

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

Wydział Cybernetyki

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Kierunek studiów: informatyka

Profil studiów: ogólnoakademickim

Forma studiów: niestacjonarne

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 103/WAT/2023 z dnia 22 czerwca 2023 r.***

Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024

Warszawa

2023

Spis treści

| | |
|--|-----------|
| ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE | 3 |
| CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW | 4 |
| REALIZACJA STUDIÓW | 4 |
| SYLWETKA OSOBOWO-ZAWODOWA ABSOLWENTA | 4 |
| OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | 5 |
| WYKAZ ZAJĘĆ | 9 |
| WERYFIKACJA I OCENA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | 21 |
| PLANY STUDIÓW | 22 |

ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE

dla kierunku studiów „informatyka”

Poziom studiów drugi
Profil studiów ogólnoakademicki
Forma(y) studiów niestacjonarna
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom magister inżynier
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji siódmy (7)

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki inżynierijno-techniczne

Dyscyplina naukowa informatyka techniczna i telekomunikacja, 88% punktów ECTS

Język studiów polski

Liczba semestrów trzy

Łączna liczba godzin

| <i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i> | <i>Łączna liczba godzin</i> |
|--|-----------------------------|
| Systemy informatyczne | 540 |
| Analiza danych | 540 |

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 90

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć:

- **prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:**

| <i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i> | <i>Liczba punktów ECTS</i> |
|--|----------------------------|
| Systemy informatyczne | 33,5 |
| Analiza danych | 35,0 |

- **z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - 6**

CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Kierunek „informatyka” prowadzony w Wydziale Cybernetyki przygotowuje magistrów inżynierów z zakresu szeroko rozumianych metod i technik komputerowych. Kierunek jest odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie na specjalistów z zakresu najnowszych osiągnięć naukowych i technologicznych w obszarze IT. Wszechstronne wykształcenie obejmuje wszystkie obszary informatyki teoretycznej i praktycznej, wliczając w to systemy komputerowe, bazy danych, sieci komputerowe, inżynierię oprogramowania, uczenie maszynowe oraz sztuczną inteligencję. Program studiów obejmuje efekty uczenia się właściwe dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych, dziedziny nauk technicznych i dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja.

REALIZACJA STUDIÓW

Kierunek „informatyka” realizowany jest niemalże w całości przez Wydział Cybernetyki, ze wsparciem innych jednostek organizacyjnych WAT w przedmiotach reprezentujących dziedziny nauk humanistycznych i społecznych. Istotną cechą koncepcji kształcenia na kierunkach prowadzonych przez Wydział Cybernetyki jest ciągła konfrontacja i modyfikowanie treści kształcenia z potrzebami rynku i pracodawców. Na kształt programu silny wpływ mają interesariusze z otoczenia społeczno-gospodarczego, wpływając na treści programu studiów, uzyskiwane przez absolwentów efekty kształcenia oraz program i miejsca praktyk zawodowych. Ponadto, kształcenia jest powiązane z prowadzonymi w Wydziale badaniami naukowymi.

Studia drugiego stopnia trwają półtora roku, obejmują trzy semestry i kończą się nadaniem tytułu zawodowego magistra inżyniera. Część treści kształcenia ma charakter wspólny dla wszystkich specjalności.

Studenci dokonują wyboru specjalności kształcenia od pierwszego semestru, co pozwala od samego początku studiów uzyskać zróżnicowane kształcenia zależne od wybranych przedmiotów. Ponadto, po spełnieniu wymagań dotyczących ilościowej oceny wiedzy osiągniętej w trakcie studiów, studenci mogą ubiegać się o indywidualny tok studiów. To zapewnia profilowanie kształcenia względem pojedynczego studenta i poszerza profil absolwenta Wydziału.

SYLWETKA OSOBOWO-ZAWODOWA ABSOLWENTA

Absolwent tego kierunku uzyskuje wiedzę i umiejętności pozwalające na samodzielną realizację zadań oraz kierowanie pracą zespołów informatyków nad wytwarzaniem oprogramowania oraz systemów informatycznych i teleinformatycznych. Na etapie kształcenia specjalistycznego następuje pogłębienie wiedzy ściśle związanej z wybraną specjalnością. Poza tym, pozyska wiedzę i umiejętności umożliwiające udział w badaniach naukowych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja, w szczególności w zakresie informatyki technicznej.

Grupa wspólnych modułów kształcenia koncentruje się na następujących umiejętnościach: projektowanie nowoczesnych systemów informatycznych, biegłe programowanie w językach strukturalnych oraz obiektowych i funkcjonalnych, modelowanie struktur danych oraz funkcji i procesów, analiza i ocena bezpieczeństwa systemów informatycznych, analiza dużych zbiorów danych, sieci neuronowe.

Potencjalnymi miejscami pracy są: firmy wytwarzające oprogramowanie systemowe

i aplikacyjne; zespoły zajmujące się uczeniem maszynowym i analizą bardzo dużych zbiorów danych; przedsiębiorstwa wdrażające systemy automatycznego sterowania i zarządzania produkcją; uczelnie, instytuty badawcze, biura projektowe i inne instytucje zaangażowane w projektowanie systemów informatycznych; firmy konsultingowe oraz firmy wdrażające i integrujące różnorodne rozwiązania informatyczne; przedsiębiorstwa oraz instytucje eksploatujące sieci i systemy komputerowe, np. banki, sektor ubezpieczeniowy, operatorzy telekomunikacyjni; struktury instytucji państwowych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo.

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich¹

i jest ujęty w trzech kategoriach:

- kategoria **wiedzy (W)**, która określa:
 - zakres i głębię (**G**) - kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
 - kontekst (**K**) - uwarunkowania, skutki.
- kategoria **umiejętności (U)**, która określa:
 - w zakresie wykorzystania wiedzy (**W**) - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania,
 - w zakresie komunikowania się (**K**) - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym,
 - w zakresie organizacji pracy (**O**) - planowanie i pracę zespołową,
 - w zakresie uczenia się (**U**) - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób.
- kategoria **kompetencji społecznych (K)** - która określa:
 - w zakresie ocen (**K**) - krytyczne podejście,
 - w zakresie odpowiedzialności (**O**) - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego,
 - w odniesieniu do roli zawodowej (**R**) - niezależność i rozwój etosu.

