

**CZĘŚĆ A: PROGRAM STUDIÓW**

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 1.  | Nazwa kierunku  | <b>informatyka</b><br>[Informatics]   |
| 2.  | Wydział   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych  |
| 3.  | Cykl rozpoczęcia  | 2020/2021 (semestr letni)   |
| 4.  | Poziom kształcenia  | studia drugiego stopnia   |
| 5.  | Profil kształcenia  | ogólnoakademicki  |
| 6.  | Forma prowadzenia studiów   | niestacjonarna  |
| 7.  | Kod ISCED   | 0613 (Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji)   |
| 8.  | Związek kierunku studiów ze strategią rozwoju, w tym misją uczelni  | <p>Studia na kierunku Informatyka w pełni wpisują się w misję uczelni i strategię rozwoju zawartą w dokumencie Strategia Rozwoju Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach na lata 2020-2025.</p> <p>Kierunek Informatyka oferuje studia 3 semestralne II stopnia, których zadaniem jest wykształcenie absolwenta wykazującego szczególną biegłość w posługiwaniu się wiedzą informatyczną na podłożu teoretycznym jak i praktycznym. Absolwenta, który jest przygotowany do podjęcia zawodu w branży IT w różnych gałęziach gospodarki czy w kraju, czy też za granicą. Oprócz strony praktycznej absolwent powinien mieć dogłębną wiedzę teoretyczną aby móc w przyszłości prowadzić badania naukowe, wnosząc wkład w rozwój Informatyki. Oferowany kierunek wzmacnia relacje między kształceniem, badaniami naukowymi stosowanymi i otoczeniem społeczno-gospodarczym. Szeroka gama przedmiotów do wyboru oferowanych studentom kierunku Informatyka daje możliwość stworzenia takiej ścieżki kształcenia, która odpowiada studentom, ich zainteresowaniom naukowym oraz planom zawodowym. Wypełnia to założenie strategii, która kładzie szczególny nacisk na optymalizację kierunków i programów studiów z uwzględnieniem potrzeb edukacyjnych kandydatów i studentów, rynku pracy oraz nowoczesnego kształcenia. Na szczególną uwagę zasługuje współuczestniczenie pracodawców w tworzeniu programów kształcenia dla kierunku Informatyka przyczyniając się do budowania innowacyjnego kształcenia. Dzięki tym praktykom absolwent staje się konkurencyjny na rynku pracy. Realizowane studia nawiązują również do misji uczelni, a w szczególności do podstawowych zadań uniwersytetu jakimi są kształtowanie moralnych postaw społecznych na podłożu naukowym jak również w życiu codziennym.</p> |
| 9.  | Liczba semestrów  | 3   |
| 10. | Tytuł zawodowy  | magister  |
| 11. | Specjalności  | nie dotyczy   |
| 12. | Semestr od którego rozpoczyna się realizacja specjalności   | nie dotyczy   |
| 13. | Procentowy udział dyscyplin naukowych lub artystycznych w kształceniu (ze wskazaniem dyscypliny wiodącej)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>[dyscyplina wiodąca] informatyka techniczna i telekomunikacja (dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych): 100%</li> </ul>  |
| 14. | Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych lub artystycznych do których odnoszą się efekty uczenia się w łącznej liczbie punktów ECTS (ze wskazaniem dyscypliny wiodącej) | <ul style="list-style-type: none"> <li>[dyscyplina wiodąca] informatyka techniczna i telekomunikacja (dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych): 100%</li> </ul>  |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 15. | Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów   | 90   |
| 16. | Procentowy udział liczby punktów ECTS uzyskiwanych w ramach wybieranych przez studenta modułów kształcenia w łącznej liczbie punktów ECTS  | 60%  |
| 17. | Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich (lub innych osób prowadzących zajęcia) i studentów  | 50   |
| 18. | Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dyscyplin w ramach dziedzin nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przypisanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne | 6  |
| 19. | Warunki wymagane do ukończenia studiów z określoną specjalnością   | <p>Warunkiem ukończenia studiów jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaliczenie wszystkich modułów przedmiotów określonych planem studiów oraz zdanie wymaganych egzaminów,</li> <li>- napisanie i obrona pracy magisterskiej przed komisją egzaminacyjną,</li> <li>- uzyskanie wymaganej planem studiów liczby punktów ECTS.</li> </ul>   |
| 20. | Organizacja procesu uzyskania dyplomu  | <p>§1<br/>Niniejszy regulamin jest uszczegółowieniem §§ 33, 34, 35, 36, 37, 38 obowiązującego w Uniwersytecie Śląskim Regulaminu studiów będącego załącznikiem do uchwały nr 368 Senatu Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z dnia 30 kwietnia 2019 roku.</p> <p>§2<br/>1. Student składa deklarację dotyczącą wyboru promotora nie później niż dwa tygodnie po zakończeniu Wykładu monograficznego realizowanego na początku semestru pierwszego.<br/>2. Promotor ustala ze studentem temat pracy dyplomowej uwzględniając warunki określone w §34, ust. 5 Regulaminu studiów. Równocześnie wspólnie wybierają oni w ramach danej grupy modułów dyplomowych wg planu studiów te moduły, które odpowiadają merytorycznie ustalonemu tematowi (siedem modułów). Ósmy moduł, realizowany w semestrze trzecim, może być wybrany przez studenta bez porozumienia z promotorem.<br/>3. Druk RTP (Załącznik nr 1 do Zarządzenia nr 16 Rektora Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z dnia 28 stycznia 2015 r.) podpisany przez promotora i studenta bez zbędnej zwłoki jest dostarczany do Dziekanatu kierunkowego.</p> <p>§3<br/>Student przygotowuje i składa pracę dyplomową zgodnie z wytycznymi znajdującymi się w Serwisie Archiwum Prac Dyplomowych (apd.us.edu.pl).</p> <p>§4</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>1. Po złożeniu przez magistranta przyjętej przez promotora pracy dyplomowej, promotor i recenzent opracowują recenzje w terminie najpóźniej 3 dni przed wyznaczonym terminem egzaminu magisterskiego.</p> <p>2. Recenzje zawierają propozycje ocen pracy.</p> <p>3. Recenzje są udostępnione magistrantowi w celu zapoznania się z zawartymi w nich uwagami.</p> <p>§5</p> <p>Warunki dopuszczenia do obrony pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego:</p> <p>1. Uzyskanie wymaganych efektów kształcenia, w tym uzyskanie zaliczeń i zdanie egzaminów ze wszystkich modułów oraz uzyskanie wymaganej liczby punktów ECTS przewidzianych w planie studiów i programie kształcenia w całym toku kształcenia dla kierunku Informatyka.</p> <p>2. Złożenie, do zaliczenia ostatniego semestru, indeksu z kompletami wpisów.</p> <p>3. Złożenie odpowiedniej liczby egzemplarzy pracy dyplomowej oraz wymaganych dokumentów zgodnie z aktualnymi wymogami składania prac dyplomowych na Wydziale Nauk Ścisłych i Technicznych.</p> <p>4. Pozytywna ocena z dwóch recenzji - promotora pracy i recenzenta pracy.</p> <p>§6</p> <p>1. Egzamin dyplomowy składany jest przed komisją powoływaną przez Dziekana Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych, składającą się z przewodniczącego i dwóch członków (promotor pracy, recenzent pracy). Przynajmniej jeden z członków komisji powinien posiadać stopień doktora habilitowanego.</p> <p>2. Egzamin dyplomowy składa się z dwóch części: (a) obrony pracy dyplomowej, (b) odpowiedzi magistranta na pytania.</p> <p>3. Obrona pracy dyplomowej rozpoczyna się od zaprezentowania przedmiotu pracy dyplomowej przez dyplomanta w formie prezentacji multimedialnej oraz odpowiedzi na pytania komisji egzaminacyjnej dotyczące przedstawionego tematu.</p> <p>4. W drugiej części egzaminu magistrant odpowiada na trzy wylosowane pytania obejmujące moduły określone planem studiów II stopnia na kierunku Informatyka, wyłączając te moduły, których nie realizował.</p> <p>5. Na zakończenie egzaminu:</p> <p>a. Komisja ustala częściowe oceny odpowiedzi na poszczególne pytania egzaminacyjne.</p> <p>b. Komisja ustala według zasad określonych w § 38 Regulaminu studiów końcową ocenę pracy dyplomowej i ocenę końcową na dyplomie.</p> <p>6. Bezpośrednio po ustaleniu ocen komisja ogłasza je magistrantowi.</p> |
| <p>21. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych dla kierunku studiów o profilu praktycznym, a w przypadku kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki</p>                               | <p>Nie dotyczy.</p>  |
| <p>22. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych na kierunku studiów o profilu praktycznym, a w przypadku kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki</p> | <p>0</p>   |

|  |   |
|--|---|
| 23. Łączna liczba punktów ECTS, większa niż 50% ich ogólnej liczby, którą student musi uzyskać: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na kierunku o profilu ogólnoakademickim w ramach modułów zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dyscyplinach naukowych lub artystycznych związanych z tym kierunkiem studiów;</li> <li>• na kierunku o profilu praktycznym w ramach modułów zajęć kształtujących umiejętności praktyczne</li> </ul> | 84  |
| 24. Ogólna charakterystyka kierunku  | <p>Kierunek Informatyka oferuje studia 3 semestralne II stopnia, których zadaniem jest wykształcenie absolwenta wykazującego szczególną biegłość w posługiwaniu się wiedzą informatyczną na podłożu teoretycznym jak i praktycznym. Absolwenta, który jest przygotowany do podjęcia zawodu w branży IT w różnych gałęziach gospodarki czy w kraju, czy też za granicą.</p> <p>Absolwent drugiego stopnia na kierunku Informatyka:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posiada gruntowną wiedzę i umiejętności z zaawansowanych dziedzin informatyki;</li> <li>2. Posiada umiejętności analitycznego i syntetycznego myślenia, pozwalające na niestandardowe podejście do rozwiązywania różnych praktycznych problemów, wymagających analizy, stworzenia lub zaadaptowania zaawansowanych technologii informatycznych;</li> <li>3. Posiada umiejętność konstruowania rozwiązań informatycznych w oparciu o modele matematyczne, potrafi te rozwiązania ocenić, przetestować oraz zadbać o ich bezpieczeństwo;</li> <li>4. Ma świadomość ważności i skutków działalności zawodowej informatyka oraz rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej;</li> <li>5. Potrafi przedstawiać zaawansowane treści informatyczne w mowie i piśmie oraz racjonalnie dyskutować na ich temat;</li> <li>6. Posiada umiejętność samodzielnego poszerzania i pogłębiania wiedzy w zakresie aktualnych trendów informatycznych;</li> <li>7. Posiada wysokie kwalifikacje i umiejętności praktyczne w dziedzinie informatyki, które powodują, że jest on konkurencyjny na rynku pracy.</li> </ol> |
| 25. Ogólna charakterystyka specjalności  | Na kierunku nie są realizowane specjalności.  |

## **CZĘŚĆ B: EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

| Kod efektu uczenia się kierunku | Efekty uczenia się<br>Po ukończeniu studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku studiów informatyka absolwent:  | Kody charakterystyk II stopnia PRK do których odnosi się efekt kierunkowy |
|---------------------------------|--|---|
| <b>WIEDZA</b>                   |  |   |
| K_W01                           | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań w obszarze informatyki   | 2018_P7S_WG   |
| K_W02                           | zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia informatyczne stosowane do rozwiązywania złożonych problemów informatycznych   | 2018_P7S_WG   |
| K_W03                           | ma poszerzoną wiedzę w zakresie funkcjonowania, utrzymania i zarządzania współczesnymi systemami komputerowymi, w tym w kontekście również funkcjonowania sieci komputerowych  | 2018_P7S_WG   |
| K_W04                           | ma wiedzę w zakresie programowania, implementacji algorytmów, paradygmatów i stylów programowania, metod weryfikacji poprawności programów, języków formalnych oraz różnych środowisk programistycznych  | 2018_P7S_WG   |
| K_W05                           | ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną w zakresie metod projektowania i implementacji złożonych systemów informatycznych stosowanych w różnych dziedzinach, w tym również metod pracy zespołowej  | 2018_P7S_WG   |
| K_W06                           | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw działania protokołów i usług w sieciach komputerowych oraz specjalizowanych protokołów komunikacyjnych   | 2018_P7S_WG   |
| K_W07                           | ma wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i etycznych uwarunkowań działalności inżynierskiej   | 2018_P7S_WK   |
| K_W08                           | ma rozszerzoną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego; ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej   | 2018_P7S_WK   |
| K_W09                           | ma rozszerzoną wiedzę w zakresie przetwarzania i analizy danych  | 2018_P7S_WG   |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b>             |  |   |
| K_U01                           | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie   | 2018_P7S_UW   |
| K_U02                           | potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi kierować małym zespołem, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów  | 2018_P7S_UO   |
| K_U03                           | potrafi opracować szczegółową dokumentację dotyczącą realizacji zadania projektowego i przygotować opracowanie wyników realizacji tego zadania   | 2018_P7S_UW   |
| K_U04                           | potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną, dotyczącą realizacji zadania projektowego i poprowadzić debatę dotyczącą przedstawionej prezentacji   | 2018_P7S_UK   |
| K_U05                           | potrafi krytycznie ocenić istniejące systemy informatyczne i zaproponować ich udoskonalenie  | 2018_P7S_UW   |
| K_U06                           | potrafi określić i zrealizować proces samokształcenia się m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych  | 2018_P7S_UU   |
| K_U07                           | porozumiewa się w języku obcym posługując się komunikacyjnymi kompetencjami językowymi w stopniu zaawansowanym. Posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem skomplikowanych tekstów naukowych oraz pogłębioną umiejętność przygotowania różnych prac pisemnych (w tym badawczych) oraz wystąpień ustnych dotyczących zagadnień szczegółowych z zakresu danego kierunku w języku obcym | 2018_P7S_UK   |

|                              |   |             |
|------------------------------|---|-------------|
| K_U08                        | potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do rozwiązywania zadań projektowych   | 2018_P7S_UW |
| K_U09                        | potrafi posługiwać się zaawansowanymi metodami, technikami i narzędziami informatycznymi do rozwiązywania złożonych problemów informatycznych oraz planować i wykonywać eksperymenty w tej dziedzinie   | 2018_P7S_UW |
| K_U10                        | potrafi zaprojektować system informatyczny definiując podstawowe modele strukturalne i obiektowe projektowanego systemu   | 2018_P7S_UW |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> |   |             |
| K_K01                        | rozumie potrzebę i konieczność ustawicznego uczenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych  | 2018_P7S_KK |
| K_K02                        | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności zawodowej informatyka i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje  | 2018_P7S_KO |
| K_K03                        | postępuje etycznie, rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób  | 2018_P7S_KR |
| K_K04                        | ma świadomość ograniczenia jednostkowej metody badawczej i widzi konieczność wszechstronnej, naukowej analizy problemów z zakresu informatyki   | 2018_P7S_KK |
| K_K05                        | ma świadomość roli społecznej absolwenta uniwersytetu, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć informatyki i innych aspektów działalności inżyniera informatyka; podejmuje starania, aby przekazać te informacje w sposób powszechnie zrozumiały | 2018_P7S_KO |

## CZĘŚĆ C: PLAN STUDIÓW

|    |   |                                      |
|----|---|--------------------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku  | informatyka                          |
| 2. | Wydział   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia  | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia  | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia  | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów                                   | niestacjonarna                       |
| 7. | Rok akademicki od którego obowiązuje zmieniony plan studiów | 2020/2021                            |

| Treści obligatoryjne               |  |             |     |              |            |            |            |           |           | I rok     |           |           | II rok    |           |           |           |
|------------------------------------|--|-------------|-----|--------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Lp.                                | Nazwa modułu   | Język wykł. | E/Z | rodzaj zajęć |            |            | Razem ECTS | semestr 1 |           |           | semestr 2 |           |           | semestr 3 |           |           |
|                                    |  |             |     | Razem        | W          | I          |            | W         | I         | E         | W         | I         | E         | W         | I         | E         |
| 1                                  | Algorytmika i zaawansowane struktury danych                              | PL          | E   | 40           | 20         | 20         | 4          | 20        | 20        | 4         |           |           |           |           |           |           |
| 2                                  | Analiza statystyczna w pracach badawczych                                | PL          | Z   | 20           | 10         | 10         | 2          | 10        | 10        | 2         |           |           |           |           |           |           |
| 3                                  | Nowoczesne języki programowania  | PL          | E   | 40           | 20         | 20         | 4          | 20        | 20        | 4         |           |           |           |           |           |           |
| 4                                  | Symulacje komputerowe  | PL          | E   | 40           | 20         | 20         | 4          | 20        | 20        | 4         |           |           |           |           |           |           |
| 5                                  | Eksploracja danych   | PL          | E   | 40           | 20         | 20         | 4          |           |           |           | 20        | 20        | 4         |           |           |           |
| 6                                  | Programowanie współbieżne  | PL          | Z   | 20           | 10         | 10         | 2          |           |           |           | 10        | 10        | 2         |           |           |           |
| 7                                  | Technologie sieci komputerowych  | PL          | Z   | 30           | 10         | 20         | 3          |           |           |           | 10        | 20        | 3         |           |           |           |
| 8                                  | Wykład monograficzny w języku angielskim                                 | EN          | Z   | 20           | 20         |            | 2          |           |           |           | 20        |           | 2         |           |           |           |
| 9                                  | Zarządzanie zespołami i projektami                                       | PL          | Z   | 30           | 10         | 20         | 2          |           |           |           | 10        | 20        | 2         |           |           |           |
| 10                                 | Matematyczne modelowanie problemów optymalizacyjnych                     | PL          | Z   | 20           | 10         | 10         | 3          |           |           |           |           |           |           | 10        | 10        | 3         |
| 11                                 | Moduł ogólnouczelniany lub moduł dyplomowy <i>*[zobacz opis poniżej]</i> | *           | *   | 45           | 15         | 30         | 4          |           |           |           |           |           |           | 15        | 30        | 4         |
| 12                                 | Ochrona własności intelektualnej   | PL          | Z   | 10           | 10         |            | 2          |           |           |           |           |           |           | 10        |           | 2         |
| 13                                 | Tyfloinformatyka   | PL          | Z   | 10           | 10         |            | 2          |           |           |           |           |           |           | 10        |           | 2         |
| <b>RAZEM Treści obligatoryjne:</b> |  |             |     | <b>365</b>   | <b>185</b> | <b>180</b> | <b>38</b>  | <b>70</b> | <b>70</b> | <b>14</b> | <b>70</b> | <b>70</b> | <b>13</b> | <b>45</b> | <b>40</b> | <b>11</b> |

