

# **Strategia rozwoju dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja na Uniwersytecie Jagiellońskim na lata 2021-2023**

## **1. Cele strategiczne**

1. Osiągnięcie wysokiej pozycji w Polsce oraz wzrost znaczenia Informatyki Technicznej i Telekomunikacji uprawianej na Uniwersytecie Jagiellońskim w międzynarodowym środowisku badawczym poprzez stałe podnoszenie jakości badań prowadzonych na Uniwersytecie Jagiellońskim w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja.
2. Zapewnienie trwałych podstaw rozwoju dyscypliny: potencjału kadrowego, infrastruktury badawczej i długoterminowej współpracy międzynarodowej.
3. Osiągnięcie możliwie wysokiej kategorii badawczej w ewaluacji dyscyplin naukowych.
4. Nadanie dyscyplinie impulsu rozwojowego poprzez optymalne wykorzystanie warunków jakie daje program „Inicjatywa Doskonałości w Uniwersytecie Jagiellońskim”.
5. Wzrost wpływu badań naukowych prowadzonych w dyscyplinie na otoczenie społeczne i gospodarcze, intensyfikacja zastosowań wyników prowadzonych badań.
6. Efektywna popularyzacja wyników badań i skuteczna promocja dyscypliny.
7. Przygotowanie do złożenia wniosku o uprawnienia habilitacyjne w dyscyplinie.

## **2. Ramy organizacyjne**

Badania w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja na Uniwersytecie Jagiellońskim w latach 2018-2021 prowadzone są przez ponad pięćdziesiąt osób z kilku wydziałów, ale ich zasadnicza część jest realizowana na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Wydziale Matematyki i Informatyki oraz Wydziale Zarządzania i Komunikacji Społecznej. Dlatego strategia rozwoju Informatyki Technicznej i Telekomunikacji zakłada ścisłą współpracę władz tych trzech Wydziałów, Instytutu Informatyki Stosowanej (WFAIS), Instytutu Informatyki i Matematyki Komputerowej (WMiI), oraz Katedry Systemów Informatycznych (WZiKS). Ważną rolę będzie odgrywała także współpraca ze Szkołą Doktorską Nauk Ścisłych i Przyrodniczych.

## **3. Kierunki badań**

Aktualnie w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja prowadzone są badania w następujących specjalnościach:

- projektowanie systemów komputerowych i mikroprocesorowych,
- inżynieria oprogramowania,
- testowanie i jakość oprogramowania,
- uczenie maszynowe i metody sztucznej inteligencji,
- inteligentna eksploracja danych i modelowanie wiedzy,
- tworzenie baz i hurtowni danych,
- techniki kodowania i przetwarzania informacji oraz systemów ich transmisji,
- zastosowania informatyki w badaniach nad rozwojem nowoczesnych technologii internetowych, mobilnych i multimedialnych, w kryptografii, ekonomii, naukach prawnych, bibliometrii, fizyce medycynie, w Przemysle 4.0
- wykorzystanie metod informatycznych do wnioskowania i wyszukiwania informacji w Internecie

## 4. Elementy strategii

### 4.1. BADANIA NAUKOWE

**Jakość i rozpoznawalność.** Dla rozwoju Informatyki Technicznej i Telekomunikacji na Uniwersytecie Jagiellońskim kluczowe jest dążenie do prowadzenia badań naukowych na najwyższym światowym poziomie. Badania w dyscyplinie powinny prowadzić do znaczących i nowatorskich wyników i mieć wpływ na polskie i międzynarodowe środowisko naukowe oraz otoczenie gospodarcze i społeczne. Na podejmowane zagadnienia powinny mieć wpływ perspektywy rozwojowe w różnych obszarach dyscypliny, a aktualność tematyki badań powinna być zapewniona przez intensywną wymianę idei z innymi silnymi ośrodkami naukowymi w Polsce i za granicą poprzez:

- bezpośrednią współpracę badawczą,
- długoterminowe staże pracowników w zewnętrznych instytucjach naukowych,
- otwarcie na kadry zewnętrzne,
- udział w znaczących międzynarodowych projektach naukowych,
- organizację wydarzeń naukowych, takich jak konferencje i szkoły naukowe,
- promocję wyników badań naukowych.

Publikacje w najlepszych czasopismach międzynarodowych i prestiżowych wydawnictwach oraz referaty na najlepszych konferencjach informatycznych powinny być premiowane, w szczególności przez kontynuację programu nagradzania za wyniki naukowe na Wydziale FAIS [Wsk. 1.1-1.7].