Objaśnienie oznaczeń:

- w kolumnie **symbol i numer efektu**:

¹ dotyczy kierunków studiów, absolwentom których nadawany jest tytuł zawodowy: inż., mgr inż.

- K - kierunkowe efekty uczenia się;
- W, U, K (po podkreślniku) - kategoria - odpowiednio: wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych;
- 01, 02, 03, - numer efektu uczenia się.
- w kolumnie **kod składnika opisu** - Inż²_P7S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziome 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

| symbol i numer efektu | opis zakładanych efektów uczenia się | kod składnika opisu |
|-----------------------|---|--------------------------------|
| WIEDZA | | Absolwent: |
| K_W01 | zna i rozumie w pogłębionym stopniu charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych i humanistycznych oraz ich relacje do innych nauk | P7S_WG |
| K_W02 | zna i rozumie w rozszerzonym zakresie problematykę wybranych działań matematyki, niezbędną do: analizowania, modelowania, konstruowania i eksploatacji systemów informatycznych | P7S_WG |
| K_W03 | zna najnowsze trendy rozwojowe, innowacyjne rozwiązania, nowoczesne metody i narzędzia z zakresu projektowania, wytwarzania, zabezpieczania, wdrażania, utrzymywania i doskonalenia systemów informatycznych, w tym w środowiskach sieciowych narażonych na ataki cybernetyczne | P7S_WK P7S_WG Inż_P7S_WG |
| K_W04 | zna i rozumie w pogłębionym stopniu teorię algorytmów i struktur danych, zarządzania danymi oraz narzędzia, modele, metody i metodyki projektowania systemów informatycznych (różnych klas i rodzajów), jak również wytwarzania oprogramowania pracującego pod ich kontrolą | P7S_WG Inż_P7S_WG |
| K_W05 | zna i rozumie w pogłębionym zakresie metody i narzędzia wykorzystywane do modelowania oraz symulacji obiektów i systemów, formułowania i rozwiązywania problemów decyzyjnych oraz problemów z zakresu inteligencji obliczeniowej | P7S_WG |
| K_W06 | zna podstawowe techniki testowania podzespołów sprzętowych i oprogramowania, zasady projektowania struktur diagnostycznych i techniki tolerowania błędów | P7S_WG |
| K_W07 | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych, usług sieciowych, projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi. | P7S_WG |
| K_W08 | ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik zapewniania bezpieczeństwa systemów informatycznych | P7S_WG |
| K_W09 | zna i rozumie procesy zarządzania oraz w pogłębionym stopniu informatyczne metody, narzędzia oraz środowiska służące do wspomagania tych procesów | P7S_WG |
| K_W10 | zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z wykorzystywaniem metod i środków informatyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego | P7S_WK |

² w przypadku kompetencji inżynierskich;

| symbol i numer efektu | opis zakładanych efektów uczenia się | kod składnika opisu |
|-----------------------|---|--|
| K_W11 | zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości | P7S_WK Inż_P7S_WK |
| UMIEJĘTNOŚCI | | Absolwent: |
| K_U01 | potrafi w pogłębionym stopniu identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne i prawne w zakresie informatyki i dyscyplin pokrewnych | P7S_UW Inż_P7S_UW |
| K_U02 | umie posługiwać się językiem matematyki wykorzystując właściwe symbole, określenia i twierdzenia oraz umie formułować i rozwiązywać problemy metodami matematycznymi | P7S_UW Inż_P7S_UW |
| K_U03 | umie pracować w zespole, kierować zespołem projektowym, dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych, wstępnej oceny ekonomicznej oraz zarządzać procesami wdrażania, utrzymywania i doskonalenia systemów informatycznych, a także komunikować się z odbiorcami tych systemów | P7S_UW P7S_UO P7S_UK Inż_P7S_UW |
| K_U04 | potrafi zarządzać procesami analizy oraz dokumentowania zadania projektowego i badawczego z zastosowaniem inżynierii oprogramowania oraz wybranych metod i narzędzi wytwarzania oprogramowania | P7S_UW Inż_P7S_UW |
| K_U05 | potrafi wykorzystać znane, modyfikować istniejące lub budować nowe metody i narzędzia do modelowania, konstruowania symulatorów obiektów prostych i systemów, formułowania i rozwiązywania problemów decyzyjnych oraz problemów z zakresu inteligencji obliczeniowej; potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty obliczeniowe i symulacyjne oraz dokonać przetworzenia i interpretacji ich wyników | P7S_UW Inż_P7S_UW |
| K_U06 | potrafi stosować podstawowe techniki testowania podzespołów sprzętowych i oprogramowania, zasady projektowania struktur diagnostycznych i techniki tolerowania błędów oraz konstruować testy funkcjonalne | P7S_UW Inż_P7S_UW |
| K_U07 | umie wykorzystać rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych, usług sieciowych, projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi. | P7S_UW |
| K_U08 | umie stosować innowacyjne technologie, realizować wybrane techniki wirtualizacji systemów, rozwiązywać wybrane zadania z zakresu telematyki i robotyki oraz sieci mobilnych, bezprzewodowych sieci sensorycznych i Internetu Rzeczy | P7S_UW Inż_P7S_UW |
| K_U09 | potrafi stosować metody i techniki oceniania oraz zapewniania bezpieczeństwa systemów informatycznych | P7S_UW Inż_P7S_UW |
| K_U10 | potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu procesów zarządzania organizacją oraz informatyczne metody, narzędzia i środowiska do wspomagania tych procesów | P7S_UW |
| K_U11 | umie zastosować wiedzę z zakresu języków programowania oraz zaawansowanych technik algorytmicznych do implementacji złożonych systemów teleinformatycznych zgodnie z ustaloną metodyką postępowania | P7S_UW Inż_P7S_UW |