| Treści dyplomowe |   |             |     |              |    |    |            |           |    | I rok |           |    | II rok |           |    |   |
|------------------|---|-------------|-----|--------------|----|----|------------|-----------|----|-------|-----------|----|--------|-----------|----|---|
| Lp.              | Nazwa modułu  | Język wykł. | E/Z | rodzaj zajęć |    |    | Razem ECTS | semestr 1 |    |       | semestr 2 |    |        | semestr 3 |    |   |
|                  |   |             |     | Razem        | W  | I  |            | W         | I  | E     | W         | I  | E      | W         | I  | E |
| 1                | Grupa modułów dyplomowych I <i>*[zobacz opis poniżej]</i>   | *           | *   | 135          | 45 | 90 | 12         | 45        | 90 | 12    |           |    |        |           |    |   |
| 2                | Seminarium magisterskie I                                   | PL          | Z   | 15           |    | 15 | 2          |           | 15 | 2     |           |    |        |           |    |   |
| 3                | Wprowadzenie do badań naukowych                             | PL          | Z   | 2            |    | 2  | 1          |           | 2  | 1     |           |    |        |           |    |   |
| 4                | Wykład monograficzny  | PL          | Z   | 12           | 12 |    | 1          | 12        |    | 1     |           |    |        |           |    |   |
| 5                | Grupa modułów dyplomowych II <i>*[zobacz opis poniżej]</i>  | *           | *   | 135          | 45 | 90 | 12         |           |    |       | 45        | 90 | 12     |           |    |   |
| 6                | Pracownia magisterska I                                     | PL          | Z   | 45           |    | 45 | 3          |           |    |       | 45        | 3  |        |           |    |   |
| 7                | Seminarium magisterskie II                                  | PL          | Z   | 30           |    | 30 | 2          |           |    |       | 30        | 2  |        |           |    |   |
| 8                | Grupa modułów dyplomowych III <i>*[zobacz opis poniżej]</i> | *           | *   | 45           | 15 | 30 | 4          |           |    |       |           |    |        | 15        | 30 | 4 |
| 9                | Pracownia magisterska II                                    | PL          | Z   | 45           |    | 45 | 5          |           |    |       |           |    |        | 45        | 5  |   |

|               |   |    |   |                                |  |    |    |            |            |            |            |            |            |            |           |            |           |           |            |           |
|---------------|---|----|---|--------------------------------|--|----|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 10            | Seminarium magisterskie III przygotowanie pracy | PL | Z | 30                             |  | 30 | 10 |            |            |            |            |            |            |            | 30        | 10         |           |           |            |           |
|               |   |    |   | <b>RAZEM Treści dyplomowe:</b> |  |    |    | <b>494</b> | <b>117</b> | <b>377</b> | <b>52</b>  | <b>57</b>  | <b>107</b> | <b>16</b>  | <b>45</b> | <b>165</b> | <b>17</b> | <b>15</b> | <b>105</b> | <b>19</b> |
|               |   |    |   | <b>RAZEM SEMESTRY:</b>         |  |    |    | <b>859</b> | <b>302</b> | <b>557</b> | <b>90</b>  | <b>304</b> | <b>30</b>  | <b>350</b> | <b>30</b> | <b>205</b> | <b>30</b> |           |            |           |
| <b>OGÓŁEM</b> |   |    |   |                                |  |    |    |            |            |            | <b>859</b> |            |            |            |           |            |           |           |            |           |

Studia kończą się nadaniem tytułu zawodowego magistra na kierunku informatyka.

## \* Grupy modułów

### Grupa modułów dyplomowych I

|  |             |     |    |    |             |  |
|--|-------------|-----|----|----|-------------|--|
| <b>Opis:</b>   |             |     |    |    |             |  |
| Student wybiera trzy moduły z listy. W toku całego kształcenia żaden moduł nie może się powtórzyć. |             |     |    |    |             |  |
| <b>Moduły:</b>   | Język wykł. | E/Z | W  | I  | <b>ECTS</b> |  |
| Administrowanie usługami sieciowymi  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Algorytmy analizy skupień w praktyce   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Algorytmy wykrywania odchyłań w danych   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Analiza danych w biznesie  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Aplikacje internetowe  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Bezpieczeństwo systemów sieciowych   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Hurtownie danych i analityczne metody przetwarzania  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Inteligentne przetwarzanie danych  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Języki skryptowe w analizie danych   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Koncepcja języków programowania  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Metody podejmowania decyzji grupowych  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Mikrokomputery i sprzęgi sieciowe  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Protokoły internetowe  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Reguły decyzyjne i asocjacyjne w odkrywaniu wiedzy   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Sieci bezprzewodowe i sensorowe  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Systemy i aplikacje mobilne  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Systemy rekomendacyjne i sieci społeczne   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Systemy wspomagania decyzji  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Techniki inteligencji obliczeniowej  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Techniki optymalizacji programów komputerowych   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Technologie chmury obliczeniowej   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Technologie internetu rzeczy   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Uczenie głębokie z sieciami neuronowymi  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Wizualizacja danych  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |
| Wybrane algorytmy grafowe  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |

### Grupa modułów dyplomowych II

|  |             |     |    |    |             |  |
|--|-------------|-----|----|----|-------------|--|
| <b>Opis:</b>   |             |     |    |    |             |  |
| Student wybiera trzy moduły z listy. W toku całego kształcenia żaden moduł nie może się powtórzyć. |             |     |    |    |             |  |
| <b>Moduły:</b>   | Język wykł. | E/Z | W  | I  | <b>ECTS</b> |  |
| Administrowanie usługami sieciowymi  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4           |  |



|   |    |   |    |    |   |
|---|----|---|----|----|---|
| Algorytmy analizy skupień w praktyce                | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Algorytmy wykrywania odchyliń w danych              | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Analiza danych w biznesie                           | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Aplikacje internetowe                               | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Bezpieczeństwo systemów sieciowych                  | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Hurtownie danych i analityczne metody przetwarzania | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Inteligentne przetwarzanie danych                   | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Języki skryptowe w analizie danych                  | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Koncepcja języków programowania                     | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Metody podejmowania decyzji grupowych               | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Mikrokomputery i sprzęgi sieciowe                   | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Protokoły internetowe                               | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Reguły decyzyjne i asocjacyjne w odkrywaniu wiedzy  | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Sieci bezprzewodowe i sensorowe                     | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Systemy i aplikacje mobilne                         | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Systemy rekomendacyjne i sieci społeczne            | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Systemy wspomagania decyzji                         | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Techniki inteligencji obliczeniowej                 | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Techniki optymalizacji programów komputerowych      | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Technologie chmury obliczeniowej                    | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Technologie internetu rzeczy                        | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Uczenie głębokie z sieciami neuronowymi             | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Wizualizacja danych                                 | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Wybrane algorytmy grafowe                           | PL | Z | 15 | 30 | 4 |

### Grupa modułów dyplomowych III

|   |             |     |    |    |      |
|---|-------------|-----|----|----|------|
| <b>Opis:</b>  |             |     |    |    |      |
| Student wybiera jeden moduły z listy. W toku całego kształcenia żaden moduł nie może się powtórzyć. |             |     |    |    |      |
| <b>Moduły:</b>  | Język wykł. | E/Z | W  | I  | ECTS |
| Administrowanie usługami sieciowymi   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Algorytmy analizy skupień w praktyce  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Algorytmy wykrywania odchyliń w danych  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Analiza danych w biznesie   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Aplikacje internetowe   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Bezpieczeństwo systemów sieciowych  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Hurtownie danych i analityczne metody przetwarzania   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Inteligentne przetwarzanie danych   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Języki skryptowe w analizie danych  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Koncepcja języków programowania   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Metody podejmowania decyzji grupowych   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Mikrokomputery i sprzęgi sieciowe   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Protokoły internetowe   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Reguły decyzyjne i asocjacyjne w odkrywaniu wiedzy  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Sieci bezprzewodowe i sensorowe   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |

|  |    |   |    |    |   |
|--|----|---|----|----|---|
| Systemy i aplikacje mobilne                    | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Systemy rekomendacyjne i sieci społeczne       | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Systemy wspomagania decyzji                    | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Techniki inteligencji obliczeniowej            | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Techniki optymalizacji programów komputerowych | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Technologie chmury obliczeniowej               | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Technologie internetu rzeczy                   | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Uczenie głębokie z sieciami neuronowymi        | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Wizualizacja danych                            | PL | Z | 15 | 30 | 4 |
| Wybrane algorytmy grafowe                      | PL | Z | 15 | 30 | 4 |

**Moduł ogólnouczelniany lub moduł dyplomowy**

| <b>Opis:</b>  |             |     |    |    |      |
|---|-------------|-----|----|----|------|
| Student wybiera jeden moduł ogólnouczelniany lub jeden z nie wybranych wcześniej modułów dyplomowych. |             |     |    |    |      |
| <b>Moduły:</b>  |             |     |    |    |      |
|   | Język wykł. | E/Z | W  | I  | ECTS |
| Administrowanie usługami sieciowymi   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Algorytmy analizy skupień w praktyce  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Algorytmy wykrywania odchyleń w danych  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Analiza danych w biznesie   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Aplikacje internetowe   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Bezpieczeństwo systemów sieciowych  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Hurtownie danych i analityczne metody przetwarzania   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Inteligentne przetwarzanie danych   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Języki skryptowe w analizie danych  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Koncepcja języków programowania   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Metody podejmowania decyzji grupowych   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Mikrokomputery i sprzęgi sieciowe   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Protokoły internetowe   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Reguły decyzyjne i asocjacyjne w odkrywaniu wiedzy  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Sieci bezprzewodowe i sensorowe   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Systemy i aplikacje mobilne   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Systemy rekomendacyjne i sieci społeczne  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Systemy wspomagania decyzji   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Techniki inteligencji obliczeniowej   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Techniki optymalizacji programów komputerowych  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Technologie chmury obliczeniowej  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Technologie internetu rzeczy  | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Uczenie głębokie z sieciami neuronowymi   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Wizualizacja danych   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |
| Wybrane algorytmy grafowe   | PL          | Z   | 15 | 30 | 4    |

**Legenda:**

Każdy semestr składa się z 15 tygodni

E/Z - egzamin/zaliczenie

E - punkty ECTS

W - wykład, I - pozostałe formy zajęć różne od wykładu (ćwiczenia, laboratorium, konwersatorium, seminarium, proseminarium, lektorat, ćwiczenia terenowe, warsztat, praktyka, tutoring)

## **CZĘŚĆ D: OPIS MODUŁÓW**

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku            | informatyka                          |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Administrowanie usługami sieciowymi

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-AUS

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |  |                                |
|--|--|--|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku                        | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Student ma umiejętności w zakresie instalowania i konfigurowania usług sieciowych .                  | K_U01<br>K_W06                                     | 1<br>1                         |
| M_002                                  | Student ma wiedzę dotyczącą usług i serwerów sieciowych.   | K_W03<br>K_W06                                     | 1<br>1                         |
| M_003                                  | Student ma kompetencje niezbędne do wykorzystania zdobytej wiedzy w zarządzaniu usługami sieciowymi. | K_K01<br>K_U01<br>K_U02<br>K_U03<br>K_U04<br>K_W03 | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1     |

| 3. Opis modułu           |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest przedstawienie studentom wiedzy obejmującej praktyczne i teoretyczne aspekty zarządzania usługami sieciowymi. Omawiane zagadnienia dotyczą oprogramowania serwerów, metod konfiguracji, udostępniania i monitorowania usług sieciowych oraz zasad zapewnienia ich bezpieczeństwa i wydajności. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                        |   |                           |
|---|------------------------|---|---------------------------|
| kod   | nazwa (typ)            | opis  | efekty uczenia się modułu |
| W_001   | Kolokwium zaliczeniowe | Dwugodzinny test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi.     | M_001, M_002              |
| W_002   | Sprawozdania           | Prezentacja sprawozdań i dyskusja opracowanych projektów. | M_001, M_003              |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)                                       | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Wykłady wspomagane prezentacjami multimedialnymi i e-learning                     | 15            | Samodzielne studiowanie literatury i materiałów prezentowanych podczas wykładu | 25            | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Ćwiczenia w formie zadań projektowych z wykorzystaniem oprogramowania serwerowego | 30            | Rozwiązywanie zadań projektowych i przygotowywanie prezentacji                 | 50            | W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Algorytmika i zaawansowane struktury danych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-1-AiZSD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Ma wiedzę za zakresu zaawansowanych metod wyznaczania złożoności obliczeniowej algorytmów. Zna i rozumie klasy złożoności algorytmów.   | K_W01<br>K_W04              | 2<br>2                         |
| M_002 | Ma wiedzę z zakresu zaawansowanych paradygmatów konstruowania algorytmów m. in. takich jak wyszukiwanie wyczerpujące, strategie zachłanne. Zna i rozumie podstawy działania oraz wady i zalety tych algorytmów.   | K_W04                       | 4                              |
| M_003 | Ma wiedzę z zakresu algorytmów grafowych.   | K_W01<br>K_W04              | 1<br>3                         |
| M_004 | Zna pojęcie algorytmu aproksymacyjnego oraz przykłady takich algorytmów używające różne podejścia np. kombinatoryczne czy oparte o teorię programowania liniowego.  | K_W01<br>K_W04              | 1<br>3                         |
| M_005 | Zna przykłady algorytmów randomizowanych typu Monte-Carlo i Las-Vegas.  | K_W01<br>K_W04              | 1<br>3                         |
| M_006 | Potrafi wyznaczyć złożoność obliczeniową algorytmów rekurencyjnych oraz zapisać ich złożoność np. w postaci równania rekurencyjnego i rozwiązać tego typu równanie.   | K_W01<br>K_W04              | 2<br>2                         |
| M_007 | Potrafi wybrać i zaimplementować odpowiedni, podstawowy lub zaawansowany paradygmat konstruowania algorytmu dla rozwiązania zadanego problemu. Potrafi uzasadnić swój wybór.  | K_U08<br>K_U09              | 1<br>3                         |
| M_008 | Potrafi zaimplementować odpowiedni algorytm do rozwiązania zadanego problemu, a także dobrać odpowiednią strukturę danych.  | K_U09                       | 3                              |
| M_009 | Ma świadomość znacznego wpływu cech algorytmów (złożoności, poprawności), na podstawie których zbudowane są elementy składowe (moduły, funkcje, procedury) większych systemów programowych na końcową sprawność, poprawność działania i bezpieczeństwo tych systemów. | K_K01<br>K_U09              | 1<br>2                         |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>3. Opis modułu</b>    |   |
| <b>Opis</b>              | Algorytmika to nauka o algorytmach. Obejmuje projektowanie algorytmu, czyli sztukę budowy schematu, który efektywnie rozwiązuje konkretny problem lub klasę problemów jak również analizę algorytmów. Celem tego modułu jest wprowadzenie słuchacza w zaawansowane metody projektowania algorytmów oraz zagadnienia analizy algorytmów jak również struktur danych. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |              |   |   |
|--|--------------|---|---|
| kod  | nazwa (typ)  | opis  | efekty uczenia się modułu                       |
| W_001  | Egzamin      | Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie.      | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_009 |
| W_002  | Sprawozdania | Rozwiązanie wyznaczonych zadań i opracowanie ich w formie sprawozdań. | M_006, M_007, M_008, M_009                      |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                           |  |               |   |               |   |
|--------------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod                                  | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                                      | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001                                | wykład                    | Przekazanie treści kształcenia z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych. Zwracanie uwagi na zagadnienia trudniejsze w zrozumieniu oraz o głębszych podstawach teoretycznych. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań dotyczących przekazywanych treści. | 20            | Przygotowanie do egzaminu   | 40            | W_001                                   |
| Z_002                                | laboratorium              | Przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania oraz kolejność wykonywanych czynności.  | 20            | Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań. | 40            | W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku            | informatyka                          |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Algorytmy analizy skupień w praktyce

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-AASwP

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis   | efekty uczenia się kierunku      | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|--|----------------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Ma świadomość zalet algorytmów grupowania i ich wpływu na poznanie analizowanych danych i ich dziedziny.   | K_K02                            | 1                              |
| M_002 | Ma wiedzę z zakresu podstaw eksploracji danych, w tym typów danych, miar podobieństwa, metod wyznaczania reprezentantów skupień                        | K_W01<br>K_W02<br>K_W04<br>K_W09 | 2<br>2<br>2<br>3               |
| M_003 | Ma wiedzę z zakresu podziałowych algorytmów grupowania, w tym k-średnich i k-medoidów  | K_W04<br>K_W09                   | 2<br>3                         |
| M_004 | Ma wiedzę z zakresu hierarchicznych algorytmów grupowania w tym AHC  | K_W04<br>K_W09                   | 2<br>3                         |
| M_005 | Potrafi wyznaczyć podobieństwo / odległość obiektów względem siebie w przestrzeni wielowymiarowej  | K_U01<br>K_U03<br>K_U08<br>K_U09 | 2<br>2<br>2<br>3               |
| M_006 | Potrafi zaimplementować bądź użyć gotowych bibliotek/pakietów pozwalających na użycie algorytmu podziałowego dla dowolnego zbioru danych rzeczywistych | K_U01<br>K_U03<br>K_U08<br>K_U09 | 1<br>2<br>2<br>3               |
| M_007 | Potrafi wyznaczyć reprezentanta grupy obiektów w przestrzeni wielowymiarowej   | K_U01<br>K_U03                   | 2<br>3                         |

|       |   |       |   |
|-------|---|-------|---|
|       |   | K_U08 | 2 |
|       |   | K_U09 | 4 |
| M_008 | Potrafi wizualizować otrzymaną strukturę grup i ją poprawnie zinterpretować | K_U01 | 1 |
|       |   | K_U03 | 2 |
|       |   | K_U08 | 1 |
|       |   | K_U09 | 3 |

### 3. Opis modułu

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem jest wprowadzenie słuchacza w algorytmy analizy skupień zarówno te podziałowe, hierarchiczne, gęstościowe jak i nowe algorytmy analizy skupień. Uwzględnione będzie ich zastosowanie w praktyce, w ujęciu medycyny. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod   | nazwa (typ)             | opis   | efekty uczenia się modułu                              |
|-------|-------------------------|--|--|
| W_001 | Egzamin pisemny         | Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Egzamin składa się zarówno z pytań otwartych jak i zamkniętych z teorii.      | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007, M_008 |
| W_002 | Projekty i sprawozdania | Opracowanie projektów ze sprawozdaniami dla nich w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_001, M_005, M_006, M_007, M_008                      |

