomimo dużej grupy kandydatów spoza Polski (ponad 100 osób w dwóch ostatnich rekrutacjach) władze Wydziału uważają, że tylko nieliczne osoby spoza Polski uzyskują liczbę punktów rekrutacyjnych wystarczającą do przyjęcia, a co za tym idzie, tylko nieliczni kandydaci spoza Polski wydają się mieć szansę na ukończenie tych wymagających studiów.

Studenci kierunku Data Science są zobowiązani do zaliczenia języka angielskiego na poziomie B2+. Jednakże z inicjatywy Wydziałowej Rady Samorządu Studentów w ubiegłym roku zostały utworzone 2

grupy kształcące studentów w zakresie języka angielskiego na poziomie C1 dla studentów, którzy rozpoczynają studia na kierunku Data Science i posiadają już udokumentowaną znajomość języka angielskiego na poziomie B2+.

Oferta zajęć w języku angielskim prowadzonych na Wydziale obejmuje w każdym roku akademickim ok. 20 zajęć. W wielu przypadkach również inne zajęcia mogą być prowadzone w języku angielskim, jeśli zapiszą się na nie studenci Data Science lub uczestnicy programu Erasmus+.

Poza zajęciami prowadzonymi w języku angielskim przez kadrę Wydziału, w ofercie dydaktycznej pojawiają się również nieregularnie zajęcia w języku angielskim prowadzone przez zaproszonych zagranicznych naukowców (np. seminarium *Deep Learning in Biomedical Image Analysis* prowadzone przez osobę z Instytutu naukowego CASUS w Niemczech) oraz prowadzone przez przedstawicieli zagranicznych firm IT czy finansowych (na przykład zajęcia *Introduction to algorithms in telecommunication* prowadzone w semestrze zimowym 2022/2023 przez pracowników firmy Nokia). Poza typowymi formami i rodzajami zajęć oferowanymi przez pracowników, widoczne są starania Wydziału w kwestii poszerzania oferty dydaktycznej poprzez sieć kontaktów akademickich i współpracę z otoczeniem gospodarczym. Na przykład w ramach projektu "Zintegrowany Program Rozwoju Uniwersytetu Wrocławskiego 2018-2022" Wydział zorganizował serię wykładów prowadzonych przez wybitnych akademików, które miały formę minikursów trwających 2 tygodnie i były prowadzone w języku angielskim. Większość tych wykładów dotyczyła zaawansowanych problemów z dziedziny analizy danych (m. in. *Graphical Models, Topics in Multivariate Analysis and Statistical Computing*).

Ważnym aspektem umiędzynarodowienia kształcenia na kierunku Data Science jest bieżący kontakt studentów z zapraszany regularnie gośćmi w ramach współpracy naukowej pracowników. Międzynarodową wymianę studentów i pracowników Uniwersytetu Wrocławskiego koordynuje Biuro Współpracy Międzynarodowej. W ramach programu Erasmus+ Wydział współpracuje z około 20 uczelniami. W semestrze zimowym 2023/24 dwie osoby z kierunku Data Science wyjechały w ramach Erasmus+ (do Université Libre de Bruxelles oraz Albert Ludwigs Universität Freiburg). Pracownicy administracji Wydziału także korzystają z wyjazdów szkoleniowych w ramach programu Erasmus+ (średnio po dwie osoby każdego roku wyjeżdżają na szkolenia doskonalące umiejętności m. in. w zakresie administrowania budynkami i zarządzania infrastrukturą informatyczną).