| symbol i numer efektu | opis zakładanych efektów uczenia się | kod składnika opisu |
|---|--|----------------------|
| K_U12 | umie wykorzystać metody klasyfikacji oraz analizy sygnałów do tworzenia systemów rozpoznawania (w tym systemów biometrycznych), projektować aplikacje internetowe oraz serwisy multimedialne z wykorzystaniem technologii strumieniowania multimedialnych oraz implementować podstawowe rodzaje dialogów w interfejsie człowiek – komputer | P7S_UW Inż_P7S_UW |
| K_U13 | potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewania się w mowie i w piśmie w zakresie ogólnym oraz w wyższym stopniu w zakresie terminologii informatycznej | P7S_UK |
| K_U14 | potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne uczenie się i ukierunkowywać innych w tym zakresie | P7S_UU |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent: | | |
| K_K01 | jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do krytycznej oceny odbieranych treści | P7S_KK |
| K_K02 | jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych | P7S_KO |
| K_K03 | jest gotów do inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego | P7S_KO |
| K_K04 | jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego | P7S_KO |
| K_K05 | jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy | P7S_KO |
| K_K06 | jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad. – przewodniczenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią. | P7S_KR |

WYKAZ ZAJĘĆ

Grupy zajęć / przedmioty, ich skrócone opisy (programy ramowe), przypisane do nich punkty ECTS i efekty uczenia (odniesienie do efektów kierunkowych)

| Lp. | nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy) | liczba pkt ECTS | kod dyscyplin y | odniesienie do efektów kierunkowych |
|--|---|--------------------|-----------------------|---|
| grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne | | | | |
| 1. | BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY <u>Treść programu ramowego:</u> BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki)- reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej. | 0 | ITT | K_W10 |
| 2. | JĘZYK OBCY <u>Treść programu ramowego:</u> Materiał strukturalno-gramatyczny; powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień; czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny; prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii; przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przeproszanie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu. | 2 | J | K_U02 |
| grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe | | | | |
| 1. | NOWOCZESNE METODY I TECHNIKI ZARZĄDZANIA <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcie i klasyfikacja metod zarządzania. Wykorzystanie sieciowych metod planowania realizacji działań. Metoda analizy kosztowo-czasowej. Metody podejmowania decyzji w warunkach ryzyka. Wykorzystanie drzewa decyzyjnego do podejmowania decyzji. Metody organizowania pracy. Budowa tablic kompetencyjnych organizacji. Metody analizy wartości w działalności organizacji. Analiza wartości wybranego obszaru działalności organizacji, produktu. Metody analizy strategicznej. Metody analizy strategicznej – studium przypadku. Metoda zarządzania w oparciu o Balanced Scorecard (BSC). Zarządzanie zasobami ludzkim w oparciu o kartę wyników | 3 | NZJ | K_W09 K_W11 K_U10 K_U14 K_K01 K_K05 K_K06 |
| 2. | PROCESY STOCHASTYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Ciągi losowe. Klasyfikacja i parametry procesów stochastycznych. Przykłady procesów łańcuchy Markowa. | 3 | ITT | K_W02 K_W05 K_U02 |

| | | | | |
|--|--|---|-----|--|
| | Procesy Markowa. Ergodyczność. Procesy zliczające. Proces urodzeń i śmierci. Systemy kolejkowe | | | |
| 3. | EKONOMIA <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do nauki ekonomii. Rynek i gospodarka rynkowa. Podstawy decyzji ekonomicznych konsumenta, popyt konsumenta. Produkcja, koszty produkcji. Modele struktur rynkowych - konkurencja doskonała. Rachunek dochodu narodowego. Determinanty dochodu narodowego. Równowaga makroekonomiczna. Popyt globalny a polityka fiskalna. System bankowy i podaż pieniądza. Polityka pieniężna i fiskalna w gospodarce zamkniętej. Inflacja, przyczyny i skutki. | 2 | EF | K_W01 K_U01 K_K03 K_K05 |
| 4. | SOCJOLOGIA <u>Treść programu ramowego:</u> Zapoznanie z podstawowymi pojęciami, koncepcjami i zastosowaniami socjologii w nauce i praktyce życia społecznego. Ukazanie możliwości socjologii w kształtowaniu wizji bezpieczeństwa narodowego. Ukazanie wspólnotowego charakteru struktur społeczeństwa i ich wpływu na rozwój cywilizacyjny. Przygotowanie do aktywnego udziału w życiu społecznym w duchu służebności i zaangażowania. Elementy struktury społecznej. Statusy i role. Organizacje, instytucje, wspólnoty i interakcje społeczne. Zbiorowości i wartości wspólnotowe (wspólno-grupowe). Wewnętrzna organizacja grupy. Relacje międzyludzkie (inscenizacja interakcji). Socjalizacja, stratyfikacja społeczna. | 1 | | K_W01 K_U01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K06 |
| grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty ogólne | | | | |
| 1. | METODY I TECHNIKI SYMULACJI KOMPUTEROWEJ <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do modelowania symulacyjnego. Podstawowe pojęcia, klasyfikacja i założenia metod symulacji komputerowej oraz komputerowych generatorów liczb i procesów losowych. Metody techniki symulacji dyskretnej krokowej, zdarzeniowej i zorientowanej na procesy. Wybrane języki programowania symulacji dyskretnej. Podstawy wielowątkowości i synchronizacji w języku Java / C#. Konstruowanie programowych mechanizmów symulacji dyskretnej w wybranych językach wysokiego poziomu. Wybrane standardy rozproszonej symulacji komputerowej. Algorytmy upływu czasu i metody sterowania przebiegiem rozproszonego eksperymentu symulacyjnego. | 3 | ITT | K_W02 K_W05 K_U02 K_U05 K_K01 |
| 2. | STANDARDY W PROJEKTOWANIU SYSTEMÓW DIALOGOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Omówienie treści przedmiotu. Interakcja człowiek – komputer: zasady i metodologie projektowania. Norma ISO 9241: definicja dialogu. Zasady projektowania i oceny dialogu. Przegląd stanu i możliwości systemów dialogowych. System dialogowy języka mówionego. Style dialogu. Dialog z przemienną inicjatywą. Model dialogu. Portal głosowy, centra rozmówcze, IVR: Standard Call Control XML (CCXML). Aplikacja głosowa: architektura, | 3 | ITT | K_W03 K_W04 K_U05 K_U12 |