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod   | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------|---------------------------|---|---------------|---|---------------|---|
|       | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001 | wykład                    | Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych.              | 15            | Przygotowanie do egzaminu.  | 15            | W_001                                   |
| Z_002 | laboratorium              | Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. | 30            | Przygotowanie do laboratorium. Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań | 60            | W_002                                   |



|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Algorytmy wykrywania odchyleń w danych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-AWOWD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku      | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|----------------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Ma świadomość istoty odchyleń w danych, które nie są błędami w danych lecz rzeczywistymi obiektami odmiennymi.  | K_K01                            | 1                              |
| M_002 | Ma wiedzę z zakresu podstaw statystyki opisowej, w tym zagadnień pozwalających identyfikować odchylenia w danych.   | K_W04<br>K_W09                   | 3<br>2                         |
| M_003 | Ma wiedzę z zakresu metod graficznej reprezentacji danych i wykrywania odchyleń w takich reprezentacjach.   | K_U09                            | 3                              |
| M_004 | Ma wiedzę z zakresu wybranych algorytmów wykrywania odchyleń, w tym algorytmów opartych na odległości i rozkładzie danych, jak również algorytmów opartych na gęstości danych czy lokalnych odchyleń. | K_W02<br>K_W04<br>K_W09          | 2<br>2<br>3                    |
| M_005 | Potrafi wybrać właściwy algorytm wykrywania odchyleń w zależności od typu danych analizowanych.   | K_U01<br>K_U03<br>K_U08<br>K_U09 | 2<br>2<br>2<br>2               |
| M_006 | Potrafi zaimplementować bądź użyć gotowych bibliotek/pakietów pozwalających na użycie algorytmu wykrywania odchyleń dla wybranego zbioru danych.  | K_U01<br>K_U03<br>K_U08<br>K_U09 | 2<br>2<br>2<br>3               |
| M_007 | Potrafi wyznaczyć podobieństwo/odległość między dwoma obiektami w przestrzeni wielowymiarowej.  | K_U01<br>K_U03<br>K_U08<br>K_U09 | 2<br>2<br>2<br>3               |

### 3. Opis modułu

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem jest wprowadzenie słuchacza w algorytmy wykrywania odchyłeń tak ważne w praktycznych zastosowaniach, np. dla wykrywania defraudacji, czy nietypowych objawów chorobowych. Wśród poruszanych zagadnień będą zarówno algorytmy oparte na odległości między obiektami w analizowanej przestrzeni jak i algorytmy wywodzące się z analizy skupień pozwalające identyfikować obiekty niepodobne do innych i nie dające się przez to grupować. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod   | nazwa (typ)                          | opis   | efekty uczenia się modułu                       |
|-------|--------------------------------------|--|---|
| W_001 | Egzamin pisemny                      | Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Egzamin składa się zarówno z pytań otwartych jak i zamkniętych z teorii.      | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007 |
| W_002 | Zaliczenie projektów (+sprawozdania) | Opracowanie projektów ze sprawozdaniami dla nich w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_001, M_005, M_006, M_007                      |

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod   | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------|---------------------------|---|---------------|---|---------------|---|
|       | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001 | wykład                    | Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych.              | 15            | Przygotowanie do egzaminu.  | 15            | W_001                                   |
| Z_002 | laboratorium              | Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. | 30            | Przygotowanie do laboratorium. Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań | 60            | W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Analiza danych w biznesie

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-ADwB

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Student ma wiedzę na temat miar przeciętnych, miar zmienności oraz miar asymetrii w celu dokonania opisowej analizy danych biznesowych. Student ma wiedzę na temat zagadnień analizy współzależności zjawisk oraz analizy korelacji i regresji w celu odkrywania zależności występujących w danych biznesowych. | K_W01<br>K_W09              | 1<br>1                         |
| M_002 | Student ma wiedzę na temat drzew klasyfikacyjnych i regresyjnych, sieci neuronowych, analizy fundamentalnej i technicznej stosowanej do analizy danych biznesowych i finansowych.   | K_W09                       | 1                              |
| M_003 | Potrafi dokonać wstępnej oceny danych biznesowych, przedstawić je w odpowiedniej postaci, wybrać model lub modele odpowiednie do analizy. Potrafi porównać otrzymane wyniki i na ich podstawie wyciągnąć wnioski.   | K_K04<br>K_U01<br>K_U08     | 1<br>1<br>1                    |
| M_004 | Potrafi wykorzystać dostępne programy do przeprowadzenia analizy danych biznesowych.  | K_U09                       | 1                              |

**3. Opis modułu**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | <p>Analiza danych w biznesie ma na celu wykształcenie umiejętności posługiwania się statystycznymi charakterystykami populacji oraz wykorzystania modeli data mining w celu analizy danych biznesowych. Celem przedmiotu jest również doskonalenie znajomości klasycznych oraz nowoczesnych technik analizy danych na przykładzie danych finansowych. Treści:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gromadzenie, opracowanie i prezentacja danych</li> <li>2. Elementy opisowej analizy danych biznesowych</li> <li>3. Analiza współzależności zjawisk, korelacji i regresji</li> <li>4. Zastosowanie drzew klasyfikacyjnych i regresyjnych do analizy danych biznesowych</li> <li>5. Zastosowanie analizy technicznej oraz fundamentalnej do analizy danych finansowych</li> <li>6. Zastosowanie sieci neuronowych do analizy danych biznesowych</li> </ol> |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                       |  |                            |
|---|-----------------------|--|----------------------------|
| kod   | nazwa (typ)           | opis   | efekty uczenia się modułu  |
| W_001   | Zaliczenie sprawozdań | Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej oraz ustne ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_001, M_002, M_003, M_004 |
| W_002   | Sprawdzian pisemny    | Weryfikacja wiedzy i umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianu pisemnego.  | M_001, M_002, M_003        |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami                         | 15            | Samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury                    | 15            | W_002                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Laboratorium, w trakcie którego studenci wykonują z pomocą prowadzącego ćwiczenia kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu | 30            | Samodzielne doskonalenie umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu | 60            | W_001, W_002                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Analiza statystyczna w pracach badawczych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-1-ASwPB

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku               | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|---|--------------------------------|
| M_001 | Student ma wiedzę na temat miar przeciętnych, miar zmienności, rozproszenia, asymetrii, analizy korelacji i potrafi je stosować.  | K_U03<br>K_U08<br>K_W01<br>K_W09          | 1<br>1<br>1<br>1               |
| M_002 | Student ma wiedzę na temat różnych metod graficznej prezentacji danych jakościowych i ilościowych. Potrafi dobrać odpowiedni wykres do danych i stworzyć go.  | K_U01<br>K_W09                            | 1<br>1                         |
| M_003 | Student ma wiedzę na temat wnioskowania statystycznego. Potrafi posługiwać się wybranymi testami statystycznymi w celu potwierdzenia istotności stawianych hipotez. Potrafi dobrać odpowiedni test w zależności od stawianej hipotezy i danych. | K_U01<br>K_U03<br>K_U09<br>K_W01<br>K_W09 | 1<br>1<br>1<br>1<br>1          |
| M_004 | Potrafi wykorzystać wybrany program do przeprowadzenia analizy statystycznej i dla potwierdzenia stawianych hipotez. Na podstawie otrzymanych wyników eksperymentalnych potrafi wyciągnąć wnioski i potwierdzić ich istotność statystyczną.     | K_K04<br>K_U01<br>K_U03<br>K_U07          | 1<br>1<br>1<br>1               |

**3. Opis modułu**

|             |  |
|-------------|--|
| <b>Opis</b> | Celem modułu jest przedstawienie podstaw analizy danych obejmujące: statystykę opisową, graficzne metody prezentacji danych jakościowych i ilościowych, elementy wnioskowania statystycznego.<br>Treści: |
|-------------|--|

|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | 1. Statystyka opisowa: miary przeciętne, zmienności, rozproszenia, asymetrii, analiza korelacji.<br>2. Graficzne metody prezentacji danych jakościowych i ilościowych: histogram, diagram liczebności, diagram częstości, wykres rozrzutu, wykres ramkawy.<br>3. Elementy wnioskowania statystycznego: pojęcia hipotezy zerowej, alternatywnej, statystyki testowej, poziomu istotności oraz p-wartości testu. Dobór testu w zależności od hipotezy i danych: test t-Studenta, test Wilcoxon, test Friedmana, test Kruskala-Wallisa, test Fishera, test chi-kwadrat. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                       |  |                                  |
|--|-----------------------|--|----------------------------------|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b>    | <b>opis</b>  | <b>efekty uczenia się modułu</b> |
| W_001  | Zaliczenie sprawozdań | Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej oraz ustne ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_001, M_002, M_003, M_004       |
| W_002  | Sprawdzian pisemny    | Weryfikacja wiedzy i umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianu pisemnego.  | M_001, M_002, M_003              |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |  |                      |  |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |  |                      | <b>praca własna studenta</b>   |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>   | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>  | <b>liczba godzin</b> |  |
| Z_001                                | wykład                           | Wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami                         | 10                   | Samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury                      | 20                   | W_002  |
| Z_002                                | laboratorium                     | Laboratorium, w trakcie którego studenci wykonują z pomocą prowadzącego ćwiczenia kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu | 10                   | Samodzielne doskonalenie umiejętności wymienionych w zestawie efektów kształcenia modułu | 20                   | W_001, W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Aplikacje internetowe

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-AI

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku               | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|---|--------------------------------|
| M_001 | Charakteryzuje rozwiązania aplikacji w architekturze klient-serwer – w szczególności internetowych, wymienia najważniejsze elementy struktury wielowarstwowej tego typu aplikacji     | K_W03<br>K_W05                            | 1<br>1                         |
| M_002 | Definiuje pojęcie aplikacji sieciowej i serwera aplikacji, charakteryzuje wymagania aplikacji odnośnie wdrażania na serwerach opartych na różnych technologiach                       | K_W03<br>K_W06                            | 1<br>1                         |
| M_003 | Rozróżnia i opisuje elementy technologii internetowych na wybranej platformie   | K_W05<br>K_W06                            | 1<br>1                         |
| M_004 | Charakteryzuje zasady podłączania i korzystania z serwerów relacyjnych baz danych w technologiach internetowych   | K_W06<br>K_W09                            | 1<br>1                         |
| M_005 | Opisuje strukturę aplikacji MVC (Model-Viewer-Controller) - szczególnie w kontekście tworzenia bazo-danowych aplikacji internetowych  | K_W05                                     | 1                              |
| M_006 | Wykorzystuje środowiska programistyczne do tworzenia projektów internetowych, tworzy aplikacje podzielone na pakiety/moduły, stosuje właściwe komentarze                              | K_U01<br>K_U03<br>K_U09                   | 1<br>1<br>1                    |
| M_007 | Tworzy kontrolery (obiekty obsługi żądań), obsługuje żądania w oparciu o metody Get i Post, wdraża aplikację sieciową na serwer aplikacji i konfiguruje serwer w podstawowym zakresie | K_U01<br>K_U02<br>K_U08<br>K_U09<br>K_U10 | 1<br>1<br>1<br>1<br>1          |
| M_008 | Tworzy aplikacje sieciowe w oparciu o wybraną technologię, używa bibliotek komponentów, wykorzystuje mechanizmy ciasteczek i sesji  | K_K01                                     | 1                              |

|       |   |       |   |
|-------|---|-------|---|
|       |   | K_K02 | 1 |
|       |   | K_U01 | 1 |
|       |   | K_U02 | 1 |
|       |   | K_U09 | 1 |
|       |   | K_U10 | 1 |
| M_009 | Wykorzystuje biblioteki/moduły komunikacji z bazą danych do implementacji warstwy danych, projektuje i zarządza połączeniem z bazą z poziomu samej aplikacji oraz serwera aplikacji | K_U01 | 1 |
|       |   | K_U09 | 1 |
|       |   | K_U10 | 1 |
| M_010 | Stosuje model MVC (Model-Viewer-Controller) w projektach bazo-danowych tworzonych w wybranej technologii  | K_U09 | 1 |
|       |   | K_U10 | 1 |
| M_011 | Potrafi pracować samodzielnie, planując wykonanie przydzielonych zadań  | K_K01 | 1 |

### 3. Opis modułu

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem zajęć jest zdobycie przez studentów praktycznych podstaw tworzenia aplikacji internetowych w wybranej technologii (PHP, Java, ASP .NET, Ruby, Python lub innej). Poprzez praktyczne zajęcia laboratoryjne oraz realizację projektów studenci zdobywają wiedzę, umiejętności i kompetencje związane z tematyką przedmiotu. Po zakończeniu zajęć studenci powinni potrafić zaprojektować internetową aplikację bazo-danową, zaimplementować oraz wdrożyć na serwerze aplikacji sieciowych. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod   | nazwa (typ)        | opis   | efekty uczenia się modułu                |
|-------|--------------------|--|--|
| W_001 | Zaliczenie         | Odpowiedzi na kilka pytań wybranych z grup tematycznych, pokrywających wszystkie działy omawiane na zajęciach. | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005        |
| W_002 | Zadania tematyczne | Realizacja zadań tematycznych w czasie trwania laboratoriów.   | M_006, M_007, M_008, M_009, M_010, M_011 |
| W_003 | Projekt            | Ocena wykonania projektu   | M_006, M_007, M_008, M_009, M_010, M_011 |

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod   | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
|       | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001 | wykład                    | Wербalny przekaz teoretycznych treści modułu ze wsparciem materiałami multimedialnymi oraz udostępnianymi w sieci internet. | 15            | Studiowanie tematyki wykładu w oparciu o dostępne materiały. | 25            | W_001                                   |
| Z_002 | laboratorium              | Wprowadzanie do praktycznych aspektów   | 30            | Rozwiązywanie zadań praktycznych                             | 50            | W_002, W_003                            |



|  |  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|--|---|--|--|
|  |  | dziedziny modułu. Objaśnienie problemów.<br>Wspieranie studentów w realizacji zadań.<br>Omówienie tematyki projektów oraz wsparcie podczas ich realizacji. |  | przekazanych przez prowadzącego zajęcia.<br>Wykonanie zadanego projektu z wykorzystaniem przekazanych źródeł dokumentacji i przykładów laboratoryjnych. |  |  |
|--|--|--|--|---|--|--|

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Bezpieczeństwo systemów sieciowych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-BSS

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |   |                             |                                |
|--|---|-----------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Rozumie potrzebę ochrony urządzeń sieciowych  | K_W03                       | 3                              |
| M_002                                  | Rozumie potrzebę szyfrowania i tunelowania transmisji w Internecie - IPSec, SSL, VPN.   | K_W03                       | 2                              |
|  |   | K_W06                       | 2                              |
| M_003                                  | Rozumie potrzebę ograniczania dostępu użytkownika do zasobów sieciowych - AAA (Authentication, authorisation and accounting). | K_W03                       | 1                              |
|  |   | K_W06                       | 1                              |
|  |   | K_W08                       | 1                              |
| M_004                                  | Umie implementować ścianę ogniową.  | K_K02                       | 1                              |
|  |   | K_U08                       | 2                              |
|  |   | K_U10                       | 1                              |
| M_005                                  | Umie analizować ruch sieciowy.  | K_U01                       | 1                              |
|  |   | K_U08                       | 2                              |
|  |   | K_U09                       | 1                              |

| 3. Opis modułu           |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest zapoznanie z zagadnieniami związanymi z projektowaniem i eksploatacją bezpiecznych sieci komputerowych oraz bezpieczeństwie opartym na analizie zachowań. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                                   |   |                                  |
|--|-----------------------------------|---|----------------------------------|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b>                | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się modułu</b> |
| W_001  | Zaliczenie                        | Pytania z tematyki wykładu.   | M_001, M_002, M_003              |
| W_002  | Rozmowa podczas zaliczania zadań. | Sprawdza umiejętność uogólnienia umiejętności nabytych podczas rozwiązywania zadań. | M_004, M_005                     |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |  |                      |   |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |  |                      | <b>praca własna studenta</b>              |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>                   | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>                               | <b>liczba godzin</b> |  |
| Z_001                                | wykład                           | Treści dostępne w formie przekazu multimedialnego.                   | 15                   | Przygotowanie do zaliczenia.              | 30                   | W_001  |
| Z_002                                | laboratorium                     | Ćwiczenia dotyczące zabezpieczania sieci i konfigurowania sieci LAN. | 30                   | Projektowanie i implementacja FireWall-a. | 45                   | W_002  |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Eksploracja danych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-2-ED

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Ma świadomość wpływu metod eksploracji danych i typów danych na jakość eksplorowanej wiedzy.                              | K_K02                       | 1                              |
| M_002 | Ma wiedzę z zakresu typów danych, miar podobieństwa, miar oceny jakości klasyfikacji                                      | K_W09                       | 2                              |
| M_003 | Ma wiedzę z zakresu przygotowania danych do analizy (dyskretyzacja, normalizacja, braki w danych)                         | K_W09                       | 2                              |
| M_004 | Ma wiedzę z zakresu wyboru właściwej metody eksploracji w zależności od typu danych wejściowych i oczekiwanych rezultatów | K_W09                       | 3                              |
| M_005 | Potrafi przygotować zbiór do analizy (dokonać dyskretyzacji danych, normalizacji danych, uzupełnić braki w danych)        | K_U03<br>K_U08<br>K_U09     | 2<br>2<br>4                    |
| M_006 | Potrafi zaimplementować wybrane algorytmy analizy skupień   | K_U08<br>K_U09              | 2<br>4                         |
| M_007 | Ma podstawową wiedzę z zakresu reguł asocjacyjnych i decyzyjnych oraz podejść do ich konstruowania                        | K_U09                       | 2                              |
| M_008 | Ma podstawową wiedzę na temat oraz potrafi wyznaczyć funkcję regresji liniowej.   | K_W01<br>K_W09              | 1<br>1                         |
| M_009 | Potrafi dokonać klasyfikacji danych i właściwie zinterpretować wynik  | K_W09                       | 3                              |

**3. Opis modułu**

|             |   |
|-------------|---|
| <b>Opis</b> | Celem jest wprowadzenie słuchacza w metody eksploracji danych, zagadnienia klasyfikacji, grupowania oraz indukcji reguł z danych.<br>Treści:<br>1. Pojęcia wstępne<br>2. Przygotowanie i wstępna obróbka danych |
|-------------|---|