Współpraca instytucjonalna między Uniwersytetem Wrocławskim a zagranicznymi uczelniami i ośrodkami badawczymi jest istotnym zadaniem w dążeniu do realizacji celu strategicznego UW, jakim jest rozwój działalności badawczej. Wpisuje się w to współpraca z niemieckim instytutem badawczym CASUS, którego współzałożycielem i partnerem jest Uniwersytet Wrocławski. Instytut CASUS zajmuje się interdyscyplinarnymi badaniami nad złożonymi systemami (z zastosowaniami w medycynie, fizyce i innych dyscyplinach), w których stosowane są metody i narzędzia badawcze związane z analizą i przetwarzaniem danych. Aktualnie dwoje studentów kierunku Data Science uczestniczy w projektach naukowych w CASUS w ramach przygotowywania pracy magisterskiej, a 2 naukowców – liderów grup badawczych w CASUS – współpracuje z Wydziałem prowadząc zajęcia dydaktyczne oraz seminaria dla studentów.

Elementem umiędzynarodowienia w ramach polityki kadrowej prowadzonej przez Władze Wydziału jest zatrudnianie obcokrajowców na dłuższe okresy. Obecnie Wydział zatrudnia 10 obcokrajowców (8 w Instytucie Matematyki oraz 2 w Instytucie Informatyki). Wydział wspiera indywidualną współpracę międzynarodową pracowników umożliwiając wyjazdy na uczelnie zagraniczne na krótsze okresy w celu pogłębienia współpracy naukowej bądź dydaktycznej (m. in. w ramach grantów NCN, POLONIUM), a także wspomaga ich w organizowaniu dłuższych lub krótszych pobytów we Wrocławiu współpracujących z nimi uczonych z innych krajów.

Polityka umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku est dyskutowana podczas obrad Rady Wydziału oraz Rad Instytutów, w szczególności przy okazji corocznej prezentacji sprawozdań władz Wydziału i Instytutów, obejmujących m.in. politykę kadrową. Rada Wydziału podejmuje również decyzje dotyczące urlopów długoterminowych, zatrudnienia oraz limitów przyjęć i warunków rekrutacji dla obcokrajowców.

**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**

Umiędzynarodowienie jest istotnym elementem procesu kształcenia na kierunku Data Science i obejmuje działalność dydaktyczną jak i naukową. Współpraca międzynarodowa jest realizowana na poziomie instytucjonalnym jak i indywidualnym, co zapewnia zgodność z koncepcją i celami kształcenia. Studenci kierunku Data Science uczestniczą w projektach naukowych w CASUS, naukowcy z CASUS współpracują z Wydziałem prowadząc zajęcia dydaktyczne oraz seminaria dla studentów. Umiędzynarodowienie jest elementem polityki kadrowej Wydziału i jest monitorowane przez Rady Wydziału oraz Rady Instytutów, co umożliwia ocenę okresową stopnia umiędzynarodowienia kształcenia.

**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**

Rozpoczynając studia, studenci Data Science uczestniczą w spotkaniu z koordynatorem kierunku oraz z przedstawicielami kadry; mają możliwość poznać swojego mentora i na bieżąco konsultować wybrane przez siebie przedmioty. Studenci mają także bezpośredni kontakt z koordynatorem kierunku, któremu mogą zgłaszać wszelkie problemy i niedogodności związane z harmonogramem zajęć. Jest to szczególnie istotne w przypadku studentów zagranicznych, którzy wymagają dodatkowego wsparcia m. in. w załatwieniu formalności związanych ze studiami. Pomocą dla studentów jest także opracowany przez koordynatora kierunku dokument "Informacje dla studentów Data Science". Wsparcie studentów kierunku Data Science prowadzonego w Uniwersytecie Wrocławskim w procesie uczenia się jest prowadzone systematycznie oraz kompleksowo, przybierając zróżnicowane formy. Kształcenia odbywa się z wykorzystaniem współczesnych technologii adekwatnych do potrzeb, wynikających z realizacji programu studiów. Studenci mają możliwość skorzystania z bezpośredniego kontaktu z prowadzącymi zajęcia. Informacje o terminach i miejscu odbywania się konsultacji są zamieszczone na stronie internetowej Uczelni, a także podawane przez prowadzących na początku semestru. Ponadto kontakt



z nauczycielami akademickimi jest możliwy drogą elektroniczną, za pośrednictwem poczty elektronicznej w domenie uczelnianej.