**Różnorodność i spójność.** Wszechstronność badań prowadzonych w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, która jest długoterminową podstawą rozwoju dyscypliny, powinna zostać utrzymana. W budowaniu jakości badań należy opierać się na już istniejącym potencjale naukowym, z uwzględnieniem pozycji naukowej i produktywności działających grup badawczych [Wsk. 1.1-1.7]. Spójność prowadzonych badań można osiągnąć poprzez łączenie grup badawczych o podobnej tematyce, a także rozszerzanie zespołów badawczych poprzez dołączanie naukowców z różnych zakładów, instytutów i wydziałów.

**Współpraca naukowa.** Powinna być rozwijana interdyscyplinarna współpraca naukowa w ramach Uniwersytetu oraz współpraca z wiodącymi ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą. Badacze działający w ramach dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja na Uniwersytecie Jagiellońskim biorą udział w projektach naukowych uwzględniających szeroki zakres subdyscyplin, nurtów i problemów badawczych charakterystycznych dla tej dyscypliny. Interdyscyplinarność na Uniwersytecie jest silnie wspierana w ramach programu „Inicjatywa Doskonałości w Uniwersytecie Jagiellońskim” przez Priorytetowe Obszary Badawcze: Sci-Mat, Digi-World i Anthropocene. Potencjał tych programów do nadawania silnego impulsu rozwojowego, poszerzania tematyki badawczej oraz bazy kadrowej powinien być w pełni wykorzystany oraz powinien pomóc w pozyskiwaniu grantów interdyscyplinarnych.

Należy również dążyć do podpisywania umów dotyczących wymiany naukowej z instytucjami zagranicznymi oraz starać się o pełniejsze wykorzystanie możliwości, jakie daje związek uczelni „Una Europa” [Wsk. 2.2, 2.4].

## 4.2. ZASOBY I ORGANIZACJA

**Kadra.** Należy zmierzać do tego, by zapewnić badaczom możliwie najlepsze warunki pracy oraz prowadzić działania monitorujące, motywujące i premiujące aktywność, takie jak:

- wnikliwa ocena okresowa działalności naukowej oraz informacja zwrotna dla ocenianych, która pozwoli na ciągłe doskonalenie działalności naukowej poszczególnych pracowników
- aktywna polityka awansowa, motywująca do ciągłego rozwoju
- premiowy system wynagradzania

Działalność naukowa pracowników i zakładów naukowych powinna być oceniana z użyciem m.in. wskaźników dotyczących liczby i jakości publikacji oraz innych osiągnięć naukowych, z uwzględnieniem kryteriów ewaluacji naukowej oraz brać pod uwagę skuteczność w pozyskiwaniu zewnętrznego finansowania badań i działania zmierzające do zwiększenia rozpoznawalności międzynarodowej Informatyki Technicznej i Telekomunikacji na UJ. W ocenie należy uwzględnić specyfikę różnych gałęzi badań, rangę najistotniejszych osiągnięć naukowych i wpływ na inne badania. Od badaczy pracujących w dyscyplinie należy wymagać aspiracji rozwojowych i zaangażowania stosownego do aktualnej wysokiej pozycji Uniwersytetu Jagiellońskiego. W przypadku stwierdzenia niewystarczającej aktywności zalecane jest podjęcie zdecydowanych działań naprawczych. Pracownikom, którzy wykazują wyjątkowo wysoką i owocną aktywność naukową należy umożliwić czasowe zwolnienie z części obowiązków dydaktycznych i organizacyjnych. Należy dbać o to, aby wszystkie osoby przypisane do dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja publikowały prace, które można przypisać do dyscypliny.

**Nowe kadry.** Dla długoterminowego rozwoju dyscypliny kluczowa jest systematyczna wymiana kadr i pozyskiwanie nowych pracowników na wczesnych etapach rozwoju naukowego. Należy dążyć do tego, by zatrudniać najlepszych kandydatów na drodze szeroko ogłaszanych otwartych konkursów, rozstrzyganych głównie w oparciu o osiągnięcia naukowe, ze znaczącym udziałem zewnętrznych recenzentów o wysokim autorytecie naukowym. Zalecane jest zatrudnianie osób, które odbyły staże w renomowanych ośrodkach naukowych i posiadają potencjał efektywnego pozyskiwania zewnętrznych środków na badania oraz budowy grupy badawczej.

Zalecane jest:

- poszukiwanie i zatrudnianie na stanowiskach asystentów i adiunktów najlepszych kandydatów, zarówno poprzez wykorzystanie środków dostępnych w ramach wydziałów jak i poprzez aktywne działania w ramach ID.UJ
- kształtowanie potencjalnego zaplecza kadrowego i pozyskiwanie najlepszych absolwentów studiów III stopnia poprzez aktywny udział w tworzeniu dobrych praktyk w Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych
- zwiększenie udziału w badaniach doktorantów, zatrudnianych ze środków zewnętrznych, przede wszystkim z grantów
- angażowanie studentów do badań naukowych w ramach mechanizmów dostępnych w ID.UJ oraz w realizowanych projektach badawczych
- poszukiwanie nowych liderów dla słabszych grup w drodze otwartych konkursów na stanowiska profesorskie
- pozyskiwanie wysokiej klasy badaczy jako profesorów wizytujących

[Wsk. 3.1-3.7].