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | 3. Klasteryzacja<br>4. Podstawy klasyfikacji<br>5. Reguły decyzyjne<br>6. Reguły asocjacyjne<br>7. Drzewa decyzyjne<br>8. Zespoły klasyfikatorów<br>9. Regresja liniowa |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                         |  |   |
|--|-------------------------|--|---|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b>      | <b>opis</b>  | <b>efekty uczenia się modułu</b>                              |
| W_001  | Egzamin pisemny         | Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Egzamin składa się zarówno z pytań otwartych jak i zamkniętych z teorii.      | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007, M_008, M_009 |
| W_002  | Projekty i sprawozdania | Opracowanie projektów ze sprawozdaniami dla nich w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007, M_008, M_009 |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |   |                      |   |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|---|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |   |                      | <b>praca własna studenta</b>  |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>  | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>   | <b>liczba godzin</b> |  |
| Z_001                                | wykład                           | Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych.              | 20                   | Przygotowanie do egzaminu.  | 20                   | W_001  |
| Z_002                                | laboratorium                     | Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. | 20                   | Przygotowanie do laboratorium. Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań | 60                   | W_002  |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Hurtownie danych i analityczne metody przetwarzania

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-HDIAMP

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |   |                             |                                |
|--|---|-----------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Ma wiedzę z zakresu analitycznego przetwarzania danych.   | K_W09                       | 4                              |
| M_002                                  | Ma wiedzę z zakresu architektury hurtowni danych.   | K_W02                       | 3                              |
| M_003                                  | Potrafi przy zastosowaniu odpowiednich narzędzi przygotować dane którymi będzie zasilana hurtownia, wie czym jest proces ETL. | K_U01<br>K_U09<br>K_W09     | 4<br>3<br>3                    |
| M_004                                  | Potrafi przy zastosowaniu odpowiednich narzędzi wykonać zaawansowaną analizę danych, w tym z wykorzystaniem OLAP.             | K_W09                       | 3                              |
| M_005                                  | Potrafi wykorzystać specjalistyczne narzędzia do tworzenia zaawansowanych wizualizacji danych i raportów.                     | K_U09                       | 3                              |

| 3. Opis modułu           |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi architektury hurtowni danych, przetwarzania danych z wykorzystaniem technologii OLAP oraz zaawansowanymi narzędziami raportowania. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                       |  |                            |
|---|-----------------------|--|----------------------------|
| kod   | nazwa (typ)           | opis   | efekty uczenia się modułu  |
| W_001   | Zaliczenie wykładu    | Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Zaliczenie składa się z pytań dotyczących omawianych zagadnień.                               | M_001, M_002, M_004        |
| W_002   | Zaliczenie sprawozdań | Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas realizacji zadań laboratoryjnych. | M_001, M_003, M_004, M_005 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |   |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|---|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań dotyczących przekazywanych treści. | 15            | Przygotowanie do zaliczenia, zapoznanie się z tematyką wykładu.   | 5             | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań laboratoryjnych ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności.   | 30            | Przygotowanie do laboratorium, samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań. | 70            | W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Inteligentne przetwarzanie danych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-IPD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku      | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|----------------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Ma świadomość możliwości jakie daje inteligentne przetwarzanie danych, zwłaszcza w kontekście dużych zbiorów danych.  | K_K02                            | 1                              |
| M_002 | Ma wiedzę z zakresu podstaw sztucznej inteligencji, m.in. logiki rozmytej i wnioskowania rozmytego  | K_W02<br>K_W04<br>K_W09          | 2<br>3<br>2                    |
| M_003 | Ma wiedzę z zakresu eksploracji danych w kontekście wykrywania zależności i wzorców (np. reguł) w danych a także danych nietypowych.                              | K_W02<br>K_W04<br>K_W08<br>K_W09 | 1<br>2<br>2<br>4               |
| M_004 | Ma wiedzę z zakresu podstaw sztucznych sieci neuronowych i zagadnień tzw. Uczenia głębokiego.   | K_W02<br>K_W04<br>K_W08<br>K_W09 | 2<br>2<br>2<br>3               |
| M_005 | Potrafi zaimplementować bądź wykonać ręcznie obliczenia i operacje rozmywania, wnioskowania rozmytego oraz wyostrzania  | K_U03<br>K_U07<br>K_U08<br>K_U09 | 3<br>2<br>2<br>3               |
| M_006 | Potrafi dla dowolnego zbioru danych zastosować wybrany algorytm indukcji reguł (np. drzewa decyzyjne, reguły asocjacyjne) bądź wykrywania nietypowych przypadków. | K_U01<br>K_U03<br>K_U08          | 1<br>3<br>2                    |



|       |  |                                  |                  |
|-------|--|----------------------------------|------------------|
|       |  | K_U09                            | 3                |
| M_007 | Potrafi przy użyciu dedykowanych narzędzi stworzyć model sieci neuronowej oraz zinterpretować wyniki uczenia się stworzonego modelu dla dowolnego zbioru danych. | K_U03<br>K_U07<br>K_U08<br>K_U09 | 3<br>2<br>2<br>3 |

### 3. Opis modułu

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem jest wprowadzenie słuchacza w metody eksploracji danych, zagadnienia klasyfikacji, grupowania oraz indukcji reguł z danych a także podstawy wnioskowania rozmytego czy uczenia głębokiego z elementami sieci neuronowych. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod   | nazwa (typ)             | opis   | efekty uczenia się modułu                       |
|-------|-------------------------|--|---|
| W_001 | Egzamin pisemny         | Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Egzamin składa się zarówno z pytań otwartych jak i zamkniętych z teorii.      | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007 |
| W_002 | Projekty i sprawozdania | Opracowanie projektów ze sprawozdaniami dla nich w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_001, M_005, M_006, M_007                      |

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod   | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------|---------------------------|---|---------------|---|---------------|---|
|       | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001 | wykład                    | Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych               | 15            | Przygotowanie do egzaminu   | 15            | W_001                                   |
| Z_002 | laboratorium              | Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. | 30            | Przygotowanie do laboratorium. Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań | 60            | W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Języki skryptowe w analizie danych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-JSwAD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis   | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|--|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Ma wiedzę na temat wykorzystania i implementacji algorytmów.   | K_W02<br>K_W04              | 1<br>1                         |
| M_002 | Ma wiedzę o sposobie przetwarzania danych, o wykorzystywanych algorytmach i sposobie interpretacji wyników.                  | K_W04<br>K_W09              | 1<br>1                         |
| M_003 | Potrafi dobrać i zaimplementować odpowiedni algorytm do przetwarzania danych.  | K_U08<br>K_U09<br>K_U10     | 1<br>1<br>1                    |
| M_004 | Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki analizy danych, oraz zaprezentować wyniki analizy danych uzasadniając użyte techniki | K_U03<br>K_U04<br>K_U10     | 2<br>2<br>1                    |
| M_005 | Potrafi opracować schemat postępowania z danymi, mające na celu ich prawidłową analizę.                                      | K_U01<br>K_U02<br>K_U03     | 1<br>1<br>1                    |
| M_006 | Potrafi zaimplementować zautomatyzowany system analizy danych, pracując indywidualnie lub zespołowo.                         | K_U02<br>K_U09<br>K_U10     | 2<br>1<br>3                    |
| M_007 | Ma świadomość wpływu algorytmów na otrzymane rezultaty analizy danych  | K_K01                       | 1                              |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>3. Opis modułu</b>    |  |
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest zapoznanie studentów z możliwościami zaawansowanej analizy danych z elementami automatyzacji przy wykorzystaniu języków skryptowych takich jak Python lub R. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                    |   |  |
|--|--------------------|---|--|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b> | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się modułu</b>         |
| W_001  | Sprawozdania       | Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_001, M_002, M_003, M_004, M_007        |
| W_002  | Zadanie projektowe | Opracowanie indywidualnego bądź grupowego projektu wraz z dokumentacją systemu analizy danych.  | M_001, M_002, M_003, M_005, M_006, M_007 |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |  |                      |   |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |  |                      | <b>praca własna studenta</b>  |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>   | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>   | <b>liczba godzin</b> |  |
| Z_001                                | wykład                           | Wykłady prowadzone z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, omawiające zagadnienia związane z analizą i automatyzacją analizy danych w językach skryptowych. | 15                   | Przygotowanie do laboratoriów i zaliczenia wykładu.   | 20                   | W_002  |
| Z_002                                | laboratorium                     | Przygotowanie studentów do samodzielnego wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Prezentacja praktyczna zagadnień poruszanych w ramach wykładów.                  | 30                   | Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. Samodzielne rozwiązywanie ćwiczeń laboratoryjnych. Przygotowanie projektu zaliczeniowego. | 55                   | W_001, W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:**           Koncepcja języków programowania

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-KJP

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

| <b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b> |  |                                    |                                       |
|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>kod</b>                                    | <b>opis</b>  | <b>efekty uczenia się kierunku</b> | <b>stopień realizacji (skala 1-5)</b> |
| M_001   | Zna paradygmaty programowania: programowanie proceduralne, programowanie obiektowe, programowanie strukturalne, współbieżne, programowanie imperatywne, funkcyjne i deklaratywne oraz ich powiązanie z architekturą komputerów (w tym równoległych i wieloprotokolowych) | K_W02<br>K_W04                     | 1<br>1                                |
| M_002   | Rozumie podstawowe konstrukcje programistyczne oraz zna typy danych języków imperatywnych oraz konstrukcje programistyczne charakterystyczne dla podejścia deklaratywnego i funkcyjnego  | K_W04<br>K_W05                     | 1<br>1                                |
| M_003   | Ma wiedzę dotyczącą implementacji mechanizmów charakterystycznych dla konkretnego paradygmatu programowania w wybranych językach programowania   | K_W02<br>K_W04<br>K_W08<br>K_W09   | 1<br>1<br>1<br>1                      |
| M_004   | Potrafi skonstruować rozwiązanie podanego problemu zgodnie z określonym paradygmatem programowania i zapisać go w wybranym języku programowania  | K_U01<br>K_U02<br>K_U03            | 1<br>1<br>1                           |
| M_005   | Potrafi stosować podejście obiektowe, strukturalne, funkcyjne i deklaratywne w wybranych językach programowania  | K_U01<br>K_U02<br>K_U03            | 1<br>1<br>1                           |
| M_006   | Potrafi sprawdzić niezawodność programu komputerowego za pomocą testowania w wybranym środowisku programistycznym i udokumentować program  | K_U01<br>K_U02<br>K_U04<br>K_U09   | 1<br>1<br>1<br>1                      |
| M_007   | Student potrafi pracować w zespole projektowo-programistycznym   | K_K01                              | 1                                     |

|  |  |       |   |
|--|--|-------|---|
|  |  | K_K03 | 1 |
|  |  | K_K05 | 1 |

### 3. Opis modułu

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem zajęć jest uzupełnienie wiedzy studentów dotyczącej zasad projektowania i implementowania programów komputerowych w wybranych językach reprezentujących podejście imperatywne, funkcyjne i deklaratywne. Studenci rozwijają swoją wiedzę i umiejętności stosowania różnych paradygmatów programowania, poznając koncepcje języków programowania charakterystycznych dla tych paradygmatów. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod   | nazwa (typ)                                    | opis   | efekty uczenia się modułu                |
|-------|--|--|--|
| W_001 | Ocena prezentacji i implementacji komputerowej | Studenci wykonują samodzielnie oprogramowanie, którego specyfikacja jest podawana przez prowadzącego oraz prezentacje na wybrany z zestawu temat | M_001, M_002, M_003, M_004, M_006, M_007 |
| W_002 | Praca kontrolna                                | Kolokwium pisemne (w tym test wykonany na komputerze w czasie zajęć)   | M_001, M_002, M_003, M_005               |
| W_003 | Zaliczenie końcowe                             | Studenci odpowiadają na pytania testowe oraz opisują zagadnienia w odpowiedzi na pytania otwarte   | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006 |

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod   | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
|       | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001 | wykład                    | Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów.   | 15            | Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp.  | 30            | W_003                                   |
| Z_002 | laboratorium              | Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. Projektowanie rozwiązań i ich implementacja komputerowa. Prezentowanie przez studentów swoich rozwiązań. | 30            | Rozwiązywanie zadań z poszczególnych tematów wraz z analizą rozwiązań już istniejących – w materiałach i na stronach internetowych. Przygotowanie zagadnień do przedyskutowania lub przygotowanie się do nadrobienia zaległości | 45            | W_001, W_002                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Matematyczne modelowanie problemów optymalizacyjnych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-3-MMPO

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku      | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|----------------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Potrafi rozwiązać zadanie optymalizacji kombinatorycznej za pomocą nowoczesnych metod, takich jak ASP (ang. Answer Set Programming) i SMT (ang. Satisfiability Modulo Theories), w wybranym języku programowania. | K_U01<br>K_U05<br>K_U08<br>K_U09 | 1<br>3<br>3<br>3               |
| M_002 | Potrafi właściwie wykorzystać wybrane biblioteki programistyczne do formułowania problemów optymalizacji dyskretnej jako zadania programowania liniowego i nieliniowego (w tym całkowitoliczbowego).              | K_U01<br>K_U05<br>K_U08<br>K_U09 | 1<br>1<br>3<br>3               |
| M_003 | Ma wiedzę z zakresu formułowania zadań optymalizacji dyskretnej za pomocą nowoczesnych metod modelowania matematycznego.  | K_W01<br>K_W02<br>K_W04<br>K_W09 | 4<br>3<br>1<br>1               |

**3. Opis modułu**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem zajęć w tym module jest przygotowanie studentów do dokładnego i efektywnego rozwiązywania trudnych zadań optymalizacji dyskretnej. Rozpatrywane są dwa podejścia: (i) definiowanie problemów jako zadanie spełnialności formuły logicznej z wykorzystaniem leżących w jej osnowie różnych teorii (np. na podstawie biblioteki Z3) oraz (ii) programowanie logiczne z poszukiwaniem stabilnych modeli (np. na podstawie języka AnsProlog). Dzięki temu student powinien wykazać się pełnym zrozumieniem tematyki związanej ze stosowaniem nowoczesnych dokładnych metod optymalizacyjnych. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                         |  |                           |
|---|-------------------------|--|---------------------------|
| kod   | nazwa (typ)             | opis   | efekty uczenia się modułu |
| W_001   | Zaliczenie wykładu      | Rozwiązanie zadań z treścią, po jednym z każdego działu omawianego na wykładzie.   | M_003                     |
| W_002   | Zaliczenie laboratorium | Projekty programistyczne dotyczące nowoczesnych metod optymalizacji dyskretnej, wykorzystujące bibliotekę Z3 oraz język AnsProlog. | M_001, M_002              |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo, przedstawienie podstawowych przykładów oraz wskazanie adresów stron internetowych zawierających inne przykłady. | 10            | Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod, stron internetowych i zalecanej literatury podstawowej.                | 35            | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. Rozwiązywanie zadań z treścią.  | 10            | Rozwiązywanie zadań (głównie związanych z implementacją) z poszczególnych tematów wraz z analizą rozwiązań już istniejących na stronach internetowych. | 35            | W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Metody podejmowania decyzji grupowych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-MPDG

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Student ma wiedzę na temat topologii i architektury klasyfikatorów kombinowanych, metod budowy zespołu klasyfikatorów i technik łączenia predykcji modeli bazowych.   | K_W02<br>K_W05<br>K_W09     | 1<br>1<br>1                    |
| M_002 | Student ma wiedzę na temat podstawowych zagadnień dotyczących gier dwuosobowych i gier n-osobowych tj. macierz wypłat, równowaga Nasha i wartość Shapleya.  | K_W01                       | 1                              |
| M_003 | Potrafi dokonać wybory odpowiedniej architektury i topologii klasyfikatora kombinowanego do rozważanego problemu. Potrafi przeprowadzić proces budowy zespołu klasyfikatorów i zastosować odpowiednią metodę fuzji. | K_U03<br>K_U08<br>K_U09     | 1<br>1<br>1                    |
| M_004 | Potrafi wykorzystać wybrany program do przeprowadzenia analizy z wykorzystaniem klasyfikatorów kombinowanych.   | K_U09                       | 1                              |

**3. Opis modułu**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | <p>Przedmiot ma na celu zaznajomienie studenta z zagadnieniami związanymi z zespołami klasyfikatorów oraz metodami fuzji wykorzystywanymi podczas generowania decyzji grupowych. W ramach przedmiotu omówione zostaną również wybrane zagadnienia z teorii gier.</p> <p>Treści:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Topologia i architektura klasyfikatorów kombinowanych (multiple classifier system)</li> <li>2. Metody budowy klasyfikatorów kombinowanych: Bagging, Boosting, metody doboru zmiennych objaśniających</li> <li>3. Metody łączenia wyników predykcji klasyfikatorów bazowych: metody fuzji z poziomu abstrakcyjnego, rangowego i pomiarowego</li> <li>4. Zagadnienie różnicowania modeli bazowych</li> <li>5. Macierz wypłat i równowaga Nasha</li> <li>6. Wprowadzenie do gier n-osobowych i wartość Shapleya</li> </ol> |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |



| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                       |  |                            |
|---|-----------------------|--|----------------------------|
| kod   | nazwa (typ)           | opis   | efekty uczenia się modułu  |
| W_001   | Zaliczenie sprawozdań | Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej oraz ustne ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_001, M_002, M_003, M_004 |
| W_002   | Sprawdzian pisemny    | Weryfikacja wiedzy i umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianu pisemnego.  | M_001, M_002, M_003        |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami                         | 15            | Samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury                    | 15            | W_002                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Laboratorium, w trakcie którego studenci wykonują z pomocą prowadzącego ćwiczenia kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu | 30            | Samodzielne doskonalenie umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu | 60            | W_001, W_002                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Mikrokomputery i sprzęgi sieciowe

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-MISS

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Opisuje zalety architektury harwardzkiej mikrokomputerów jednoukładowych i zredukowanej listy rozkazów. | K_W03<br>K_W06<br>K_W09     | 1<br>1<br>1                    |
| M_002 | Przedstawia różne koncepcje sieci mikrokontrolerów.   | K_W03                       | 3                              |
| M_003 | Rozumie niebezpieczeństwa związane z bezobsługowym sterowaniem procesami przemysłowymi.                 | K_W03<br>K_W05<br>K_W09     | 2<br>1<br>1                    |
| M_004 | Korzysta z systemów uruchomieniowych dla mikrokontrolerów.  | K_U01<br>K_U08<br>K_U09     | 1<br>1<br>1                    |