Uniwersytet Wrocławski oferuje studentom zróżnicowane formy wsparcia w zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności. Studenci wizytowanego kierunku objęci są opieką mentorów, którzy wspierają ich w wyborze indywidualnej ścieżki kształcenia. Dodatkowo studenci mogą realizować swoje projekty w ramach licznych kół naukowych wsparciu opiekunów naukowych. Uczelnia zapewnia kołom naukowym środki do funkcjonowania, co pozwala na organizację i udział m.in. w konferencjach naukowych. Koła, które cieszą się szczególną popularnością wśród studentów wizytowanego kierunku to przede wszystkim:

1. Koło Naukowe Matematyków Teoretyków UWr;
2. Koło Naukowe Zastosowań Matematyki;
3. Koło Studentów Informatyki.

Uczelnia uwzględnia systemowe wsparcie studentów wybitnych. Studenci wizytowanego kierunku mogą liczyć na udział w różnych projektach oraz grantach współorganizowanych przez pracowników Wydziału, a także instytucje partnerskie takie jak Centrum Badań Zaawansowanego Rozumienia Systemów, które współpracują z Wydziałem. Studenci mają również możliwość uczestnictwa w zajęciach współorganizowanych przez przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego, którzy są potencjalnymi pracodawcami w przyszłości.

Uniwersytet Wrocławski oferuje studentom wsparcie w zakresie rozwoju ich pasji, zdolności oraz zainteresowań. Studenci mogą rozwijać swoje umiejętności artystyczne m.in. Chórze Uniwersytetu Wrocławskiego, Zespole Tańca Dawnego UWr, czy w Zespole Artystyczno-Teatralnym *Nomen Omen*. Istnieje również możliwość rozwoju pasji sportowych w ramach sekcji sportowych funkcjonujących w obrębie Uniwersyteckiego Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu. Centrum jest jednostką organizacyjną stworzoną na mocy umowy pomiędzy AWF we Wrocławiu, a Uniwersytetem Wrocławskim. Doskonalenie umiejętności organizacyjnych oraz kompetencji społecznych (np. praca w zespole) możliwe jest poprzez współorganizację wydarzeń popularnonaukowych czy konferencji naukowych, a także podczas działalności w strukturach samorządu studenckiego. Studenci mają również możliwość udziału w tworzeniu audycji w studenckiej rozgłośni UWr – UniRadio.

Wsparcie studentów jest dostosowane do indywidualnych potrzeb studentów, w szczególności studentów z niepełnosprawnościami. Uczelnia oferuje indywidualizację kształcenia w ramach indywidualnej organizacji studiów, a także urlopy zdrowotne, naukowe i okolicznościowe. Osoby z niepełnosprawnościami mogą zwrócić się o pomoc i wsparcie do Zespołu ds. osób z niepełnosprawnościami. Osoby w potrzebie mogą uzyskać wsparcie asystenta dydaktycznego, adaptację materiałów dydaktycznych, a także m.in. kursy orientacji przestrzennej. Wsparcie studentów zagranicznych jest organizowane i koordynowane przez Biuro Współpracy Międzynarodowej, które odpowiada za proces udzielania informacji zagranicznym kandydatom na studia, a także wsparcie ich podczas realizacji toku studiów. Biuro Współpracy Międzynarodowej przygotowało dedykowaną aplikację dla studentów zagranicznych – *UWr JungleBook*. Za pośrednictwem aplikacji studenci, którzy przybyli do UWr na studia z zagranicy mają możliwość zapoznania się z wydziałami, kierunkami, a także dostępnymi kursami językowymi.