| | | | | |
|--|--|---|-----|---|
| | platforma implementacyjna, sterowanie wykonaniem formularza. Standardy: Voice Extensible Markup Language i Speech Synthesis Markup Language (SSML). Gramatyka w aplikacji głosowej: rozpoznawanie i interpretacja semantyczna, wytwarzanie. Standardy: Speech Recognition Grammar Specification (SRGS), Grammar Specification Language (GSL), Semantic Interpretation for Speech Recognition (SISR). Standard VXML w implementacji systemu dialogowego. Aplikacja głosowa i serwery internetowe - interakcja z serwerami baz danych, gramatyka dynamiczna. Zasady projektowania aplikacji głosowych na bazie standardów XML. | | | |
| 3. | <p><i>STOCHASTYCZNE MODELE EKSPLOATACJI SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH</i></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do analizy efektywności systemów opisanych charakterystykami probabilistycznymi. Modele dyskretne Markowa w analizie eksploatacji systemów komputerowych. Modele ciągłe Markowa w analizie eksploatacji systemów komputerowych. Modele semi-Markowa w analizie eksploatacji systemów komputerowych. Modele obsługi profilaktycznych systemów. Wybrane modele stochastyczne w eksploatacji systemów komputerowych.</p> | 3 | ITT | K_W02 K_W05 K_U02 K_U05 K_K01 |
| grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne | | | | |
| Specjalność: Systemy informatyczne | | | | |
| 1. | <p><i>MODELOWANIE I ANALIZA PROCESÓW BIZNESOWYCH</i></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Zasady i cele modelowania funkcji i procesów biznesowych w organizacji. Modelowanie procesów biznesowych w wybranych metodykach wytwarzania systemów informatycznych. Funkcje i procesy biznesowe. Identyfikacja funkcji biznesowych. Definicja funkcji biznesowych. Hierarchia funkcji. Zależności między funkcjami. Diagramy zależności funkcji. Definicja procesu biznesowego. Pojęcie procesu biznesowego. Sposoby prezentacji funkcji i procesów biznesowych. Charakterystyka wykorzystywanych w praktyce notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Zasady i sposoby wykorzystywania notacji. Obiekty w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska wspomaganie projektowania i analizy procesów biznesowych. Symulacja procesów biznesowych. Analiza własności funkcjonowania organizacji na podstawie eksperymentów symulacyjnych jej funkcji i procesów biznesowych. Analiza funkcji i procesów biznesowych z punktu widzenia efektywności funkcjonowania organizacji. Środowisko ARIS firmy Software AG, środowisko IBM Web Sphere Business Modeler Advanced i inne. Modelowanie funkcji i procesów biznesowych dla przykładowej organizacji. Charakterystyka przykładowej organizacji. Budowa modelu procesów biznesowych przykładowej organizacji w środowiska wspomaganie projektowania, symulacji i analizy procesów biznesowych.</p> | 3 | ITT | K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14 |

| | | | | |
|----|--|---|-----|--|
| 2. | <p>TECHNIKI ALGORYTMICZNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Algorytmy i problemy algorytmiczne: pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych: Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), stabilność numeryczna algorytmów, przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone: Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego.</p> | 3 | ITT | K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_U02 K_U05 K_U11 K_U14 |
| 3. | <p>METODY UCZENIA MASZYNOWEGO II</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Metody i algorytmy uczenia maszynowego – wprowadzenie. Sztuczne sieci neuronowe w uczeniu maszynowym. Metody głębokiego uczenia. Sieci konwolucyjne. Sieci rekurencyjne. Złożone systemy uczące się.</p> | 4 | ITT | K_W05 K_U05 |
| 4. | <p>TECHNOLOGIE INTERNETOWE I MOBILNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Protokoły sieci Internet, architektury systemów klient-serwer. Specyfika konstrukcji witryn sieci Web. Technologie warstwy prezentacji danych HTML, CSS, JavaScript. Wprowadzenie do standardów XML. Konstrukcja usług sieciowych, standardy wytwarzania usług w technologii Java EE. Platformy mobilne – charakterystyka, technologie wytwarzania oprogramowania. Budowa aplikacji mobilnych w technologiach J2ME oraz Android. Technologie integracji portali i aplikacji mobilnych. Budowa sieciowych aplikacji mobilnych.</p> | 3 | ITT | K_W03 K_W04 K_U08 K_U12 K_U14 |
| 5. | <p>CLOUD COMPUTING</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie w terminologię i główne definicje Internetu rzeczy (przedmiotów), główne założenia i perspektywy. Platformy dla urządzeń Internetu rzeczy, z wyszczególnieniem ich architektury z wyróżnieniem warstwy fizycznej i logicznej. Konwencjonalne i odnawialne źródła energii dla urządzeń o ograniczonych zasobach. Systemy operacyjne dla urządzeń o ograniczonych zasobach. Technologie warstwy łącza danych dla IRze-IoT z uwzględnieniem technologii komunikacji bezprzewodowej i przewodowej, sieci Manet. Specyfika warstwy sieciowa dla IRze-IoT. Protokoły komunikacyjne dla IRze-IoT: protokoły SOA zorientowane na usługi (COAP), protokoły komunikacyjne oparte na wymianie komunikatów (MQTT), protokoły identyfikacji, wykrywania i rozpoznawania usług. Technologie i algorytmy wykorzystywane w przetwarzaniu danych dla IRze-IoT: organizacja przetwarzania danych dla Internetu rzeczy, idea i środowiska cloud computing. Aplikacje – Internet of Military Things, idea zastosowania IRze-IoT w działaniach militarnych i zarządzaniu</p> | 3 | ITT | K_W03, K_W08, K_U04, K_U09, K_U14 |