**3. Opis modułu**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest zapoznanie studenta z aktualnymi trendami zastosowania mikroprocesorów w sterownikach i urządzeniach autoryzujących. Zadaniem modułu jest przedstawienie koncepcji sieci komunikujących się i kooperujących mikrokontrolerów. Student poznaje dwie rodziny mikrokontrolerów i uzasadnia wybór optymalnych rozwiązań analizując szeroko rozumiany koszt rozwiązania (koszt sprzętu, zużycie energii łatwość implementacji itd.). |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                                   |  |                                  |
|--|-----------------------------------|--|----------------------------------|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b>                | <b>opis</b>  | <b>efekty uczenia się modułu</b> |
| W_001  | Zaliczenie wykładu.               | Pytania z tematyki wykładów.   | M_001, M_002, M_003              |
| W_002  | Rozmowa podczas zaliczania zadań. | Sprawdza umiejętność uogólnienia umiejętności nabytych podczas rozwiązywania zadań w grupach 2-wu osobowych. | M_004                            |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |  |                      |  |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |  |                      | <b>praca własna studenta</b>   |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>   | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>  | <b>liczba godzin</b> |  |
| Z_001                                | wykład                           | Treści dostępne w formie przekazu multimedialnego.   | 15                   | Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i do zaliczenia wykładu.  | 15                   | W_001  |
| Z_002                                | laboratorium                     | Pisanie prostych programów dla mikrokomputera przy użyciu wybranego języka programowania i środowiska uruchomieniowego.<br>Projektowanie i uruchamianie urządzeń sterowanych przez mikrokomputer | 30                   | Uruchamianie programów dedykowanych zaprojektowanemu urządzeniu opartemu o mikrokomputer.<br>Wykonanie dokumentacji zaprojektowanego urządzenia. | 60                   | W_002  |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Nowoczesne języki programowania

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-1-NJP

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |                                  |                                |
|--|--|----------------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku      | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Potrafi wybrać i zaimplementować odpowiednią konstrukcję w języku programowania. | K_K01<br>K_U01<br>K_U04<br>K_W04 | 1<br>2<br>1<br>2               |
| M_002                                  | Potrafi opisywać algorytmy używając wybranych konstrukcji języka programowania.  | K_K01<br>K_U04<br>K_W01<br>K_W02 | 1<br>1<br>3<br>3               |
| M_003                                  | Ma wiedzę z zakres stosowania języka programowania.                              | K_U04<br>K_U06<br>K_W02<br>K_W04 | 1<br>1<br>2<br>2               |

| 3. Opis modułu           |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | W module tym zostaną przedstawione następujące zagadnienia. Kotlin w programowaniu strony serwera, Androida, JavaScriptu, natywnym, analizy danych. Podstawowa składnia, idiomy i konwencje kodowania. Podstawowe typy, pakiety i importy. Klasy i obiekty. Funkcje, wyrażenia lambda i funkcje wbudowane. Kolekcje. Podprogramy. Programowanie wieloplatformowe. Biblioteki podstawowe. Kotlin dla Javy i JavaScriptu. Programowanie natywne. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                    |   |                           |
|---|--------------------|---|---------------------------|
| kod   | nazwa (typ)        | opis  | efekty uczenia się modułu |
| W_001   | Egzamin pisemny    | Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Egzamin jest realizowany w formie testu.                   | M_001, M_002, M_003       |
| W_002   | Zaliczenie ćwiczeń | Oddanie projektów (aplikacji) w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_001, M_002, M_003       |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |   |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|---|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)                                     | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Wykłady realizowane z wykorzystaniem środków audiowizualnych.                   | 20            | Studiowanie tematów wykładów na podstawie książek i materiałów z Internetu.     | 20            | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Obowiązkowe zajęcia w pracowni komputerowej prowadzone zgodnie z harmonogramem. | 20            | Rozwiązywanie zadań praktycznych. Opracowanie i realizacja praktyczna projektu. | 60            | W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Ochrona własności intelektualnej

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-3-OWI

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |                             |                                |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | wyjaśnia podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej  | K_W08                       | 4                              |
| M_002                                  | interpretuje przepisy związane z procedurą uzyskiwania i egzekwowania praw ochronnych na przedmioty własności intelektualnej | K_W08                       | 4                              |
| M_003                                  | rozpoznaje procesy realizacji procedur związanych z ochroną własności intelektualnej   | K_U01                       | 1                              |
| M_004                                  | tworzy dokumentację przedmiotów własności intelektualnej   | K_U01                       | 1                              |
| M_005                                  | ma świadomość znaczenia ochrony własności intelektualnej w pracy zawodowej i w gospodarce                                    | K_K03                       | 2                              |

| 3. Opis modułu           |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Na wykładzie student zapoznaje się z aspektami prawnej ochrony przedmiotów własności intelektualnej. Przekazana wiedza teoretyczna dotyczy pojęć z zakresu własności intelektualnej, źródeł prawa, problematyki ochrony prawnej m.in. utworów (w tym programów komputerowych i baz danych), wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, znaków towarowych. Ma na celu zapoznanie z zasadami ochrony autorsko-prawnej, unikania naruszeń własności intelektualnej oraz zdobycie umiejętności praktycznych dotyczących zgłoszeń do ochrony przedmiotów własności intelektualnej. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                    |  |                            |
|---|--------------------|--|----------------------------|
| kod   | nazwa (typ)        | opis   | efekty uczenia się modułu  |
| W_001   | kolokwium pisemne  | zostanie przeprowadzone kolokwium pisemne (test) z podstawowych zagadnień z zakresu ochrony własności intelektualnej         | M_001, M_002, M_003        |
| W_002   | zadanie problemowe | student indywidualnie opracowuje rozwiązanie zadania problemowego na zadany temat z zakresu ochrony własności intelektualnej | M_002, M_003, M_004, M_005 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Przekazanie treści wykładu przy zastosowaniu metod dydaktycznych - wykład informacyjny, wykład problemowy i wykorzystaniu środków i narzędzi multimedialnych i platform do tworzenia multimedialnych narzędzi edukacyjnych. Zwracanie uwagi na zagadnienia będące przedmiotem pracy własnej studenta. | 10            | Praca z wybraną literaturą przedmiotu i przepisami prawnymi, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień. Przygotowanie do zaliczenia - kolokwium pisemne i zadanie problemowe. | 50            | W_001, W_002                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Pracownia magisterska I

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-2-PMI

1. Liczba punktów ECTS: 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Student potrafi określić wymogi dotyczące prac magisterskich w zakresie jej formy i redakcji technicznej.   | K_U01                       | 1                              |
| M_002 | Student potrafi przygotować dokumentację związaną z pracą magisterską.  | K_U03                       | 1                              |
| M_003 | Student potrafi korzystać z narzędzi informatycznych do poprawnej edycji i redakcji pracy magisterskiej, rozumie potrzebę dokonywania zestawień tematycznych i graficznych. | K_U09                       | 1                              |
| M_004 | Student potrafi stosować metody statystyczne do weryfikowania hipotez postawionych w pracy.   | K_U08<br>K_W01              | 1<br>1                         |
| M_005 | Student potrafi stosować techniki informatyczne w określonym obszarze zastosowań pracy magisterskiej lub realizowanego projektu.  | K_U09                       | 1                              |
| M_006 | Student potrafi przedstawić grupie osób wyniki związane z pracą. Wykazuje się przy tym umiejętnością twórczego myślenia przy rozwiązywaniu napotkanych problemów.           | K_U04                       | 1                              |

**3. Opis modułu**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem zajęć jest przygotowanie studentów do poprawnego redagowania pracy magisterskiej oraz przygotowania technicznej części tej pracy. Student powinien potrafić odpowiednio zaprezentować dokumentację swojej pracy oraz zastosować poznane techniki do porównania z innymi, znanymi rozwiązaniami zbliżonymi do kwestii analizowanych w pracy. Ponadto powinien znać zasady poprawnej edycji pracy magisterskiej, a także narzędzia informatyczne wspomagające ten proces. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

| kod   | nazwa (typ) | opis   | efekty uczenia się modułu |
|-------|-------------|--|---------------------------|
| W_001 | Prezentacje | Prezentacje kolejnych etapów realizacji pracy magisterskiej. Okresowe sprawozdania w |                           |



|       |                   |   |                                      |
|-------|-------------------|---|--------------------------------------|
|       |                   | formie prezentacji pozwolą na systematyczną weryfikację postępów pracy studenta.  | M_001, M_003, M_004,<br>M_005, M_006 |
| W_002 | Dodatkowy projekt | Dodatkowy projekt o tematyce pokrewnej z tematem pracy magisterskiej. W trakcie realizacji tego projektu student będzie mógł wykazać się umiejętnością samoorganizacji i terminowości oraz uzyskać wiedzę niezbędną do napisania pracy magisterskiej. | M_002, M_003, M_004,<br>M_005, M_006 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |   |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001                         | laboratorium              | Szczegółowe określenie technicznych aspektów związanych z pisaniem pracy magisterskiej. Przegląd najpopularniejszych narzędzi pomocnych przy redagowaniu pracy magisterskiej oraz tworzeniu dokumentacji pracy i projektu. | 45            | Zapoznanie się z poznanymi narzędziami i zastosowanie ich w procesie pisania pracy magisterskiej, tworzenia projektów oraz przygotowywania prezentacji. | 45            | W_001, W_002                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Pracownia magisterska II

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-3-PMII

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Student potrafi określić wymogi dotyczące prac magisterskich w zakresie jej formy i redakcji technicznej.   | K_U01                       | 1                              |
| M_002 | Student potrafi przygotować dokumentację związaną z pracą magisterską.  | K_U03                       | 1                              |
| M_003 | Student potrafi korzystać z narzędzi informatycznych do poprawnej edycji i redakcji pracy magisterskiej, rozumie potrzebę dokonywania zestawień tematycznych i graficznych. | K_U09                       | 1                              |
| M_004 | Student potrafi stosować metody statystyczne do weryfikowania hipotez postawionych w pracy.   | K_U08<br>K_W01              | 1<br>1                         |
| M_005 | Student potrafi stosować techniki informatyczne w określonym obszarze zastosowań pracy magisterskiej lub realizowanego projektu.  | K_U09                       | 1                              |
| M_006 | Student potrafi przedstawić grupie osób wyniki związane z pracą. Wykazuje się przy tym umiejętnością twórczego myślenia przy rozwiązywaniu napotkanych problemów.           | K_U04                       | 1                              |

**3. Opis modułu**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem zajęć jest przygotowanie studentów do poprawnego redagowania pracy magisterskiej oraz przygotowania technicznej części tej pracy. Student powinien potrafić odpowiednio zaprezentować dokumentację swojej pracy oraz zastosować poznane techniki do porównania z innymi, znanymi rozwiązaniami zbliżonymi do kwestii analizowanych w pracy. Ponadto powinien znać zasady poprawnej edycji pracy magisterskiej, a także narzędzia informatyczne wspomagające ten proces. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

| kod   | nazwa (typ) | opis   | efekty uczenia się modułu |
|-------|-------------|--|---------------------------|
| W_001 | Prezentacje | Prezentacje kolejnych etapów realizacji pracy magisterskiej. Okresowe sprawozdania w |                           |

|       |              |  |                                   |
|-------|--------------|--|-----------------------------------|
|       |              | formie prezentacji pozwolą na systematyczną weryfikację postępów pracy studenta.   | M_001, M_003, M_004, M_005, M_006 |
| W_002 | Dokumentacja | Przedstawienie pełnej dokumentacji aplikacji jeżeli taka jest zawarta w pracy, dokumentacji przeprowadzonych eksperymentów lub innych badań przeprowadzonych w ramach pracy magisterskiej. | M_002, M_004, M_006               |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |   |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001                         | laboratorium              | Szczegółowe określenie technicznych aspektów związanych z pisaniem pracy magisterskiej. Przegląd najpopularniejszych narzędzi pomocnych przy redagowaniu pracy magisterskiej oraz tworzeniu dokumentacji pracy i projektu. | 45            | Zapoznanie się z poznanymi narzędziami i zastosowanie ich w procesie pisania pracy magisterskiej. | 105           | W_001, W_002                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku            | informatyka                          |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Programowanie współbieżne

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-2-PW

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |   |  |                                |
|--|---|--|--------------------------------|
| kod                                    | opis  | efekty uczenia się kierunku                        | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Ma poszerzoną wiedzę na temat sposobów wykonywania programów współbieżnych i równoległych we współczesnych komputerach.                                 | K_U09<br>K_W02                                     | 1<br>1                         |
| M_002                                  | Ma wiedzę na temat własności bezpieczeństwa i żywotności programów współbieżnych i potrafi zweryfikować, czy zadany algorytm współbieżny jest poprawny. | K_U05<br>K_U09<br>K_W02<br>K_W04<br>K_W05          | 1<br>1<br>1<br>1<br>1          |
| M_003                                  | Potrafi wskazać i rozwiązać typowe problemy dotyczące obliczeń współbieżnych.   | K_K04<br>K_U05<br>K_U09<br>K_W02<br>K_W04<br>K_W05 | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1     |
| M_004                                  | Potrafi ocenić efektywność algorytmu równoległego za pomocą stosownych miar.  | K_U05<br>K_W02<br>K_W04                            | 1<br>1<br>1                    |

3. Opis modułu

|      |  |
|------|--|
| Opis |  |
|------|--|

|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | Celem jest wprowadzenie studentów w zagadnienia projektowania i implementacji poprawnych i wydajnych algorytmów współbieżnych. Podkreślane są praktyczne aspekty omawianych zagadnień, a także prezentowane są przykłady wykonane za pomocą nowoczesnych języków programowania i narzędzi programistycznych. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                          |  |                                  |
|--|--------------------------|--|----------------------------------|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b>       | <b>opis</b>  | <b>efekty uczenia się modułu</b> |
| W_001  | Test zaliczeniowy.       | Test sprawdza znajomość tematyki prezentowanej na wykładach i w ramach laboratoriów. Test składa się z pytań zamkniętych oraz opcjonalnie otwartych. | M_001, M_002, M_003, M_004       |
| W_002  | Kolokwium.               | Co najmniej jedno kolokwium sprawdzające wiedzę zdobytą podczas laboratoriów.  | M_001, M_002, M_003              |
| W_003  | Projekt programistyczny. | Opcjonalny projekt programistyczny sprawdzający umiejętność praktycznego stosowania prezentowanych w ramach kursu treści.                            | M_001, M_002, M_003, M_004       |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |   |                      |   |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|---|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |   |                      | <b>praca własna studenta</b>  |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>  | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>   | <b>liczba godzin</b> |  |
| Z_001                                | wykład                           | Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej oraz za pomocą środków pisemnych i audiowizualnych. Zwracanie uwagi na zagadnienia trudniejsze w zrozumieniu oraz o głębszych podstawach teoretycznych. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań dotyczących przekazywanych treści.            | 10                   | Lektura literatury przedmiotu, analiza i powtórka materiału prezentowanego na wykładach. Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego. | 15                   | W_001  |
| Z_002                                | laboratorium                     | Przygotowanie studentów do stosowania nabytej wiedzy w praktyce programistycznej poprzez prezentację przykładów oraz rozwiązywanie zadań. Omówienie metodologii postępowania ze wskazaniem elementów kluczowych dla otrzymania poprawnego rozwiązań typowych problemów programowania współbieżnego. | 10                   | Samodzielne rozwiązywanie przydzielonych zadań. Lektura zalecanej literatury.   | 25                   | W_002, W_003                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Protokoły internetowe

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-PI

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |   |                                  |                                |
|--|---|----------------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis  | efekty uczenia się kierunku      | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Rozumie potrzebę implementacji protokołów internetowych.  | K_W05<br>K_W06                   | 1<br>3                         |
| M_002                                  | Charakteryzuje stos protokołów TCP/IP i rozumie potrzebę standaryzacji działania warstw internetu, transportu i aplikacji.  | K_W03<br>K_W05<br>K_W06<br>K_W07 | 3<br>1<br>3<br>1               |
| M_003                                  | Charakteryzuje potrzebę stosowania adresowania fizycznego i logicznego w sieciach LAN i WAN. Rozumie potrzebę migracji z protokołu IPv4 do IPv6. Rozumie zagrożenia wynikające z tej migracji. Tłumaczy konieczność zastosowania tunelowania IPv4 do IPv6 w okresie przejściowym. | K_W03                            | 4                              |
| M_004                                  | Dzieli duże sieci LAN na podsieci warstwy L3 eliminując nadmierną liczbę rozgłoszeń warstwy L2, dobiera i konfiguruje odpowiednie urządzenia sprzętowe.   | K_W03                            | 3                              |
| M_005                                  | Konfiguruje protokoły routingu dynamicznego.  | K_U08<br>K_U10                   | 2<br>1                         |
| M_006                                  | Prezentuje grupie własne rozwiązania konfiguracyjne.  | K_K04                            | 1                              |

| 3. Opis modułu           |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest zapoznanie z zagadnieniami potrzeby stosowania protokołów sieciowych warstwy L3 i L4 modelu OSI-7. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                                   |  |                           |
|---|-----------------------------------|--|---------------------------|
| kod   | nazwa (typ)                       | opis   | efekty uczenia się modułu |
| W_001   | Zaliczenie wykładu.               | Pytania z tematyki wykładów.   | M_001, M_002, M_003       |
| W_002   | Testy modułowe CISCO CCNA.        | Sprawdzające stopień zrozumienia zagadnień dotyczących projektowania sieci komputerowej i protokołów routingu. | M_002, M_003, M_004       |
| W_003   | Rozmowa podczas zaliczania zadań. | Sprawdza umiejętność uogólnienia umiejętności nabytych podczas rozwiązywania zadań.                            | M_004, M_005, M_006       |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Treści dostępne w formie przekazu multimedialnego.  | 15            | Przygotowanie do zaliczenia.                                 | 30            | W_001, W_002                            |
| Z_002                         | laboratorium              | Ćwiczenia tablicowe dotyczące adresowania sieci i ćwiczenia praktyczne dotyczące konfigurowania routerów, referaty, testy modułowe CISCO. | 30            | Projektowanie własnej sieci przy użyciu CISCO Packet Tracer. | 45            | W_002, W_003                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Reguły decyzyjne i asocjacyjne w odkrywaniu wiedzy

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-RDAOW

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |                                  |                                |
|--|--|----------------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku      | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Ma wiedzę z zakresu miar jakości modeli reprezentacji wiedzy w postaci reguł decyzyjnych i asocjacyjnych             | K_W09                            | 3                              |
| M_002                                  | Zna popularne podejścia i algorytmy konstruowania reguł decyzyjnych i asocjacyjnych.                                 | K_W02<br>K_W04                   | 3<br>2                         |
| M_003                                  | Umie zastosować reguły decyzyjne i asocjacyjne w odkrywaniu wiedzy.  | K_U01<br>K_U03<br>K_U08<br>K_W09 | 4<br>4<br>3<br>3               |
| M_004                                  | Potrafi wybrać oraz przedstawić odpowiedni algorytm tworzenia modelu klasyfikacyjnego stosowny do badanego problemu. | K_U08<br>K_U09                   | 3<br>3                         |