Uniwersytet Wrocławski uwzględnia sposoby zgłaszania przez studentów skarg i wniosków. Studenci mogą zgłaszać swoje uwagi drogą formalną za pomocą poczty elektronicznej bądź bezpośrednio informując koordynatora kierunku, prodziekana ds. studenckich, a także prodziekana ds. dydaktyki Informatyki, ISIM i Data Science. Niezależnie od rozstrzygnięcia sprawy studentom przysługuje możliwość odwołania do wyższej instancji. Studenci mają możliwość odwołania się od wydawanych

decyzji do Rektora, którego postanowienia są ostateczne. Inną możliwością jest zgłoszenie swoich skarg poprzez przedstawicieli samorządu studenckiego. Załatwiane wszelkiego rodzaju spraw, wniosków, a także dostęp do informacji dotyczących postępu studiów odbywa się za pośrednictwem platformy USOS, a także jej modułów.

Uczelnia prowadzi działania informacyjne w zakresie bezpieczeństwa studentów rozpoczynających studia podczas obowiązkowych szkoleń Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, a także prowadzi dla studentów szkolenie z praw i obowiązków studenta. Uniwersytet Wrocławski przeciwdziała wszelkim formom dyskryminacji i przemocy. W tym celu funkcjonują:

1. Wydziałowy Rzecznik ds. równego traktowania i przeciwdziałania dyskryminacji;
2. Pełnomocnik Dziekana ds. bezpieczeństwa doktorantów i studentów.

Studenci mogą skorzystać ze wsparcia materialnego, m.in. stypendium socjalnego, stypendium dla osób niepełnosprawnych czy zapomogi. Ponadto celem motywowania studentów do osiągania bardzo dobrych wyników uczenia się oferowane jest stypendium Rektora. Dodatkową możliwością jest wnioskowanie o stypendia Ministra dla studentów za znaczące osiągnięcia.

Wsparcie administracyjne dostępne jest w dziekanatach które dostępne są od poniedziałku do czwartku. Informacje o dyżurach pracowników oraz godzinach otwarcia dziekanatu są ogólnodostępne na stronie Wydziału. Kadra administracyjna ma możliwość podnoszenia swoich kompetencji korzystając z oferowanych przez Uczelnię szkoleń. W procesie ankietyzacji przeprowadzonej wśród studentów dziekanat obsługujący kierunek Data Science uzyskał wyróżnienie *Dziekanat na medal*.

Działalność studentów jest finansowana głównie na podstawie porozumienia pomiędzy Władzami Wydziału, a samorządem studenckim. Wydziałowa Rada Samorządu Studentów Wydziału Zarządzania podkreśla duże zaangażowanie Uczelni w jego funkcjonowanie. Wydziałowa Rada Samorządu Studentów ma zapewnione wsparcie organizacyjne, do realizacji licznych wydarzeń, ze strony Uczelni. Studenci posiadają swoich przedstawicieli w najważniejszych gremiach Uczelni i Wydziału (Senat, Rada Wydziału).

Działalność kół naukowych jest wspierana organizacyjnie oraz naukowo poprzez dedykowanego opiekuna, a także infrastrukturalnie w postaci dostępu do pomieszczeń oraz laboratorium do realizacji badań. Studenci podkreślają duże zaangażowanie Władz Wydziału w sprawy studenckie.

Uczelnia przeprowadza kompleksową ocenę swojego wsparcia dla studentów, biorąc pod uwagę ich udział w procesie decyzyjnym. W tym celu analizuje efektywność różnych form wsparcia oraz poziom zadowolenia studentów z tych rozwiązań. Te działania są kluczowe dla podejmowania właściwych decyzji z perspektywy studentów. Władze Uczelni i samorząd studencki podejmują działania mające na celu propagowanie procesu ankietyzacji. Studenci mają możliwość bezpośredniego kontaktu z władzami Uczelni i Wydziału oraz poprzez samorząd studencki w celu zgłaszania uwag i postulatów. Ponadto, Uczelnia regularnie przeprowadza badania dotyczące zadowolenia studentów z oferowanych im form wsparcia, co pozwala na monitorowanie i poprawę jakości oferowanych usług. Regularnie co semestr odbywa się ocena zajęć dydaktycznych za pośrednictwem platformy USOS.