**Infrastruktura.** Warunkiem koniecznym do prowadzenia badań na najwyższym, światowym poziomie jest posiadanie odpowiednio nowoczesnej infrastruktury badawczej, a więc pracowni komputerowych oraz pracowni specjalistycznych.

Dalszy rozwój i modernizacja tej infrastruktury oraz jej efektywne wykorzystanie powinny być wspierane przez:

- granty takie jak „Bio-Inspired Artificial Neural Networks” oraz dalsze pozyskiwanie podobnego rodzaju grantów,
- projekty w ramach programu ID.UJ, takie jak projekt z POB (Preferencyjny Obszar Badawczy) „DigiWorld”, którego celem jest interdyscyplinarne zastosowanie innowacyjnych technologii sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego,
- okresowe przeglądy posiadanej infrastruktury realizowane co 3-4 lata.

[Wsk. 2.1-2.4, 3.6].

#### Elementy polityki finansowej

- **Granty ze źródeł zewnętrznych.** Kluczowym czynnikiem dla dynamizacji rozwoju badań jest pozyskiwanie środków na badania ze źródeł zewnętrznych. Należy zwiększyć skuteczność w uzyskiwaniu różnego rodzaju grantów krajowych i zagranicznych i wspierać osoby oraz grupy badawcze w staraniach o granty i w realizacji tych projektów. W miarę pojawiających się możliwości należy zabiegać o większe granty instytucjonalne. Zaleca się intensyfikację i wsparcie starań o prestiżowe granty międzynarodowe, np. granty ERC oraz granty z programu Horizon Europe lub Centra Doskonałości Naukowej Dioscuri. Należy również zachęcać doktorantów, aby już na wczesnych etapach studiów doktoranckich składali wnioski o granty [Wsk. 2.1-2.4].
- **Granty wewnętrzne.** Zaleca się rozszerzenie systemu grantów wewnętrznych ukierunkowanych na:
  - finansowanie wstępnej fazy badań, poprzedzającej wystąpienie o środki zewnętrzne lub finansowanie wkładu własnego w zewnętrzne projekty,
  - realizację nowatorskich projektów, które nie otrzymały zewnętrznego finansowania lub projektów mających na celu zmianę tematyki badań,
  - wspieranie mobilności międzynarodowej pracowników.

**Przyjazne środowisko badawcze.** Należy stosować możliwie najprostsze i najszybsze procedury administracyjne w ramach Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz dążyć do dalszego rozwoju przyjaznego środowiska dla badań naukowych przez efektywne wsparcie administracyjne i techniczne. Zasady organizacji powinny sprzyjać wyzwoleniu indywidualnej inicjatywy badaczy.

#### 4.3. WPŁYW NA OTOCZENIE SPOŁECZNE I GOSPODARCZE

**Współpraca z przemysłem.** Ważnym elementem strategii rozwoju dyscypliny jest współpraca z otoczeniem gospodarczym w realizacji projektów typu „badania + rozwój” (B+R). Współpraca ta powinna być wzmacniana przez:

- wspieranie badań aplikacyjnych, mających potencjał wdrożeniowy, w szczególności z wykorzystaniem zasobów programu DigiWorld,
- tworzenie modeli wdrażania „inteligentnych” systemów informatycznych w przedsiębiorstwach tak, aby przedsiębiorstwa te mogły osiągnąć konkretne korzyści ekonomiczne,
- udział w pracach badawczo-wdrożeniowych i eksperckich zlecanych przez instytucje krajowe i zagraniczne,
- nawiązanie współpracy z firmami z branży IT umożliwiającej odbywanie praktyk przez studentów wszystkich stopni a także zwiększenie liczby doktoratów wdrożeniowych,
- realizację grantów typu „Doktorat wdrożeniowy”.

[Wsk. 4.1, 4.2].

**Kształcenie.** Długoterminowy rozwój dyscypliny wymaga stałego dopływu dobrze wykształconej kadry. Dlatego wspierane powinny być działania służące dobremu kształceniu na kierunkach związanych z dyscypliną oraz pozyskaniu możliwie największej liczby dobrych kandydatów na studia pierwszego i drugiego stopnia oraz do szkoły doktorskiej. Promocja dyscypliny wśród potencjalnych kandydatów powinna zachodzić przez prezentację wyników badań i sukcesów absolwentów oraz motywacyjny system stypendialny. Należy zachęcać do pozyskiwania kandydatów na studia doktoranckie po studiach w innych ośrodkach krajowych i zagranicznych. Zaleca się stworzenie szerokiej oferty specjalistycznych kursów dla doktorantów, w tym realizowanych w języku angielskim. Odpowiednia liczba wypromowanych doktorów jest warunkiem koniecznym dla podjęcia starań o uzyskanie uprawnień do habilitacji w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja. Na studiach pierwszego i drugiego stopnia warto upowszechnić model indywidualnego tutoringu i angażować studentów w badania naukowe, które mogą prowadzić m.in. do złożenia aplikacji w prestiżowym programie MEiN „Diamentowy Grant”. Zaleca się angażowanie studentów kierunków informatycznych w projekty interdyscyplinarne. Studia II stopnia (magisterskie) powinny mieć zdecydowanie charakter akademicki, przygotowujący do podjęcia studiów III stopnia. [Wsk. 1.5, 3.7].