### 3. Opis modułu

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem zajęć jest zapoznanie studentów z regułami decyzyjnymi i asocjacyjnymi jako modelem reprezentacji wiedzy oraz modelem klasyfikacyjnym. Zostaną przedstawione miary jakości reguł, podejścia i algorytmy ich konstruowania oraz zastosowania w odkrywaniu wiedzy. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod   | nazwa (typ)           | opis   | efekty uczenia się modułu |
|-------|-----------------------|--|---------------------------|
| W_001 | Zaliczenie wykładu    | Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Zaliczenie składa się z pytań dotyczących omawianych zagadnień. | M_001, M_002, M_003       |
| W_002 | Zaliczenie sprawozdań | Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej ich zaliczenie w określonym terminie jako   |                           |



|  |  |   |                               |
|--|--|---|-------------------------------|
|  |  | weryfikacja umiejętności nabytych podczas realizacji zadań laboratoryjnych. | M_001, M_002, M_003,<br>M_004 |
|--|--|---|-------------------------------|

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań dotyczących przekazywanych treści. | 15            | Przygotowanie do zaliczenia, zapoznanie się z tematyką wykładu.  | 15            | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań laboratoryjnych ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności.   | 30            | Przygotowanie do laboratorium. Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań. | 60            | W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Seminarium magisterskie I

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-1-SMI

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Student potrafi posługiwać się literaturą, także obcojęzyczną w celu przygotowania opracowania dotyczącego pracy magisterskiej.   | K_U01<br>K_U07              | 2<br>2                         |
| M_002 | Student potrafi przygotować plan pracy określając terminowość i czynności związane z poszczególnymi etapami procesu pisania pracy.  | K_U01<br>K_U02              | 1<br>1                         |
| M_003 | Student potrafi redagować i formułować cele główne i pośrednie pracy magisterskiej.   | K_U01                       | 1                              |
| M_004 | Student potrafi streścić podstawowe informacje związane z zakresem pracy, a także opisać problem poruszany w pracy magisterskiej.   | K_U04                       | 1                              |
| M_005 | Student potrafi prezentować swoją pracę oraz przedstawić jej zakres tematyczny, kładąc przy tym odpowiedni nacisk na najważniejsze kwestie.   | K_U04                       | 1                              |
| M_006 | Student potrafi odpowiadać na pytania dotyczące pracy, a także bronić w konfrontacji z pozostałymi studentami własnych opinii na tematy poruszane w pracy oraz zaproponowanych rozwiązań dla postawionych w niej problemów. | K_U01<br>K_U04              | 1<br>1                         |
| M_007 | Student ma zdolność negocjowania i organizowania pracy – umiejętność samooceny i samoorganizacji.   | K_U05<br>K_U06              | 1<br>1                         |

**3. Opis modułu**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem zajęć jest przygotowanie studentów do poprawnego zaplanowania i wykonania wszystkich zadań koniecznych do napisania pracy magisterskiej. Dzięki temu student powinien potrafić w zrozumiały sposób przedstawić i uzasadnić zaproponowane podejście do poruszanych w pracy problemów, również w konfrontacji z innymi osobami. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                   |   |   |
|---|-------------------|---|---|
| kod   | nazwa (typ)       | opis  | efekty uczenia się modułu                       |
| W_001   | Prezentacje       | Prezentacje z kolejnych etapów realizacji pracy magisterskiej. Okresowe sprawozdania w formie prezentacji pozwolą na ciągłą weryfikację postępów pracy studenta.  | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007 |
| W_002   | Analiza artykułów | Prezentacje opinii na temat wybranych artykułów naukowych związanych z tematem pracy. Pozwoli to studentowi na zapoznanie się z innymi podejściami związanymi z tematem pracy magisterskiej oraz rozwinięcie krytycznego spojrzenia na zastosowane rozwiązania. | M_004, M_005, M_006, M_007                      |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |   |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001                         | seminarium                | Szczegółowe określenie zasad pisania prac naukowych. Omówienie i przygotowanie planu pracy oraz sposobu jej pisania. | 15            | Wnikliwa praca związana z analizą bibliograficzną tematycznie pokrewną do pracy magisterskiej studenta. Dokładne przygotowanie planu pracy i jej zawartości oraz przygotowanie ostatecznej wersji pracy magisterskiej.<br>Rzetelna analiza wybranych tekstów naukowych. Przygotowanie streszczenia i własnych wniosków. | 45            | W_001, W_002                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:**                    Seminarium magisterskie II

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-2-SMII

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| <b>kod</b> | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się kierunku</b> | <b>stopień realizacji (skala 1-5)</b> |
|------------|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| M_001      | Student potrafi posługiwać się literaturą, także obcojęzyczną w celu przygotowania opracowania dotyczącego pracy magisterskiej.   | K_U01<br>K_U07                     | 2<br>2                                |
| M_002      | Student potrafi przygotować plan pracy określając terminowość i czynności związane z poszczególnymi etapami procesu pisania pracy.  | K_U01<br>K_U02                     | 1<br>1                                |
| M_003      | Student potrafi redagować i formułować cele główne i pośrednie pracy magisterskiej.   | K_U01                              | 1                                     |
| M_004      | Student potrafi streścić podstawowe informacje związane z zakresem pracy, a także opisać problem poruszany w pracy magisterskiej.   | K_U04                              | 1                                     |
| M_005      | Student potrafi prezentować swoją pracę oraz przedstawić jej zakres tematyczny, kładąc przy tym odpowiedni nacisk na najważniejsze kwestie.   | K_U04                              | 1                                     |
| M_006      | Student potrafi odpowiadać na pytania dotyczące pracy, a także bronić w konfrontacji z pozostałymi studentami własnych opinii na tematy poruszane w pracy oraz zaproponowanych rozwiązań dla postawionych w niej problemów. | K_U01<br>K_U04                     | 1<br>1                                |
| M_007      | Student ma zdolność negocjowania i organizowania pracy – umiejętność samooceny i samoorganizacji.   | K_U05<br>K_U06                     | 1<br>1                                |
| M_008      | Student ma zdolność krytycznej oceny swoich działań w celu oceny i poprawy efektów pracy.   | K_K02<br>K_K03<br>K_U05            | 1<br>1<br>1                           |

**3. Opis modułu**

|             |  |
|-------------|--|
| <b>Opis</b> |  |
|-------------|--|

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | Celem zajęć jest przygotowanie studentów do poprawnego zaplanowania i wykonania wszystkich zadań koniecznych do napisania pracy magisterskiej. Dzięki temu student powinien potrafić w zrozumiały sposób przedstawić i uzasadnić zaproponowane podejście do poruszanych w pracy problemów, również w konfrontacji z innymi osobami. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                    |   |  |
|--|--------------------|---|--|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b> | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się modułu</b>                       |
| W_001  | Prezentacje        | Prezentacje z kolejnych etapów realizacji pracy magisterskiej. Okresowe sprawozdania w formie prezentacji pozwolą na ciągłą weryfikację postępów pracy studenta.  | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007, M_008 |
| W_002  | Analiza artykułów  | Prezentacje opinii na temat wybranych artykułów naukowych związanych z tematem pracy. Pozwoli to studentowi na zapoznanie się z innymi podejściami związanymi z tematem pracy magisterskiej oraz rozwinięcie krytycznego spojrzenia na zastosowane rozwiązania. | M_004, M_005, M_006, M_007, M_008                      |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |  |                      |   |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |  |                      | <b>praca własna studenta</b>  |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>   | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>   | <b>liczba godzin</b> |  |
| Z_001                                | seminarium                       | Szczegółowe określenie zasad pisania prac naukowych. Omówienie i przygotowanie planu pracy oraz sposobu jej pisania. | 30                   | Wnikliwa praca związana z analizą bibliograficzną tematycznie pokrewną do pracy magisterskiej studenta. Dokładne przygotowanie planu pracy i jej zawartości oraz przygotowanie ostatecznej wersji pracy magisterskiej.<br>Rzetelna analiza wybranych tekstów naukowych. Przygotowanie streszczenia i własnych wniosków. | 30                   | W_001, W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Seminarium magisterskie III przygotowanie pracy

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-3-SMIIP

**1. Liczba punktów ECTS:** 10

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Student potrafi przedstawić całościowe pisemne opracowanie dotyczące pracy magisterskiej.   | K_K04<br>K_K05<br>K_U01     | 1<br>1<br>1                    |
| M_002 | Student potrafi streścić podstawowe informacje związane z zakresem pracy, a także opisać problem poruszany w pracy magisterskiej.   | K_K04<br>K_U01<br>K_U04     | 1<br>1<br>1                    |
| M_003 | Student potrafi prezentować swoją pracę oraz przedstawić jej zakres tematyczny, kładąc przy tym odpowiedni nacisk na najważniejsze kwestie.   | K_U01<br>K_U04              | 1<br>1                         |
| M_004 | Student potrafi odpowiadać na pytania dotyczące pracy, a także bronić w konfrontacji z pozostałymi studentami własnych opinii na tematy poruszane w pracy oraz zaproponowanych rozwiązań dla postawionych w niej problemów. | K_K05<br>K_U04              | 1<br>1                         |
| M_005 | Student rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, postępuje etycznie.   | K_K03                       | 2                              |
| M_006 | Student rozumie potrzebę przedstawienia osiągnięć w dziedzinie Informatyki poprzez redagowanie i upublicznienie pracy magisterskiej.  | K_K05                       | 2                              |
| M_007 | Student ma zdolność krytycznej oceny swoich działań w celu oceny i poprawy efektów pracy.   | K_U05                       | 2                              |

**3. Opis modułu**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem zajęć jest przygotowanie studentów do poprawnego zaplanowania i wykonania wszystkich zadań koniecznych do napisania pracy magisterskiej. Dzięki temu student powinien potrafić w zrozumiały sposób przedstawić i uzasadnić zaproponowane podejście do poruszanych w pracy problemów, również w konfrontacji z innymi osobami. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                   |  |                                   |
|---|-------------------|--|-----------------------------------|
| kod   | nazwa (typ)       | opis   | efekty uczenia się modułu         |
| W_001   | Prezentacje       | Prezentacje z kolejnych etapów realizacji pracy magisterskiej. Okresowe sprawozdania w formie prezentacji pozwolą na ciągłą weryfikację postępów pracy studenta. | M_002, M_003, M_004, M_005, M_007 |
| W_002   | Praca magisterska | Weryfikacja umiejętności poprzez pisemne opracowanie pracy magisterskiej.  | M_001, M_005, M_006               |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |   |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001                         | seminarium                | W trakcie zajęć prowadzone są dyskusje, przedstawiane są prezentacje oraz jest ugruntowana wiedza z zakresu przygotowywanych prac magisterskich. | 30            | Studiowanie materiałów związanych z tematyką pracy magisterskiej, przygotowanie prezentacji oraz przygotowanie ostatecznej wersji pracy magisterskiej. Przygotowanie do dyskusji nad treścią pracy magisterskiej. | 270           | W_001, W_002                            |

|           |                           |                                      |
|-----------|---------------------------|--------------------------------------|
| <b>1.</b> | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2.        | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3.        | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4.        | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5.        | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6.        | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Sieci bezprzewodowe i sensorowe

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-SBiS

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

| <b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b> |  |                                    |                                       |
|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>kod</b>                                    | <b>opis</b>  | <b>efekty uczenia się kierunku</b> | <b>stopień realizacji (skala 1-5)</b> |
| M_001   | Student ma umiejętności w zakresie projektowania sieci bezprzewodowych.  | K_U03<br>K_U04<br>K_W03            | 1<br>1<br>1                           |
| M_002   | Student ma wiedzę dotyczącą architektury sieci ad-hoc i sieci sensorowych oraz protokołów komunikacyjnych.             | K_W03<br>K_W05                     | 1<br>1                                |
| M_003   | Student ma kompetencje niezbędne do wykorzystania zdobytej wiedzy w praktycznych zastosowaniach sieci bezprzewodowych. | K_K01<br>K_U08<br>K_W02            | 1<br>1<br>1                           |

| <b>3. Opis modułu</b>    |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest przedstawienie studentom wiedzy z zakresu budowy i zastosowań sieci ad-hoc i sieci sensorowych bazujących na technologii bezprzewodowej. Omawiane zagadnienia dotyczą elementów składowych sieci bezprzewodowych, energooszczędnych standardów transmisji danych, protokołów trasowania, dedykowanych systemów operacyjnych i języków programowania oraz zasad dostosowania architektury węzła sieciowego do stawianych wymagań. Studenci nabywają umiejętności projektowania i konfigurowania sieci bezprzewodowych. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                        |   |                                  |
|--|------------------------|---|----------------------------------|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b>     | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się modułu</b> |
| W_001  | Kolokwium zaliczeniowe | Dwugodzinny test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi.     | M_001, M_002                     |
| W_002  | Sprawozdania           | Prezentacja sprawozdań i dyskusja opracowanych projektów. | M_001, M_003                     |



| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Wykłady wspomagane prezentacjami multimedialnymi i e-learning                               | 15            | Samodzielne studiowanie literatury i materiałów prezentowanych podczas wykładu | 25            | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Ćwiczenia w formie zadań projektowych z wykorzystaniem urządzeń sieciowych oraz symulatorów | 30            | Rozwiązywanie zadań projektowych i przygotowywanie prezentacji                 | 50            | W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Symulacje komputerowe

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-1-SK

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |  |                                |
|--|--|--|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku                        | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Student ma umiejętności w zakresie tworzenia modeli symulacyjnych.   | K_U01<br>K_U06<br>K_U08                            | 1<br>1<br>1                    |
| M_002                                  | Student ma wiedzę dotyczącą różnych technik symulacji komputerowej.  | K_U08<br>K_W02                                     | 1<br>1                         |
| M_003                                  | Student ma kompetencje niezbędne do wykorzystania zdobytej wiedzy w projektowaniu eksperymentów symulacyjnych. | K_K04<br>K_U02<br>K_U03<br>K_U04<br>K_U08<br>K_U09 | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1     |

| 3. Opis modułu           |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest przedstawienie studentom wiedzy z zakresu tworzenia modeli symulacyjnych i prowadzenia eksperymentu symulacyjnego. Omawiane zagadnienia dotyczą różnych technik symulacji komputerowej, oprogramowania symulacyjnego oraz zastosowania symulatorów w projektowaniu i optymalizacji systemów technicznych. Studenci nabywają umiejętności budowania modeli z wykorzystaniem środowisk symulacyjnych. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |              |   |                           |
|---|--------------|---|---------------------------|
| kod   | nazwa (typ)  | opis  | efekty uczenia się modułu |
| W_001   | Egzamin      | Dwugodzinny test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi.     | M_001, M_002, M_003       |
| W_002   | Sprawozdania | Prezentacja sprawozdań i dyskusja opracowanych projektów. | M_001, M_002, M_003       |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)                                    | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Wykłady wspomagane prezentacjami multimedialnymi i e-learning                  | 20            | Samodzielne studiowanie literatury i materiałów prezentowanych podczas wykładu | 30            | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Ćwiczenia w formie zadań projektowych z wykorzystaniem środowisk symulacyjnych | 20            | Rozwiązywanie zadań projektowych i przygotowywanie prezentacji                 | 50            | W_001, W_002                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Systemy i aplikacje mobilne

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-SiAM

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |                                  |                                |
|--|--|----------------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku      | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Ma wiedzę z zakresu programowania systemów mobilnych i wykorzystania standardowych modułów urządzeń mobilnych,                           | K_W02                            | 1                              |
| M_002                                  | Ma wiedzę z zakresu projektowania interfejsów graficznych aplikacji dla urządzeń mobilnych   | K_U10<br>K_W05                   | 1<br>1                         |
| M_003                                  | Potrafi dobierać odpowiedni język i środowisko programistyczne do programowanego urządzenia, obsługiwać emulatory urządzeń mobilnych     | K_W04                            | 1                              |
| M_004                                  | Projektuje i implementuje aplikacje na urządzenia mobilne zgodnie z określoną specyfikacją (posiadające określone funkcjonalności)       | K_U10<br>K_W03                   | 1<br>1                         |
| M_005                                  | Samodzielnie zapoznaje się z zagadnieniami, również spoza dziedziny studiów, które umożliwiają realizację projektów interdyscyplinarnych | K_K01<br>K_U01<br>K_U05<br>K_U06 | 1<br>1<br>1<br>1               |
| M_006                                  | Potrafi opracować dokumentację zadania projektowego  | K_U03                            | 1                              |
| M_007                                  | Prezentuje wyniki swojej pracy, funkcje oprogramowania, potrafi uzasadnić wybrane rozwiązania i wyciągnąć odpowiednie wnioski            | K_U04                            | 1                              |

| 3. Opis modułu |   |
|----------------|---|
| <b>Opis</b>    | Celem zajęć w tym module jest przygotowanie studentów do tworzenia aplikacji użytkowych dla urządzeń mobilnych. Dzięki temu student powinien wykazać się wiedzą z zakresu budowy oraz możliwości sprzętowych i programowych urządzeń mobilnych. Ponadto powinien znać problematykę mobilnej transmisji danych, zasadę działania systemu GPS oraz możliwości pozostałych modułów standardowych systemów i urządzeń mobilnych. W konsekwencji ma to doprowadzić do uzyskania kompleksowej wiedzy pozwalającej na tworzenie aplikacji dla różnego typu urządzeń mobilnych. |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |
|--------------------------|--|

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b>                                     | <b>opis</b>  | <b>efekty uczenia się modułu</b>         |
| W_001  | Zadanie projektowe - aplikacja mobilna                 | Zadanie polegające na zaprojektowaniu, implementacji, uruchomieniu i przetestowaniu aplikacji mobilnej o funkcjonalności ustalonej z prowadzącym zajęcia   | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006 |
| W_002  | Prezentacja i dyskusja realizacji zadania projektowego | Pytania sprawdzające stopień zrozumienia zagadnień dotyczących budowy i działania urządzeń mobilnych umożliwiające jego programowanie; sprawdzenie umiejętności uogólnienia kompetencji nabytych podczas realizacji zadania. | M_001, M_002, M_003, M_005, M_007        |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |  |                      |   |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |  |                      | <b>praca własna studenta</b>  |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>   | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>   | <b>liczba godzin</b> |  |
| Z_001                                | wykład                           | Omówienie zasad i treści, dyskusja w trakcie zajęć. Treści dostępne w formie przekazu multimedialnego. Kursy i szkolenia online dostępne na platformach edukacji na odległość. | 15                   | Zapoznanie się z udostępnionymi online materiałami. Ukończenie wybranego - zaakceptowanego przez prowadzącego - kursu online. Przygotowanie się do zaliczenia kursu.  | 15                   | W_002  |
| Z_002                                | laboratorium                     | Projektowanie, implementacja, uruchamianie i testowanie przykładowych aplikacji mobilnych. Prezentacja efektów pracy, dyskusja zastosowanych rozwiązań.                        | 30                   | Projektowanie, implementacja, uruchamianie i testowanie zadania projektowego. Zapoznanie się ze specyfikacją zadania projektowego. Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych. Opracowanie dokumentacji i prezentacji zadania projektowego. | 60                   | W_001, W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Systemy rekomendacyjne i sieci społeczne