**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**



Uniwersytet Wrocławski oferuje studentom kompleksowe oraz skuteczne wsparcie w procesie uczenia się, które jest dostępne dla wszystkich uczestników procesu kształcenia. Uczelnia zapewnia studentom możliwość rozwijania swoich pasji, a także wspiera rozwój studentów wybitnych. Szczególnym wsparciem są objęci studenci z niepełnosprawnościami. Dodatkowo Uniwersytet oferuje studentom pomoc materialną, zapewnia studentom obsługę spraw studenckich, a także kreuje niezbędne warunki do działalności organizacji studenckich, w tym samorządu studenckiego. Wsparcie studentów w procesie uczenia się podlega formalnym oraz nieformalnym, a zarazem systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci. Wyniki przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Wsparcie studentów w procesie uczenia się ocenia się jako bardzo dobre.

### **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**

Informacja o studiach jest dostępna publicznie dla szerokiego grona odbiorców, w tym kandydatów, studentów i pracowników. Strona internetowa Uczelni zawiera wszystkie niezbędne informacje związane z tokiem studiów oraz ważne z perspektywy odbiorców dokumenty, do których dostęp jest publiczny. Wszystkie zamieszczone informacje są przedstawione w sposób przejrzysty, aktualny oraz są kompletne a układ stron internetowych oraz sposób nawigowania umożliwiają intuicyjne wyszukiwanie informacji. Strona internetowa Uniwersytetu Wrocławskiego jest dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnościami poprzez możliwość zmiany czcionki oraz włączenie trybu kontrastowego. Ponadto, Uczelnia daje możliwość przeglądania strony internetowej w języku angielskim, co wpisuje się w potrzeby odbiorców zagranicznych. Strona internetowa dedykowana kierunkowi Data Science jest w całości zbudowana w języku angielskim. Wszystkie zamieszczone informacje są ogólnodostępne poza jednostką Uczelni bez konieczności posiadania dodatkowych kodów dostępu. Dodatkowo, informacje ważne z perspektywy studenckiej są łatwo dostępne oraz są przedstawione w sposób przyjazny i prosty. Z głównej strony można łatwo dostać się do wszystkich informacji dla studentów w tym zarówno dotyczących aktualności, planów i programów studiów, jak też informacji dotyczących jakości życia studenckiego.

Uniwersytet Wrocławski udostępnia szczegółowe informacje o studiach oraz ważne z perspektywy studenckiej, potencjalnych kandydatów na studia oraz innych osób mogących wyrażać zainteresowanie wizytowanym kierunkiem i funkcjonowaniem całej Uczelni. Informacje te dostępne są na ogólnodostępnych platformach wydziałowych. Wśród informacji powszechnie dostępnych znajdują się m.in.:

- Informacje na temat celów kształcenia na kierunku Data Science,
- Opis kompetencji oczekiwanych od kandydatów na studia,
- Warunki przyjęć i kryteria kwalifikacji kandydatów,
- Terminarz procesu przyjęć na studia,
- Programy studiów, w tym kierunku Data Science,

- Efekty uczenia się dla wizytowanego kierunku,
- Opis procesu uczenia się oraz jego organizacji,
- Charakterystykę systemu weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, w tym ich uznawanie,
- Zasady dyplomowania,
- Charakterystykę studiowania na kierunku,
- Zakres możliwego wsparcia w procesie uczenia się.

W obrębie Biuletynu Informacji Publicznej publikowane są też opublikowane zarządzenia Rektora, uchwały Senatu oraz inne dokumenty relewantne z perspektywy odbiorcy.

Udostępniane dokumenty są publikowane w odpowiedniej jakości, w formacie cyfrowym umożliwiającym swobodne wyszukiwania, co zwiększa ich dostępność. Zarówno wspomniane platformy jak i strona uczelni posiada udogodnienia dostosowujące je do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Uczelnia prowadzi monitorowanie aktualności, rzetelności, zrozumiałości oraz kompleksowości informacji o studiach oraz jej zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców tj. kandydatów na studia, studentów oraz pracodawców. Wyniki zastosowanych przez Uczelnię działań są wykorzystywane do doskonalenia dostępności i jakości publikowanych informacji o studiach. Interesariusze wewnętrzni mogą bez przeszkód zgłaszać ewentualne uwagi poprzez bezpośredni kontakt z Działem Usług Informatycznych za pośrednictwem platformy Helpdesk – Logsystem.