| | | | | |
|----|---|---|-----|---|
| | kryzysowym. Idea i koncepcje Smart City oraz Smart Grid. Smart Home, Home Automation, Automatyka domowa. Automatyka samochodowa i odbiór danych z sensorów i systemów pokładowych pojazdów (monitoring systemów uzbrojenia). | | | |
| 6. | <p>BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie w problematykę bezpieczeństwa systemów informatycznych oraz podstawowe atrybuty bezpieczeństwa informacji i systemów informatycznych. Modele i metody wyceny wartości zasobów wrażliwych, szczególne wymagania bezpieczeństwa systemów informatycznych. Metody identyfikacji i wyceny podatności oraz zagrożeń, na jakie narażone są te zasoby systemu informatycznego. Metody analizy i szacowania ryzyka, na jakie jest narażony system informatyczny. Architektury zabezpieczeń danego systemu informatycznego; poziomy bezpieczeństwa SI; kryteria wyboru poziomu zabezpieczeń. Dokumentacja bezpieczeństwa, polityka bezpieczeństwa, deklaracja, plan bezpieczeństwa, procedury bezpiecznej eksploatacji systemów informatycznych. Dokumentacja systemów informatycznych przetwarzających dane osobowe.</p> | 3 | ITT | K_W03 K_W04 K_W05 K_W08 K_W10 K_U09 K_U14 |
| 7. | <p>WIELOKRYTERIALNE METODY OCENY I OPTIMALIZACJI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia podstawowe: zbiory uporządkowane, elementy ekstremalne zbiorów w przestrzeni z relacją. Ogólny schemat zadania optymalizacji. Modelowanie preferencji decyzyjnych decydenta. Sformułowanie zadania optymalizacji w przestrzeni z relacją, rozwiązania dominujące i niezdominowane, rozwiązania kompromisowe. Optymalizacja względem wzorca. Optymalizacja w sensie Pareto. Optymalizacja hierarchiczna. Normalizacja w przestrzeni ocen. Metody skalaryzacji wielokryterialnych ocen obiektów. Funkcje rankingowe.</p> | 3 | ITT | K_W02 K_W04 K_W05 K_U03 K_U06 K_K01 |
| 8. | <p>EFEKTYWNOŚĆ SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Zasady doboru wskaźników efektywności systemów informatycznych. Wskaźniki efektywności SI. Metody doboru wskaźników efektywności. Metody doboru metod oceny efektywności. Modelowanie obciążenia systemów informatycznych: rekurencyjne strumienie zdarzeń, modele regresyjne, prognozowanie obciążenia. Modele SI: systemy kolejkowe i sieci kolejek, zastosowanie modeli symulacyjnych. Ocena dostępności i wydajności systemów informatycznych. Strategie obsługi systemów informatycznych. Inwestycje informatyczne. Miary i metody oceny efektywności inwestycji informatycznych. Ryzyko inwestycji informatycznych.</p> | 2 | ITT | K_W02 K_W03 K_W07 K_W10 K_U02 K_U14 |
| 9. | <p>ALGORYTMY KWANTOWE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Przestrzenie Gilberta. Operatory hermitowskie i unitarne, reprezentacje macierzowe operatorów. Opis układu kwantowego i jego stanów, kubit, rejestr kwantowy. Opis i własności pomiaru. Przetwarzanie informacji kwantowej:</p> | 2 | ITT | K_W02 K_W04 K_U02 K_U11 K_U14 |

| | | | | |
|-----|--|---|-----|--|
| | bramki kwantowe, obwody kwantowe, kopiowanie stanów. Przesyłanie informacji kwantowej: teleportacja, kodowanie supergęste. Algorytmy kwantowe: Teutsch-Jozsa, Growera. Kwantowe algorytmy rozwiązywania wybranych problemów informatycznych. | | | |
| 10. | INTEGRACJA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Rodzaje integracji systemów informatycznych. Elementy składowe architektury zorientowanej na usługi (ang. Service-Oriented Architecture), a w szczególności mikrousługi. Technologie i standardy w integracji systemów informatycznych. Kryteria wyboru rodzaju integracji dostosowanej do potrzeb biznesowych. Metodyki projektowania integracji systemów informatycznych. Środowiska konfiguracji i integracji klasy: ESB, BPM oraz ETL. Projektowanie integracji fragmentów aplikacji informatycznych napisanych w różnych technologiach. | 3 | ITT | K_W03 K_W09 K_W10 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14 |
| 11. | NIEZAWODNOŚĆ OPROGRAMOWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Modele niezawodności oprogramowania. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Metody komputerowego wspomaganie oceny niezawodności oprogramowania. Inżynieria jakości oprogramowania. | 3 | ITT | K_W02 K_W03 K_W05 K_W07 K_W08 K_W10 K_U02 K_U05 K_U06 K_U14 |
| 12. | ZARZĄDZANIE USŁUGAMI INFORMATYCZNYMI <u>Treść programu ramowego:</u> Definicja usług IT i rola organizacji IT w przedsiębiorstwie. Koncepcja funkcjonowania zarządzania usługami IT zgodnie z Biblioteką ITIL. Omówienie zakresu poszczególnych obszarów zarządzania usługami IT. Strategia usług IT (od tworzenia strategii i zarządzania budżetem, po zarządzanie portfelem usług). Projektowania usług (od zarządzania poziomem usług, poprzez zarządzanie dostępnością i bezpieczeństwem, po zarządzanie dostawcami), Przekształcania usług (od zarządzania zmianą, przez zarządzanie wersjami, po zarządzanie wiedzą). Eksploatacja usług (zarządzanie zmianą, incydentami, problemami i dostępem) oraz ciągłego udoskonalania usług (proces udoskonalania, monitorowanie i raportowanie). Narzędzia informatyczne wspomagające zarządzanie usługami IT. | 2 | ITT | K_W03 K_W09 K_W10 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14 |
| 13. | SYSTEMY BAZ DANYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia z zakresu SBD. Model danych. Relacyjny model danych. Ograniczenia integralnościowe w relacyjnym modelu. Metody i techniki zapewniania bezpieczeństwa danych. Języki opisu danych w systemach baz danych (język DDS, język SQL, OQL, SBQL), wykorzystanie algebry relacji. Optymalizacja zapytań. Obiektowe bazy danych. Temporalne bazy danych (bitemporalne bazy danych). Rozproszone bazy danych (podstawowe pojęcia, fragmentacja, alokacja i replikacja zbiorów w rozproszonych bazach danych, przetwarzanie transakcyjne). Optymalizacja baz danych – optymalizacja modelu danych, zapytań, operacji przetwarzania danych, ITS. | 3 | ITT | K_W03 K_W04 K_U03 K_U04 K_U11 |