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-SRiSS

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |                                  |                                |
|--|--|----------------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku      | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Ma wiedzę na temat wykorzystania i implementacji algorytmów wykorzystywanych w systemach rekomendacyjnych                          | K_W01<br>K_W02                   | 1<br>1                         |
| M_002                                  | Ma wiedzę z zakresu działania systemów rekomendacyjnych i sieci społecznościowych.   | K_W02<br>K_W05<br>K_W07          | 1<br>1<br>1                    |
| M_003                                  | Potrafi dobrać i zaimplementować odpowiedni algorytm stosowany w systemach rekomendacyjnych  | K_U01<br>K_U08<br>K_U09          | 1<br>1<br>1                    |
| M_004                                  | Potrafi opracować schemat postępowania z danymi w systemach rekomendacyjnych, mający na celu prawidłowe działanie takiego systemu. | K_U03<br>K_U04<br>K_U06<br>K_U09 | 1<br>1<br>1<br>1               |
| M_005                                  | Ma świadomość podnoszenia swoich kompetencji poprzez ciągłe samodoskonalenie się   | K_K01<br>K_K02                   | 1<br>1                         |

| 3. Opis modułu           |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest zapoznanie studentów z systemami rekomendacyjnymi, zasadą ich działania i algorytmami z nimi związanymi. Oraz z sieciami społecznymi i metodami ich analizy. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                   |   |                                   |
|---|-------------------|---|-----------------------------------|
| kod   | nazwa (typ)       | opis  | efekty uczenia się modułu         |
| W_001   | Sprawozdania      | Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005 |
| W_002   | Test zaliczeniowy | Test sprawdzający wiedzę z zakresu tematyki poruszanej na wykładach.  | M_001, M_002, M_005               |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Wykłady prowadzone z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, omawiające zagadnienia związane z systemami rekomendacyjnymi i sieciami społecznościowymi. | 15            | Przygotowanie do laboratoriów i zaliczenia wykładu.  | 20            | W_002                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Przygotowanie studentów do samodzielnego wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Prezentacja praktyczna zagadnień poruszanych w ramach wykładów.            | 30            | Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. Samodzielne rozwiązywanie ćwiczeń laboratoryjnych. | 55            | W_001                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku            | informatyka                          |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Systemy wspomagania decyzji

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-SWD

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |   |                                 |
|--|--|---|---------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku                                 | stopień realizacji (skala 1-5)  |
| M_001                                  | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu systemów wspomagania decyzji.  | K_K04<br>K_U01<br>K_U05<br>K_U09<br>K_U10<br>K_W02<br>K_W09 | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1 |
| M_002                                  | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu teorii użyteczności, zastosowania kryteriów deterministycznych (Hurwicza, Laplace'a) i niedeterministycznych (np. maks. oczekiwanej użyteczności) w systemach wspomagania decyzji. | K_U01<br>K_U05<br>K_U09<br>K_W02<br>K_W05                   | 1<br>1<br>1<br>1<br>1           |
| M_003                                  | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu sieci Bayesa oraz ich zastosowania w systemach wspomagania decyzji.  | K_U05<br>K_W01  | 1<br>1                          |
| M_004                                  | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu predykcji szeregów czasowych jako elementu systemu wspomagania decyzji.  | K_U01<br>K_W02  | 1<br>1                          |
| M_005                                  | Student potrafi konstruować systemy wspomagania decyzji na platformie Genie w oparciu o zwykłe oraz dynamiczne sieci Bayesa, potrafi zaimplementować w języku Java system wspomagania decyzji wykorzystując bibliotekę SMILE.  | K_U01<br>K_U05<br>K_U08<br>K_U09                            | 1<br>1<br>1<br>1                |



|       |  |   |                       |
|-------|--|---|-----------------------|
|       |  | K_U10                                     | 1                     |
| M_006 | Student potrafi konstruować złożone systemy wspomaganie decyzji realizowane z wykorzystaniem pakietu KNIME w tym predykcję szeregów czasowych. | K_U01<br>K_U05<br>K_U08<br>K_U09<br>K_U10 | 1<br>1<br>1<br>1<br>1 |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>3. Opis modułu</b>    |  |
| <b>Opis</b>              | Celem zajęć jest przygotowanie studentów do projektowania i realizacji systemów wspomaganie decyzji. Poza podstawami teoretycznymi student uzyskuje umiejętność realizacji praktycznych systemów wspomagających decyzje w dziedzinach bankowości, handlu i innych. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |  |   |                           |
|--|--|---|---------------------------|
| kod  | nazwa (typ)  | opis  | efekty uczenia się modułu |
| W_001  | Rozwiązywanie problemów decyzyjnych.                         | Rozwiązanie trzech zadań teoretycznych, także o charakterze obliczeniowym.                        | M_001, M_002, M_003       |
| W_002  | Zaprojektowanie i implementacja systemu wspomaganie decyzji. | Wykonanie systemu wspomaganie decyzji z wykorzystaniem wybranej platformy: 1)Genie/SMILE 2) KNIME | M_004, M_005, M_006       |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                           |  |               |   |               |   |
|--------------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod                                  | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                                      | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001                                | wykład                    | Wykład w formie prezentacji slajdów.   | 15            | Samodzielne studiowanie notatek sporządzonych na wykładzie oraz literatury obowiązkowej i uzupełniającej. | 15            | W_001, W_002                            |
| Z_002                                | laboratorium              | Podczas zajęć prowadzący prezentuje i omawia przykłady systemów wspomaganie decyzji zrealizowane w Genie,QGenie i KNIME. Studenci samodzielnie rozbudowują systemy wskazane przez prowadzącego. Studenci implementują dwa własne systemy wspomaganie decyzji na platformach Genie/SMILE i KNIME. | 30            | Studenci implementują dwa systemy wspomaganie decyzji w oparciu o platformy GENIE/SMILE i KNIME.          | 60            | W_001, W_002                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Techniki inteligencji obliczeniowej

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-TIO

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |                             |                                |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Zna zaawansowane metaheurystyki i ich zastosowania w wybranych problemach optymalizacyjnych.               | K_W01<br>K_W02              | 1<br>1                         |
| M_002                                  | Potrafi dobrać metodę rozwiązania do przedstawionego problemu optymalizacyjnego                            | K_U01<br>K_U05              | 1<br>1                         |
| M_003                                  | Potrafi napisać program realizujący wybraną metaheurystykę dla celów realizacji obliczeń optymalizacyjnych | K_U02<br>K_U03<br>K_U04     | 1<br>1<br>1                    |
| M_004                                  | Rozumie potrzebę rozwijania metod podejmowania decyzji w problemach optymalizacyjnych                      | K_K01                       | 1                              |

### 3. Opis modułu

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Algorytm metaheurystyczny można używać do rozwiązywania dowolnego problemu, który można opisać za pomocą pewnych zdefiniowanych przez ten algorytm pojęć. Najczęściej wykorzystywany jest jednak do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych. Mankamentem algorytmów metaheurystycznych jest fakt, iż nie gwarantują one znalezienia rozwiązania, a ponadto zwykle nie można podać czasu ich działania. Skuteczność metaheurystyk zależy również w dużej mierze od parametrów, które pojawiają się w tego typu algorytmach. Niestety nie istnieją uniwersalne wartości tych parametrów, które zachowują się najlepiej dla wszystkich możliwych danych wejściowych. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod   | nazwa (typ) | opis   | efekty uczenia się modułu |
|-------|-------------|--|---------------------------|
| W_001 | Kolokwium   | Praca pisemna dotycząca opisu istniejących technik i ich adaptacji do wybranych problemów optymalizacyjnych. | M_001                     |

|       |  |   |                     |
|-------|--|---|---------------------|
| W_002 | Prezentacja programu związanego ze zrealizowanym projektem | Prezentacja programu i weryfikacja jego efektywności dla wybranego problemu optymalizacyjnego.                                  | M_001, M_002, M_003 |
| W_003 | Przygotowanie prezentacji multimedialnej                   | Prezentacja wad i zalet wybranej techniki inteligencji obliczeniowej i jej weryfikacja na konkretnym problemie optymalizacyjnym | M_001, M_002, M_004 |

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod   | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
|       | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001 | wykład                    | Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie adresów stron internetowych i pakietu e-learningowego | 15            | Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: skryptu, stron internetowych i pakietu e-learningowego                                   | 30            | W_001                                   |
| Z_002 | laboratorium              | Szczegółowe przygotowanie studentów do implementacji algorytmów ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności  | 30            | Samodzielne opracowanie i przygotowanie studentów do kolokwium zaliczających z laboratorium.<br>Wykonanie projektu - implementacji danego systemu w grupie wieloosobowej | 45            | W_001, W_002, W_003                     |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Techniki optymalizacji programów komputerowych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-TOPK

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |   |                                |
|--|--|---|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku               | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Ma wiedzę na temat sposobów wykonywania obliczeń we współczesnych komputerach i ich wpływu na czas wykonywania obliczeń w programach.          | K_K01<br>K_U05<br>K_U09<br>K_W02          | 1<br>1<br>1<br>1               |
| M_002                                  | Ma wiedzę na temat technik i narzędzi programistycznych pozwalających na pełniejsze wykorzystanie mocy obliczeniowej współczesnych komputerów. | K_U01<br>K_U09<br>K_W02<br>K_W03<br>K_W04 | 1<br>1<br>1<br>1<br>1          |
| M_003                                  | Potrafi używać narzędzi ułatwiających diagnostykę problemów z wydajnością obliczeń w programach komputerowych.                                 | K_U01<br>K_U05<br>K_W02<br>K_W03          | 1<br>1<br>1<br>1               |
| M_004                                  | Potrafi dobrać algorytmy i struktury danych, tak aby poprawić efektywność obliczeń.  | K_U05<br>K_U09<br>K_W02<br>K_W04          | 1<br>1<br>1<br>1               |

3. Opis modułu

|      |  |
|------|--|
| Opis |  |
|------|--|

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | Moduł ma na celu zapoznanie studentów ze sposobami optymalizacji wydajności programów komputerowych. Omawiane będą zarówno narzędzia programistyczne, jak i rozwiązania algorytmiczne przy uwzględnieniu architektury współczesnych komputerów. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                    |  |                                  |
|--|--------------------|--|----------------------------------|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b> | <b>opis</b>  | <b>efekty uczenia się modułu</b> |
| W_001  | Test zaliczeniowy. | Test sprawdza znajomość tematyki prezentowanej na wykładach i w ramach laboratoriów. Test składa się z pytań zamkniętych oraz opcjonalnie otwartych. | M_001, M_002, M_004              |
| W_002  | Kolokwium.         | Co najmniej jedno kolokwium sprawdzające wiedzę zdobytą podczas laboratoriów.  | M_001, M_002, M_003, M_004       |
| W_003  | Sprawozdania.      | Opcjonalne sprawozdania sprawdzające umiejętność praktycznego stosowania prezentowanych w ramach kursu treści.                                       | M_001, M_002, M_003, M_004       |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |  |                      |   |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |  |                      | <b>praca własna studenta</b>  |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>   | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>   | <b>liczba godzin</b> |  |
| Z_001                                | wykład                           | Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej oraz za pomocą środków pisemnych i audiowizualnych. Zwracanie uwagi na zagadnienia trudniejsze w zrozumieniu oraz o głębszych podstawach teoretycznych. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań dotyczących przekazywanych treści.                           | 15                   | Lektura literatury przedmiotu, analiza i powtórka materiału prezentowanego na wykładach. Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego. | 30                   | W_001, W_002, W_003                            |
| Z_002                                | laboratorium                     | Przygotowanie studentów do stosowania nabytej wiedzy w praktyce programistycznej poprzez prezentację przykładów oraz rozwiązywanie zadań. Omówienie metodologii postępowania ze wskazaniem elementów kluczowych dla detekcji, analizy i rozwiązywania problemów z wydajnością obliczeń w programach komputerowych. | 30                   | Samodzielne rozwiązywanie przydzielonych zadań.<br>Lektura zalecanej literatury.  | 45                   | W_002, W_003                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Technologie chmury obliczeniowej

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-TCO

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

| <b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b> |   |                                    |                                       |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>kod</b>                                    | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się kierunku</b> | <b>stopień realizacji (skala 1-5)</b> |
| M_001   | Student ma podstawowe umiejętności w zakresie implementacji usług chmurowych.   | K_U09<br>K_W02                     | 1<br>1                                |
| M_002   | Student ma wiedzę dotyczącą modeli usług chmury obliczeniowej.  | K_W03                              | 1                                     |
| M_003   | Student ma kompetencje niezbędne do wykorzystania zdobytej wiedzy w praktycznych zastosowaniach chmury obliczeniowej. | K_U09                              | 1                                     |

| <b>3. Opis modułu</b>    |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest przedstawienie studentom wiedzy z zakresu tworzenia skalowalnych i niezawodnych aplikacji w środowiskach chmurowych. Omawiane zagadnienia dotyczą architektury chmury obliczeniowej, modeli usług chmurowych, wirtualizacji, bezpieczeństwa danych w chmurze, dedykowanych metod programistycznych i rozwiązań sprzętowych oraz przenoszenia istniejących aplikacji do chmury obliczeniowej. Studenci nabywają umiejętności zarządzania usługami chmurowymi. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                        |   |                                  |
|--|------------------------|---|----------------------------------|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b>     | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się modułu</b> |
| W_001  | Kolokwium zaliczeniowe | Dwugodzinny test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi.     | M_001, M_002                     |
| W_002  | Sprawozdania           | Prezentacja sprawozdań i dyskusja opracowanych projektów. | M_001, M_003                     |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)                                       | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Wykłady wspomagane prezentacjami multimedialnymi i e-learning                     | 15            | Samodzielne studiowanie literatury i materiałów prezentowanych podczas wykładu | 25            | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Ćwiczenia w formie zadań projektowych z wykorzystaniem usług chmury obliczeniowej | 30            | Rozwiązywanie zadań projektowych i przygotowywanie prezentacji                 | 50            | W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Technologie internetu rzeczy

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-TIR

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Student ma podstawowe umiejętności w zakresie budowy systemów teleinformatycznych Internetu rzeczy.                           | K_U05<br>K_W06              | 1<br>1                         |
| M_002 | Student ma wiedzę dotyczącą standardów i protokołów stosowanych w Internecie rzeczy.  | K_W02<br>K_W06              | 1<br>1                         |
| M_003 | Student ma kompetencje niezbędne do wykorzystania zdobytej wiedzy w praktycznych zastosowaniach technologii Internetu rzeczy. | K_U03<br>K_U08              | 1<br>1                         |

**3. Opis modułu**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest przedstawienie studentom wiedzy z zakresu budowy, metod komunikacji oraz działania urządzeń Internetu Rzeczy. Omawiane zagadnienia dotyczą bezprzewodowych i przewodowych technologii wymiany danych, które umożliwiają tworzenie rozwiązań Internetu Rzeczy oraz praktycznych aspektów zastosowania inteligentnych czujników i elementów wykonawczych w tego typu sieciach. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

| kod   | nazwa (typ)            | opis  | efekty uczenia się modułu |
|-------|------------------------|---|---------------------------|
| W_001 | Kolokwium zaliczeniowe | Dwugodzinny test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi.     | M_001, M_002              |
| W_002 | Sprawozdania           | Prezentacja sprawozdań i dyskusja opracowanych projektów. | M_001, M_003              |



| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)                                       | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Wykłady wspomagane prezentacjami multimedialnymi i e-learning                     | 15            | Samodzielne studiowanie literatury i materiałów prezentowanych podczas wykładu | 25            | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Ćwiczenia w formie zadań projektowych z wykorzystaniem urządzeń IoT i symulatorów | 30            | Rozwiązywanie zadań projektowych i przygotowywanie prezentacji                 | 50            | W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Technologie sieci komputerowych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-2-TSK

1. Liczba punktów ECTS: 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis  | efekty uczenia się kierunku      | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|---|----------------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Charakteryzuje urządzenia sieciowe takie jak karta sieciowa, przełącznik, router, host. Potrafi opisać zagadnienia związane z sygnalizacją, przełączaniem ramek i trasowaniem pakietów.           | K_W02<br>K_W03<br>K_W06          | 1<br>3<br>1                    |
| M_002 | Rozumie potrzebę stosowania warstwowego modelu sieciowego OSI-7 do opisu zjawisk zachodzących w sieciach komputerowych. Rozumie podziały w ramach stosu TCP/IP zjawisk zachodzących w Internecie. | K_W03<br>K_W05<br>K_W06          | 2<br>2<br>2                    |
| M_003 | Umie połączyć hosty w sieci lokalnej używając różnych mediów transmisyjnych wykorzystując topologie point-point jak i połączenia w infrastrukturę. Testuje zastosowane media i połączenia.        | K_U01<br>K_U03<br>K_U05<br>K_U10 | 1<br>1<br>1<br>1               |
| M_004 | Umie skonfigurować router jako urządzenie warstwy rdzenia. Buduje sieć składającą się z podsieci warstwy L3. Projektuje okablowanie pionowe i poziome.  | K_U01<br>K_U02<br>K_U03<br>K_U08 | 1<br>1<br>1<br>2               |

**3. Opis modułu**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem modułu jest zapoznanie z zagadnieniami związanymi z projektowaniem , implementacją i diagnozowaniem lokalnej sieci komputerowej. Moduł zajmuje się zagadnieniami związanymi z procesami przesyłania informacji w trzech najniższych warstwach modelu referencyjnego OSI-7. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                                   |   |                           |
|---|-----------------------------------|---|---------------------------|
| kod   | nazwa (typ)                       | opis  | efekty uczenia się modułu |
| W_001   | Zaliczenie wykładu                | Pytania z tematyki wykładu  | M_001, M_002              |
| W_002   | Kartkówki                         | Sprawdzające stopień zrozumienia zagadnień dotyczących projektowania sieci komputerowej i routingu. | M_001, M_004              |
| W_003   | Rozmowa podczas zaliczania zadań. | Sprawdza umiejętność uogólnienia umiejętności nabytych podczas rozwiązywania zadań.                 | M_003, M_004              |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |   |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)                    | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Treści dostępne w formie przekazu multimedialnego.             | 10            | Przygotowanie do zaliczenia.  | 20            | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Ćwiczenia dotyczące łączenia sieci i konfigurowania sieci LAN. | 20            | Projektowanie własnej sieci przy użyciu symulatora CISCO Packet Tracer. | 40            | W_002, W_003                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Tyfloinformatyka