**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**

Wszystkie istotne z perspektywy studentów, kandydatów oraz innych osób zainteresowanych informacje o studiach pozostają powszechnie dostępne z uwzględnieniem możliwości swobodnego i nieskrępowanego dostępu do nich przez osoby wykazujące taką chęć. Informacja obejmuje m.in. cel kształcenia, kompetencje oczekiwane od kandydatów, warunki przyjęcia na studia i kryteria kwalifikacji kandydatów, terminarz procesu przyjęć na studia, program studiów, w tym efekty uczenia się, opis procesu nauczania i uczenia się oraz jego organizacji, charakterystykę systemu weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, w tym uznawania efektów uczenia się uzyskanych w systemie szkolnictwa wyższego oraz zasad dyplomowania, charakterystykę warunków studiowania i wsparcia w procesie uczenia się. Uniwersytet Wrocławski prowadzi monitoring upublicznianych informacji o studiach pod kątem ich aktualności, rzetelności, zrozumiałości i kompleksowości informacji oraz jej zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców.

**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**

Polityka jakości oparta jest na uchwałach Senatu Uniwersytetu Wrocławskiego nr 20/2021 i nr 34/2020 oraz zarządzeniu nr 239/2022 Rektora Uniwersytetu Wrocławskiego. Akty te dotyczą funkcjonowania Uczelnianego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia, strategii rozwoju Uniwersytetu Wrocławskiego na lata 2021–2030 oraz zadań Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz zespołów ds. jakości kształcenia i ds. oceny jakości kształcenia.

Kontrolę i nadzór nad działalnością dydaktyczną Uczelni sprawuje rektor, natomiast jednostką organizującą proces kształcenia na kierunku Data Science jest Wydział Matematyki i Informatyki. Od strony organizacyjnej działanie wydziałowego systemu nadzoru nad kierunkiem data science opiera się na: prodziekanie do spraw kierunku, który sprawuje nadzór organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem, pełnomocniku dziekana do spraw kierunku Data Science, który jest odpowiedzialny za utrzymywanie kontaktu ze studentami, informowanie, zbieranie opinii, rozstrzyganie wątpliwości oraz bieżący nadzór nad realizacją programu studiów, zespole dydaktycznym sprawującym bezpośredni nadzór merytoryczny i organizacyjny nad kierunkiem, oraz indywidualnym mentorze – osobie aktywnej naukowo i zaangażowanej dydaktycznie w kształcenie na kierunku

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 zmian w programach, wdrażanie zaleceń i wytycznych Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia, 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). Z kolei zadania WZOJK dotyczą monitorowania prawidłowości oceniania studentów i doktorantów, procesu dyplomowania, procesu hospitacji zajęć i ankietowania studentów, jakości obsługi administracyjnej.

Proces tworzenia programów studiów i ich modyfikacji reguluje zarządzenie Rektora 214/2023, zgodnie z którym projekt nowego programu lub jego modyfikację 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 przedstawiany jest Rektorowi w celu przedłożenia Senatowi. Po uzyskaniu pozytywnej opinii Senackiej Komisji Nauczania i zatwierdzeniu przez Senat, program publikowany jest w postaci uchwały Senatu Uniwersytetu Wrocławskiego. Zmiany w programach studiów na innych kierunkach prowadzonych na Wydziale wpływają także na kształt i realizację programu studiów na kierunku Data Science – w zakresie zajęć do wyboru z oferty Wydziału (seminaria, projekty, zajęcia z grupy Elective Courses) realizowanych przez studentów kierunku. Przykładem zmian w programie studiów są zajęcia z grupy Core Elective. Treści programowe ulegają zmianom dostosowującym tematykę do zmian w dziedzinie data science. Przykładem takiej zmiany jest obecnie realizowany podział zajęć *Neural networks and Natural Language Processing* na dwa wykłady: *Neural Networks: Theory and Practice* (obecnie w ofercie) oraz *Language Models and Their Applications*, które są planowane na kolejny rok akademicki. Dzięki temu podziałowi nastąpi rozszerzenie omawianych treści i jest to widoczna reakcja na rozwój i rosnące znaczenie obszaru data