| | | | | |
|-----|--|---|-----|---|
| 14. | <p>METODYKI ZWINNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do zwinnych metodyk wytwarzania systemów informatycznych i zarządzania projektami informatycznymi. Idea Agile Manifesto. Metodyka Scrum: narzędzia i techniki Scrum, skalowanie, wieloprojektowość, samoorganizacja zespołu. Metodyka Extreme Project Management: techniki wytwarzania kodu w ramach XP (Extreme Programming), oprogramowanie wspomagające procesy automatycznego generowania kodu, refaktoryzacji i testowania. Koncepcje Test Driven Development (TDD), Feature Driven Development (FDD). Metodyki: Kanban, Crystal Clear, Open Unified Process, Agile Rational Unified Process.</p> | 3 | ITT | K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14 |
| 15. | <p>METODYKI OBIEKTOWE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Typowy obiektowy proces wytwórczy systemu informatycznego. Wprowadzenie do modelowania biznesowego. Modelowanie organizacji z punktu widzenia otoczenia i sposobu realizacji procesów. Pozyskiwanie, specyfikowanie i modelowanie wymagań na system informatyczny. Obiektowa analiza i projektowanie systemu informatycznego. Modelowanie danych w podejściu obiektowym. Generacja, implementacja, integracja i utrzymywanie kodu źródłowego oprogramowania zgodnego z projektem systemu informatycznego. Specjalizowane podejście do modelowania oprogramowania Testowanie oprogramowania wykonanego metodami obiektowymi. Wdrażanie systemu informatycznego. Zarządzanie konfiguracją, zmianami i środowiskiem podczas wytwarzania systemu informatycznego. Elementy zarządzania realizacją przedsięwzięcia informatycznego zgodnego z obiektowym procesem wytwórczym. Zasady organizacji rozbudowanych zespołów do wytwarzania systemów informatycznych. Wybrany zakres projektu systemu informatycznego, wykonany zgodnie z obiektowym procesem wytwórczym. Udostępnienie wykonawcom przygotowanego opisu procesu wytwórczego. Wykonanie przypadku wytwórczego. Obrona przyjętego rozwiązania.</p> | 3 | ITT | K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14 |
| 16. | <p>ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy zarządzania projektami. Studium wykonalności projektu. Podstawowe procesy zarządzania projektem. Procesy rozpoczęcia. Procesy i planowania projektu. Procesy realizacji i kontroli. Procesy monitorowania i zamykania projektu. Podstawowe elementy metodyki PRINCE2 oraz ITIL. Analiza jakościowa projektu. Tendencje rozwojowe zarządzania projektami.</p> | 2 | ITT | K_W03 K_W09 K_W10 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14 |
| 17. | <p>TEORIA WOJNY INFORMACYJNEJ</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Formy działań w cyberprzestrzeni: CYBEROPS, INFOOPS, SYOPS. TTP (ang. Tactics, Techniques and Procedures) stosowane do prowadzenia wojny w cyberprzestrzeni. Modele walki (prowadzenia operacji) w cyberprzestrzeni. Modele, metody i narzędzia identyfikacji, rozpoznania i oceny możliwości oddziaływania informacyjnego. Modele, metody i narzędzia przeciwdziałania oddziaływaniu informacyjnemu. Symulacja procesów walki (prowadzenia operacji) w Cyberprzestrzeni. Zdolności do prowadzenia operacji w cyberprzestrzeni.</p> | 2 | ITT | K_W05 K_W08 K_W10 K_U01 K_U02 K_U05 K_U09 |

| Specjalność: Analiza danych | | | | |
|------------------------------------|---|---|-----|--|
| 1. | <p>MODELOWANIE I ANALIZA PROCESÓW BIZNESOWYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Zasady i cele modelowania funkcji i procesów biznesowych w organizacji. Modelowanie procesów biznesowych w wybranych metodykach wytwarzania systemów informatycznych. Funkcje i procesy biznesowe. Identyfikacja funkcji biznesowych. Definicja funkcji biznesowych. Hierarchia funkcji. Zależności między funkcjami. Diagramy zależności funkcji. Definicja procesu biznesowego. Pojęcie procesu biznesowego. Sposoby prezentacji funkcji i procesów biznesowych. Charakterystyka wykorzystywanych w praktyce notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Zasady i sposoby wykorzystywania notacji. Obiekty w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska wspomaganie projektowania i analizy procesów biznesowych. Symulacja procesów biznesowych. Analiza własności funkcjonowania organizacji na podstawie eksperymentów symulacyjnych jej funkcji i procesów biznesowych. Analiza funkcji i procesów biznesowych z punktu widzenia efektywności funkcjonowania organizacji. Środowisko ARIS firmy Software AG, środowisko IBM Web Sphere Business Modeler Advanced i inne. Modelowanie funkcji i procesów biznesowych dla przykładowej organizacji. Charakterystyka przykładowej organizacji. Budowa modelu procesów biznesowych przykładowej organizacji w środowiska wspomaganie projektowania, symulacji i analizy procesów biznesowych.</p> | 3 | ITT | K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14 |
| 2. | <p>TECHNIKI ALGORYTMICZNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Algorytmy i problemy algorytmiczne: pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych: Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), stabilność numeryczna algorytmów, przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone: Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego.</p> | 3 | ITT | K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_U02 K_U05 K_U11 K_U14 |
| 3. | <p>METODY UCZENIA MASZYNOWEGO II</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Metody i algorytmy uczenia maszynowego – wprowadzenie. Sztuczne sieci neuronowe w uczeniu maszynowym. Metody głębokiego uczenia. Sieci konwolucyjne. Sieci rekurencyjne. Złożone systemy uczące się.</p> | 4 | ITT | K_W05 K_U05 |