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-3-T

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

| <b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b> |   |                                    |                                       |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>kod</b>                                    | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się kierunku</b> | <b>stopień realizacji (skala 1-5)</b> |
| M_001   | Jest świadomy problemów oraz istniejących rozwiązań dostępności rozwiązań informatycznych                 | K_W07                              | 1                                     |
| M_002   | Potrafi ocenić problemy rozwiązań IT w kontekście osób z dysfunkcją wzroku oraz proponuje rozwiązania     | K_U05                              | 1                                     |
| M_003   | Stosuje zasady dostępnego (uniwersalnego) projektowania systemów IT oraz uświadamia innych w tym zakresie | K_K02<br>K_K05                     | 1<br>1                                |

| <b>3. Opis modułu</b>    |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Przedmiot wprowadza do problematyki zagadnień informatycznych w kontekście użytkowników niewidomych i z dysfunkcją wzroku. Przybliża konieczne do spełnienia wymogi WCAG przy tworzeniu i wdrażaniu rozwiązań informatycznych. Ponadto omawia narzędzia (sprzętowe i programowe), z których korzystają osoby niewidome i słabowidzące. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                    |   |                                  |
|--|--------------------|---|----------------------------------|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b> | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się modułu</b> |
| W_001  | Zaliczenie         | Sprawdzian w formie kilku pytań dotyczących zakresu przedstawionej problematyki | M_001, M_002, M_003              |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |  |                      |                                    |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|------------------------------------|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |  |                      | <b>praca własna studenta</b>       |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b> | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>                        | <b>liczba godzin</b> |  |
| Z_001                                | wykład                           | Werbalny przekaz treści przedmiotu wsparty         | 10                   | Studiowanie treści przekazanych na | 50                   | W_001  |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | materiałami multimedialnymi oraz prezentacją oprogramowania i sprzętu. |  | wykładzie oraz w formie udostępnionych materiałów. |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

|           |                           |                                      |
|-----------|---------------------------|--------------------------------------|
| <b>1.</b> | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2.        | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3.        | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4.        | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5.        | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6.        | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:**           Uczenie głębokie z sieciami neuronowymi

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-UGzSN

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

| <b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b> |  |                                    |                                       |
|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>kod</b>                                    | <b>opis</b>  | <b>efekty uczenia się kierunku</b> | <b>stopień realizacji (skala 1-5)</b> |
| M_001   | Ma wiedzę z zakresu sztucznych sieci neuronowych.  | K_W09                              | 1                                     |
| M_002   | Zna metody i algorytmy uczenia głębokich sieci neuronowych   | K_W02                              | 1                                     |
| M_003   | Potrafi zaprojektować i zaimplementować głęboką sieć neuronową.  | K_U01                              | 1                                     |
| M_004   | Potrafi wytrenować sieć neuronową do rozwiązania określonego problemu uczenia maszynowego.   | K_U02                              | 1                                     |
| M_005   | Potrafi ocenić skuteczność wytrenowanej sieci neuronowej.  | K_U05                              | 1                                     |
| M_006   | Zna możliwości współczesnych sieci neuronowych. Ma świadomość znaczenia metod uczenia maszynowego w rozwoju nowoczesnych rozwiązań IT. | K_K01                              | 1                                     |

| <b>3. Opis modułu</b>    |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Obecnie algorytmy głębokiego uczenia znajdują rosnące zastosowanie w nowoczesnych technologiach informatycznych. W 2012 roku głęboka sieć neuronowa zdominowała prestiżowy konkurs poświęcony automatycznemu rozpoznawaniu treści zdjęć. Od tego czasu sieci neuronowe zrewolucjonizowały metody maszynowego analizowania obrazów. Obecnie sieci neuronowe są również głównym silnikiem algorytmów rozpoznawania mowy i automatycznego tłumaczenia tekstu. W 2014 roku Google przejął DeepMind Technologies, firmę która opracowała AlphaGo: program wykorzystujący głębokie sieci neuronowe do gry w Go. W 2016 roku AlphaGo pokonał (po raz pierwszy w historii) gracza z 9. danem. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                       |   |                                  |
|--|-----------------------|---|----------------------------------|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b>    | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się modułu</b> |
| W_001  | Kolokwium             | Rozwiązywanie zadań i udzielanie odpowiedzi na pytania otwarte. | M_001, M_002                     |
| W_002  | Projekt implementacji | Ocena projektu po prezentacji multimedialnej całej grupy.       | M_003, M_004, M_005              |

|       |                           |   |       |
|-------|---------------------------|---|-------|
| W_003 | Prezentacja multimedialna | Ocena ważności samooceny pracy zbiorowej oraz weryfikacja stawianych hipotez. | M_006 |
|-------|---------------------------|---|-------|

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie adresów stron internetowych i pakietu e-learningowego | 15            | Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: skryptu, stron internetowych i pakietu e-learningowego                                   | 30            | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Szczegółowe przygotowanie studentów do implementacji algorytmów ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności  | 30            | Samodzielne opracowanie i przygotowanie studentów do kolokwium zaliczających z laboratorium.<br>Wykonanie projektu - implementacji danego systemu w grupie wieloosobowej | 45            | W_001, W_002, W_003                     |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Wizualizacja danych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-WD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

| <b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b> |   |                                    |                                       |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>kod</b>                                    | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się kierunku</b> | <b>stopień realizacji (skala 1-5)</b> |
| M_001   | Ma wiedzę na temat wykorzystania i implementacji sposobów wizualizacji danych.  | K_W02<br>K_W04<br>K_W09            | 1<br>1<br>3                           |
| M_002   | Ma wiedzę o sposobie przetwarzania i wizualizacji danych, o wykorzystywanych metodach i sposobie interpretacji wyników. | K_W04<br>K_W09                     | 1<br>2                                |
| M_003   | Potrafi dobrać i zaimplementować odpowiednią metodę wizualizacji danych   | K_U01<br>K_U03                     | 1<br>1                                |
| M_004   | Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki wizualizacji danych, oraz uzasadnić użyte techniki                              | K_U08<br>K_U09<br>K_U10            | 1<br>1<br>1                           |
| M_005   | Potrafi zaimplementować zautomatyzowany system wizualizacji danych, pracując indywidualnie lub zespołowo.               | K_U02<br>K_U03<br>K_U09            | 1<br>1<br>1                           |
| M_006   | Ma świadomość procesu doskonalenia się i śledzenia najnowszych rozwiązań z zakresu wizualizacji danych                  | K_K01<br>K_K03                     | 2<br>1                                |

### 3. Opis modułu

|             |   |
|-------------|---|
| <b>Opis</b> | Celem modułu jest zapoznanie studentów z możliwościami zaawansowanej wizualizacji danych z elementami automatyzacji przy wykorzystaniu języków skryptowych takich jak Python lub R. |
|-------------|---|



|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |
|--------------------------|--|

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                    |   |  |
|--|--------------------|---|--|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b> | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się modułu</b>         |
| W_001  | Sprawozdania       | Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_001, M_002, M_003, M_004, M_006        |
| W_002  | Zadanie projektowe | Opracowanie indywidualnego bądź grupowego projektu wraz z dokumentacją systemu wizualizacji danych.   | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006 |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |  |                      |   |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |  |                      | <b>praca własna studenta</b>  |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>   | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>   | <b>liczba godzin</b> |  |
| Z_001                                | wykład                           | Wykłady prowadzone z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, omawiające zagadnienia związane z wizualizacją i automatyzacją wizualizacji danych w językach skryptowych. | 15                   | Przygotowanie do laboratoriów i zaliczenia wykładu.   | 20                   | W_002  |
| Z_002                                | laboratorium                     | Przygotowanie studentów do samodzielnego wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Prezentacja praktyczna zagadnień poruszanych w ramach wykładów.                            | 30                   | Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. Samodzielne rozwiązywanie ćwiczeń laboratoryjnych. Przygotowanie projektu zaliczeniowego. | 55                   | W_001, W_002                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Wprowadzenie do badań naukowych

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-1-WDBN

1. Liczba punktów ECTS: 1

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis                         | efekty uczenia się kierunku  | stopień realizacji (skala 1-5)                 |
|-------|------------------------------|--|--|
| M_001 | Rozpoczęcie badań naukowych. | K_K01<br>K_K02<br>K_K03<br>K_K04<br>K_K05<br>K_U01<br>K_U02<br>K_U06<br>K_W07<br>K_W08 | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1 |

**3. Opis modułu**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem przedmiotu jest wstępne zaznajomienie studentów z ofertą badań naukowych prowadzonych w Instytucie Informatyki. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

| kod   | nazwa (typ)  | opis  | efekty uczenia się modułu |
|-------|--------------|---|---------------------------|
| W_001 | Sprawozdanie | Przygotowanie krótkiego raportu na temat planowanych badań. | M_001                     |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | seminarium                | Prezentacja treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. | 2             | Uczestnictwo w spotkaniach realizowanych przez grupy badawcze. | 28            | W_001                                   |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Wybrane algorytmy grafowe

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-F-WAG

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis   | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|--|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Zna pojęcie, cechy i rodzaje grafów, w tym drzew.  | K_W01<br>K_W04<br>K_W09     | 1<br>1<br>1                    |
| M_002 | Rozumie działanie algorytmów grafowych i wykorzystujących drzewa, stosowanych do rozwiązywania wybranych problemów praktycznych. | K_W02<br>K_W04<br>K_W09     | 1<br>1<br>1                    |
| M_003 | Potrafi zastosować odpowiedni algorytm do rozwiązania postawionego problemu.   | K_U01<br>K_U08              | 1<br>1                         |
| M_004 | Potrafi skonstruować rozwiązanie podanego problemu zgodnie z określonym algorytmem i zapisać go w wybranym języku programowania. | K_U01<br>K_U02<br>K_U03     | 1<br>1<br>1                    |
| M_005 | Student potrafi pracować w zespole projektowo-programistycznym   | K_K01<br>K_K03<br>K_K05     | 1<br>1<br>1                    |
| M_006 | Zna sposoby implementacji grafów za pomocą tablic i wskaźników.  | K_W01<br>K_W09              | 1<br>1                         |
| M_007 | Potrafi zaimplementować grafy i drzewa za pomocą struktur danych dostępnych w wybranych językach programowania.                  | K_U03<br>K_U04<br>K_U09     | 1<br>1<br>1                    |

### 3. Opis modułu

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Celem zajęć jest zaznajomienie studentów z podstawowymi wiadomościami z dziedziny teorii grafów oraz z wybranymi algorytmami grafowymi. Omawiane są praktyczne problemy, dla których można zastosować reprezentację grafową i rozwiązać je za pomocą odpowiednich algorytmów grafowych. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod   | nazwa (typ)                                    | opis  | efekty uczenia się modułu                       |
|-------|--|---|---|
| W_001 | Ocena prezentacji i implementacji komputerowej | Studenci wykonują samodzielnie oprogramowanie, którego specyfikacja jest podawana przez prowadzącego oraz prezentacje na wybrany z zestawu temat. | M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007 |
| W_002 | Praca kontrolna                                | Kolokwium pisemne (w tym test wykonany na komputerze w czasie zajęć)  | M_001, M_002, M_003, M_006, M_007               |
| W_003 | Zaliczenie końcowe                             | Studenci odpowiadają na pytania testowe oraz opisują zagadnienia w odpowiedzi na pytania otwarte  | M_001, M_002, M_003, M_004, M_006, M_007        |

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod   | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
|       | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001 | wykład                    | Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów.   | 15            | Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp.  | 30            | W_003                                   |
| Z_002 | laboratorium              | Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. Projektowanie rozwiązań i ich implementacja komputerowa. Prezentowanie przez studentów swoich rozwiązań. | 30            | Rozwiązywanie zadań z poszczególnych tematów wraz z analizą rozwiązań już istniejących – w materiałach i na stronach internetowych. Przygotowanie zagadnień do przedyskutowania lub przygotowanie się do nadrobienia zaległości | 45            | W_001, W_002                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-1-WM

1. Liczba punktów ECTS: 1

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |                             |                                |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| M_001                                  | Ma wiedzę, jakie badania naukowe prowadzone są w takich dziedzinach informatyki jak: uczenie maszynowe, sieci komputerowe, analiza danych i systemy decyzyjne. | K_W02                       | 1                              |

| 3. Opis modułu           |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem tego modułu jest zapoznanie studentów z tematyką badań naukowych prowadzonych w naszej jednostce w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Każda grupa badawcza w czterogodzinnej prezentacji przedstawia główne założenia swoich teorii i metod, a następnie omawia możliwe do zrealizowania tematy prac magisterskich. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                    |   |                           |
|---|--------------------|---|---------------------------|
| kod   | nazwa (typ)        | opis  | efekty uczenia się modułu |
| W_001   | Zaliczenie wykładu | Student zobowiązany jest do wyboru promotora, ustalenia wspólnie z nim tematu pracy magisterskiej i wykazaniu się znajomością podjętej tematyki w postaci ukończonego wstępu do swojej pracy. | M_001                     |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym | 12            | Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących stron internetowych i zalecanej literatury | 18            | W_001                                   |

|  |  |  |  |              |  |  |
|--|--|--|--|--------------|--|--|
|  |  | pojęciowo, przedstawienie podstawowych przykładów oraz wskazanie adresów stron internetowych zawierających inne przykłady. |  | podstawowej. |  |  |
|--|--|--|--|--------------|--|--|

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny w języku angielskim

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-2-WMwJA

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis   | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|--|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Potrafi dostrzegać analogie w przedstawionej w ramach wykładu wiedzy, a także analogie z pojęciami wyłożonymi w ramach innych wykładów.    | K_U01<br>K_W02              | 4<br>2                         |
| M_002 | Wie czym są reguły decyzyjne, drzewa decyzyjne i redukty oraz umie podać przykład ich zastosowania do rozwiązania rzeczywistych problemów. | K_U07<br>K_W09              | 4<br>3                         |
| M_003 | Potrafi przedstawić algorytm dla konstruowania reguł, drzew decyzyjnych i testów.  | K_W02<br>K_W04              | 3<br>1                         |
| M_004 | Potrafi przedstawić problem konstruowania reguł, drzew i testów jako problem optymalizacyjny.  | K_U08<br>K_W02              | 2<br>2                         |

**3. Opis modułu**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | Celem jest zapoznanie studentów z drzewami decyzyjnymi, regułami decyzyjnymi i testami jako narzędziami do odkrywania wiedzy z danych, ich analiza, badanie powiązań pomiędzy tymi obiektami, oraz przedstawienie przykładów zastosowań. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |  |

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

| kod   | nazwa (typ)         | opis  | efekty uczenia się modułu  |
|-------|---------------------|---|----------------------------|
| W_001 | Zaliczenie wykładu  | Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Zaliczenie składa się z pytań dotyczących omawianych zagadnień.        | M_001, M_002, M_003, M_004 |
| W_002 | Rozwiązywanie zadań | Przedstawienie w określonym terminie wyników rozwiązanych zadań jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów. | M_003, M_004               |



| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |   |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|---|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych. Zwracanie uwagi na zagadnienia trudniejsze w zrozumieniu. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań oraz prostych zadań dotyczących przekazywanych treści. | 20            | Zapoznanie się z tematyką wykładu, analiza omawianych treści pod kątem powiązań pomiędzy badanymi obiektami, rozwiązywanie zadań z zakresu treści przedstawionych na wykładzie. | 40            | W_001, W_002                            |

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>informatyka</b>                   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr letni)            |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia              |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | niestacjonarna                       |

**Moduł kształcenia:** Zarządzanie zespołami i projektami

**Kod modułu:** W4-IN-N2-20-2-ZZiP

1. Liczba punktów ECTS: 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

| kod   | opis   | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
|-------|--|-----------------------------|--------------------------------|
| M_001 | Zna różne metodyki zarządzania projektami, przede wszystkim zarządzania zespołami projektu, zasobami, ryzykami, efektywnością i jakością. Korzysta literatury specjalistycznej w języku angielskim | K_U07<br>K_W05              | 2<br>5                         |
| M_002 | Pracuje w zespole, korzystając z dostępnych narzędzi informatycznych zarządza projektem, rozumie konieczność certyfikacji w zakresie PM.   | K_K01<br>K_U02<br>K_U03     | 3<br>5<br>3                    |
| M_003 | Potrafi zaprezentować efekty pracy zespołu   | K_U04                       | 1                              |

**3. Opis modułu**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | W module przewidziano zagadnienia dotyczące metodyk zarządzania zespołami projektowymi i projektami. Tematyką przedmiotu są zespoły projektowe, zagadnienia ich tworzenia, funkcjonowania, rozwoju oraz oceniania oraz zarządzania ich pracą. W szczególności treści dotyczą metodyk zarządzania projektami informatycznymi – zaczynając od składników projektu, jego zasobów. Szczególną uwagę zwraca się na planowanie, harmonogramowanie, zarządzanie ryzykami, wydajnością, jakością. Dostępne rozwiązania informatyczne – w szczególności pakiety do zarządzania projektami ( w zależności od dostępności licencji – np. MS Project) zostaną wykorzystane w czasie ćwiczeń laboratoryjnych – jako narzędzie wspomagające zarządzanie złożonym projektem. |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

| kod   | nazwa (typ)        | opis   | efekty uczenia się modułu |
|-------|--------------------|--|---------------------------|
| W_001 | Zaliczenie wykładu | Egzamin w formie pisemnej lub ustnej (pytania otwarte lub zamknięte).  | M_001                     |
| W_002 | Zadania praktyczne | Karta ćwiczenia -dokumentowanie wykonania każdego z punktów instrukcji; zrealizowanie zadań zostanie opisane na karcie, co będzie podstawą zaliczenia ćwiczenia. Zadanie | M_002                     |

|       |                                  |   |       |
|-------|----------------------------------|---|-------|
|       |                                  | praktyczne zrealizowane w zespole projektowym, ze wskazaniem ról, harmonogramem, przygotowaniem raportu.                  |       |
| W_003 | Prezentacja projektu zespołowego | Zespół projektowy prezentuje sposób organizacji (metodyka, przyjęte role), projekt informatyczny, harmonogram, zasoby itp | M_003 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |   |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| Z_001                         | wykład                    | Prezentowanie wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych. Prezentowanie przykładów stosowania metodyk, najnowszych raportów, certyfikacji. | 10            | Studiowanie literatury uzupełniającej   | 5             | W_001                                   |
| Z_002                         | laboratorium              | Zajęcia prowadzone w formie warsztatów z określeniem kolejnych zadań do wykonania. Zadanie projektowe wykonywane przez zespoły projektowe, dyskusja, prezentacja wyników | 20            | Przygotowanie informacji praktycznych niezbędnych do realizacji projektu w zespole roboczym. Nabycie biegłości w korzystaniu z narzędzi informatycznych | 25            | W_002, W_003                            |