science, a to z kolei pozytywnie świadczy o stałym monitorowaniu programu studiów i realizowanymi treściami oraz potwierdza dbałość i nadzór nad jakością kształcenia na Wydziale.

Jedną z metod ułatwiających projektowanie oferty zajęć w poszczególnych semestrach jest zbieranie informacji od studentów na temat preferowanych przez nich wyborów przedmiotów w kolejnym roku. W Instytucie Informatyki ma to formę tzw. głosowania na zajęcia – pod koniec roku akademickiego studenci mogą zagłosować na wybrane propozycje przedmiotów zgłaszanych przez pracowników jako zajęcia do wyboru na kolejny rok akademicki. W tym przypadku również pojawia się problem osób, które wcześniej studiowały na innych uczelniach, a co wynikało w trakcie spotkania z zespołem oceniającym PKA podczas wizytacji. Dostosowanie organizacji procesu nauczania i uczenia się mają również miejsce także w czasie zapisów na zajęcia. Ze względu na specyfikę studiów na Wydziale, w tym także na kierunku Data Science (indywidualne ścieżki kształcenia, wspólne zajęcia dla różnych kierunków), studenci sami zapisują się na wybrane przedmioty i, jeśli zajęcia ćwiczeniowe/laboratoryjne realizowane są w różnych terminach, wybierają te grupy/ terminy, które pasują do ich indywidualnego planu zajęć. W przypadku niektórych przedmiotów tworzone są odrębne grupy przeznaczone dla studentów Data Science, bądź rezerwowana jest pewna pula miejsc dla osób zainteresowanych z tego kierunku. W miarę dostępności miejsc w grupach, przez pierwsze dwa tygodnie każdego semestru studenci mogą się przenosić między grupami, wypisywać się lub zapisywać na zajęcia do wyboru.

Zasady rekrutacji na studia na kierunku Data Science 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 15 osób.

Warunki i tryb uznawania osiągnięć studenta uzyskanych w czasie studiów na innym kierunku prowadzonym przez UWr lub przez inną Uczelnię są jasno 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. Powołano w tym celu Zespół ds. kształcenia w warunkach epidemii, którego zadania dotyczyły analizy realizacji procesu kształcenia w semestrze letnim 2019/2020, oraz zaplanowanie realizacji procesu kształcenia na kolejny rok tak, by zapewnić jak najwyższą efektywność. Przeprowadzono analizę jakości kształcenia w trybie zdalnym, w tym procesie weryfikacji efektów uczenia się oraz wypracowano strategię działania na kolejny rok. Wypracowane w okresie nauczania zdalnego materiały dydaktyczne (skrypty, nagrania) udostępniane i wykorzystywane są aktualnie jako materiały pomocnicze, wspierające uczenie się studentów. 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 Data Science obejmującym czterosemestralne studia drugiego 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. Określono kompetencje i zakres odpowiedzialności tych osób, ze szczególnym uwzględnieniem ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia. Zatwierdzanie, zmiany dokonywane jest w sposób formalny, na podstawie obowiązujących przepisów. W projektowaniu programu studiów uwzględnia się innowacje dydaktyczne, osiągnięcia nowoczesnej dydaktyki akademickiej, współczesną technologię informacyjno-komunikacyjną, w tym narzędzia i techniki kształcenia na odległość. Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o określone warunki i kryteria 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.

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

---

### **Zalecenia**

---