| | | | | |
|----|---|---|-----|--|
| 4. | <p>METODY NUMERYCZNE II</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Przegląd podstawowych pojęć z algebry liniowej: wektor, macierz, norma. Przyczyny błędów reprezentacji i operacji na liczbach zmiennoprzecinkowych. Pojęcie zadania numerycznego i współczynnik uwarunkowania. Podstawy optymalizacji numerycznej. Metody minimalizacji form kwadratowych z wykorzystaniem metod: gradientu prostego, gradientu sprzężonego. Zastosowanie bibliotek BLAS, LAPACK oraz ich implementacji do rozwiązywania wybranych zagadnień numerycznych algebry liniowej. Przegląd architektur CUDA i OpenCL pod kątem zastosowań do analizy numerycznej wybranych zagadnień. Wykorzystanie procesorów graficznych GPU do rozwiązywania zagadnień numerycznych ze złożonymi operatorami macierzowymi. Elementy liniowej algebry numerycznej w środowisku programistycznym Mathematica 8+ i MatLab.</p> | 3 | ITT | K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U05 K_U14 |
| 5. | <p>CLOUD COMPUTING</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie w terminologię i główne definicje Internetu rzeczy (przedmiotów), główne założenia i perspektywy. Platformy dla urządzeń Internetu rzeczy, z wyszczególnieniem ich architektury z wyróżnieniem warstwy fizycznej i logicznej. Konwencjonalne i odnawialne źródła energii dla urządzeń o ograniczonych zasobach. Systemy operacyjne dla urządzeń o ograniczonych zasobach. Technologie warstwy łącza danych dla IRze-IoT z uwzględnieniem technologii komunikacji bezprzewodowej i przewodowej, sieci Manet. Specyfika warstwy sieciowa dla IRze-IoT. Protokoły komunikacyjne dla IRze-IoT: protokoły SOA zorientowane na usługi (COAP), protokoły komunikacyjne oparte na wymianie komunikatów (MQTT), protokoły identyfikacji, wykrywania i rozpoznawania usług. Technologie i algorytmy wykorzystywane w przetwarzaniu danych dla IRze-IoT: organizacja przetwarzania danych dla Internetu rzeczy, idea i środowiska cloud computing. Aplikacje – Internet of Military Things, idea zastosowania IRze-IoT w działaniach militarnych i zarządzaniu kryzysowym. Idea i koncepcje Smart City oraz Smart Grid. Smart Home, Home Automation, Automatyka domowa. Automatyka samochodowa i odbiór danych z sensorów i systemów pokładowych pojazdów (monitoring systemów uzbrojenia).</p> | 3 | ITT | K_W03, K_W08, K_U04, K_U09, K_U14 |
| 6. | <p>TEORIA DECYZJI STATYSTYCZNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Rozkład apriori i aposteriori. Decyzje bayesowskie i decyzje minimaksowe. Bayesowskie funkcje decyzyjne, minimaksowe funkcje decyzyjne. Estymatory bayesowskie, bayesowskie obszary wiarygodności, testy bayesowskie.</p> | 3 | ITT | K_W02 K_U05 K_U12 |
| 7. | <p>WIELOKRYTERIALNE METODY OCENY I OPTIMALIZACJI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia podstawowe: zbiory uporządkowane, elementy ekstremalne zbiorów w przestrzeni z relacją. Ogólny schemat zadania optymalizacji. Modelowanie preferencji decyzyjnych decydenta. Sformułowanie zadania optymalizacji w przestrzeni z relacją, rozwiązania dominujące i niezdominowane, rozwiązania kompromisowe. Optymalizacja względem wzorca.</p> | 3 | ITT | K_W02 K_W04 K_W05 K_U03 K_U06 K_K01 |