**Upowszechnianie wyników badań i popularyzacja.** Upowszechnienie informacji o rezultatach badań i ich znaczeniu wśród szerszego grona odbiorców jest kluczowe dla realizacji podstawowej misji Uniwersytetu, jaką jest poszerzanie i przekazywanie wiedzy oraz związanych z nią wartości, a także możliwa inspiracja podmiotów gospodarczych do rozwoju badań stosowanych i nawiązania współpracy. Należy kontynuować, wspierać i rozwijać dobrze działające projekty: imprezy i konkursy promujące naukę, wykłady popularnonaukowe, promocję z udziałem Internetu i poszerzać działania prowadzone ze wsparciem klasycznych mediów: telewizji, radia i czasopism. Zaleca się, by rozważyć realizację programu promocji wyników badań w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych we współpracy z innymi wiodącymi polskimi ośrodkami naukowymi, z możliwym wsparciem władz i mediów państwowych oraz fundacji wspierających badania. Wyniki badań należy w miarę możliwości przedstawiać w popularno-naukowy sposób na konferencjach branżowych (np. organizowanych dla programistów czy testerów oprogramowania).

**Reprezentacja zewnętrzna.** Przedstawiciele Informatyki Technicznej i Telekomunikacji UJ powinni być obecni w zewnętrznych, w tym międzynarodowych, organizacjach, towarzystwach, komitetach naukowych i doradczych oraz aktywnie współuczestniczyć w kształtowaniu wysokich standardów organizacji i oceny badań naukowych oraz tworzeniu dobrych warunków dla prowadzenia badań i dla ich zastosowań gospodarczych.

## **5. Wskaźniki wspomagające ilościową ocenę realizacji wybranych aspektów strategii**

### **Wskaźnik 1. Wyniki badań**

- 1.1. Całkowita liczba punktowanych publikacji.
- 1.2. Liczba publikacji za przynajmniej 140 punktów wg listy Ministerstwa Edukacji i Nauki.
- 1.3. Liczba publikacji uzyskanych w ramach programów IDUJ.
- 1.4. Liczba publikacji uzyskanych we współpracy krajowej i międzynarodowej.
- 1.5. Liczba publikacji z udziałem studentów i doktorantów.
- 1.6. Liczba publikacji interdyscyplinarnych.
- 1.7. Liczba wystąpień konferencyjnych na konferencjach rangi A oraz A\* (wg rankingu CORE).

**Wskaźnik 2. Projekty badawcze i współpraca naukowa**

- 2.1. Liczba wniosków składanych w ramach krajowych programów badawczych i badawczo-rozwojowych.
- 2.2. Liczba wniosków składanych w ramach zagranicznych programów badawczych i badawczo-rozwojowych.
- 2.3. Odsetek projektów badawczych i badawczo-rozwojowych składanych w ramach krajowych programów badawczych i badawczo-rozwojowych, zakończonych przyznaniem finansowania.
- 2.4. Odsetek projektów badawczych i badawczo-rozwojowych składanych w ramach zagranicznych programów badawczych i badawczo-rozwojowych, zakończonych przyznaniem finansowania

**Wskaźnik 3. Kadra**

- 3.1. Liczba pracowników reprezentujących dyscyplinę posiadających co najmniej stopień doktora habilitowanego.
- 3.2. Liczba nowych stałych pracowników badawczych.
- 3.3. Liczba nowych pracowników badawczych na stanowiskach czasowych finansowanych ze środków własnych.
- 3.4. Liczba nowo przyjętych pracowników na stanowiskach profesora uczelni i profesora.
- 3.5. Liczba pracowników badawczych na stanowiskach czasowych finansowanych z grantów.
- 3.6. Liczba nowych pracowników naukowych pozyskanych w ramach programów badawczych IDUJ.
- 3.7. Liczba przyjętych doktorantów, którzy ukończyli studia magisterskie poza UJ.

**Wskaźnik 4. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym**

- 4.1. Liczba umów z podmiotami zewnętrznymi w zakresie B+R oraz projektów edukacyjnych.
- 4.2. Liczba doktoratów wdrożeniowych.