| | | | | |
|-----|--|---|-----|--|
| | <p>Optymalizacja w sensie Pareto. Optymalizacja hierarchiczna. Normalizacja w przestrzeni ocen. Metody skalaryzacji wielokryterialnych ocen obiektów. Funkcje rankingowe.</p> | | | |
| 8. | <p><u>SIECI BAYESOWSKIE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Sieci bayesowskie, wnioskowanie z wykorzystaniem sieci bayesowskich. Uczenie sieci bayesowskich: estymacja parametrów, uczenie struktury na podstawie zbioru danych treningowych. Dynamiczne sieci bayesowskie, Sieci wpływu, CAST Logic. Decyzyjne sieci bayesowskie. Ukryte łańcuchy Markowa.</p> | 2 | ITT | K_W02, K_W05, K_U05, K_U12 |
| 9. | <p><u>GŁĘBOKIE UCZENIE MASZYNOWE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Zaawansowane sieci neuronowe: sieci rekurencyjne, sieci konwolucyjne, sieci rekursywne. Maszyny Boltzmanna, autokodery. Budowanie sieci głębokich. Strojenie sieci głębokich. Biblioteki komponentów sieci głębokich. Wykorzystanie głębokich sieci neuronowych do przetwarzania obrazów oraz sekwencji.</p> | 2 | ITT | K_W02, K_W05, K_U05, K_U12 |
| 10. | <p><u>INTEGRACJA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Rodzaje integracji systemów informatycznych. Elementy składowe architektury zorientowanej na usługi (ang. Service-Oriented Architecture), a w szczególności mikrousługi. Technologie i standardy w integracji systemów informatycznych. Kryteria wyboru rodzaju integracji dostosowanej do potrzeb biznesowych. Metodyki projektowania integracji systemów informatycznych. Środowiska konfiguracji i integracji klasy: ESB, BPM oraz ETL. Projektowanie integracji fragmentów aplikacji informatycznych napisanych w różnych technologiach.</p> | 3 | ITT | K_W03 K_W08 K_U04 K_U09 K_U14 |
| 11. | <p><u>NIEZAWODNOŚĆ OPROGRAMOWANIA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Modele niezawodności oprogramowania. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Metody komputerowego wspomaganie oceny niezawodności oprogramowania. Inżynieria jakości oprogramowania.</p> | 3 | ITT | K_W02 K_W03 K_W05 K_W07 K_W08 K_W10 K_U02 K_U05 K_U06 K_U14 |
| 12. | <p><u>ZARZĄDZANIE USŁUGAMI INFORMATYCZNYMI</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Definicja usług IT i rola organizacji IT w przedsiębiorstwie. Koncepcja funkcjonowania zarządzania usługami IT zgodnie z Biblioteką ITIL. Omówienie zakresu poszczególnych obszarów zarządzania usługami IT. Strategia usług IT (od tworzenia strategii i zarządzania budżetem, po zarządzanie portfelem usług). Projektowania usług (od zarządzania poziomem usług, poprzez zarządzanie dostępnością i bezpieczeństwem, po zarządzanie dostawcami), Przekształcania usług (od zarządzania zmianą, przez zarządzanie wersjami, po zarządzanie wiedzą). Eksploatacja usług (zarządzanie zmianą, incydentami, problemami i dostępem) oraz ciągłego udoskonalania usług (proces udoskonalania, monitorowanie i raportowanie). Narzędzia informatyczne wspomagające zarządzanie usługami IT.</p> | 3 | ITT | K_W03 K_W09 K_W10 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14 |

| | | | | |
|---|--|---|-----|---|
| 13. | <p>SYSTEMY BAZ DANYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia z zakresu SBD. Model danych. Relacyjny model danych. Ograniczenia integralnościowe w relacyjnym modelu. Metody i techniki zapewniania bezpieczeństwa danych. Języki opisu danych w systemach baz danych (język DDS, język SQL, OQL, SBQL), wykorzystanie algebry relacji. Optymalizacja zapytań. Obiektowe bazy danych. Temporalne bazy danych (bitemporalne bazy danych). Rozproszone bazy danych (podstawowe pojęcia, fragmentacja, alokacja i replikacja zbiorów w rozproszonych bazach danych, przetwarzanie transakcyjne). Optymalizacja baz danych – optymalizacja modelu danych, zapytań, operacji przetwarzania danych, ITS.</p> | 3 | ITT | K_W03 K_W04 K_U03 K_U04 K_U11 |
| 14. | <p>METODYKI ZWINNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do zwinnych metodyk wytwarzania systemów informatycznych i zarządzania projektami informatycznymi. Idea Agile Manifesto. Metodyka Scrum: narzędzia i techniki Scrum, skalowanie, wieloprojektowość, samoorganizacja zespołu. Metodyka Extreme Project Management: techniki wytwarzania kodu w ramach XP (Extreme Programming), oprogramowanie wspomagające procesy automatycznego generowania kodu, refaktoryzacji i testowania. Koncepcje Test Driven Development (TDD), Feature Driven Development (FDD). Metodyki: Kanban, Crystal Clear, Open Unified Process, Agile Rational Unified Process.</p> | 3 | ITT | K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14 |
| 15. | <p>METODY INTELIGENCJI OBLICZENIOWEJ</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Zbiory przybliżone. Aproksymacja zbioru i rodziny zbiorów, analiza tablic decyzyjnych. Zastosowania zbiorów przybliżonych. Zbiory i liczby rozmyte. Logika rozmyta i systemy rozmyte. Wnioskowanie w logice rozmytej. Zastosowania zbiorów rozmytych. Systemy neuronowo – rozmyte.</p> | 2 | ITT | K_W02, K_W05, K_U05, K_U12 |
| 16. | <p>ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy zarządzania projektami. Studium wykonalności projektu. Podstawowe procesy zarządzania projektem. Procesy rozpoczęcia. Procesy i planowania projektu. Procesy realizacji i kontroli. Procesy monitorowania i zamykania projektu. Podstawowe elementy metodyki PRINCE2 oraz ITIL. Analiza jakościowa projektu. Tendencje rozwojowe zarządzania projektami.</p> | 2 | ITT | K_W03 K_W09 K_W10 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14 |
| 17. | <p>ANALIZA SIECI SPOŁECZNOŚCIOWYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Eksploracja danych z plików tekstowych: identyfikacja tematów, podobieństwo dokumentów, analiza sentymentu. Eksploracja stron internetowych: przeszukiwanie stron internetowych, tworzenie podsumowań i streszczeń dokumentów. Wykrywanie społeczności, modelowanie rozprzestrzeniania informacji, identyfikacji źródeł informacji, ocena wpływu uczestników sieci społecznościowych, analiza rekomendacji w sieciach społecznościowych.</p> | 2 | ITT | K_W02 K_W05 K_U05 K_U12 |
| grupa treści kształcenia przedmioty dyplomowania | | | | |

| | | | | |
|--------------|--|-------------------------------------|-----|--|
| 1. | <p>SEMINARIUM DYPLOMOWE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Realizacja pracy dyplomowej – etap I (początkowy) - technika przygotowywania i wygłaszania prezentacji, prezentacja założeń do realizowanych prac dyplomowych, realizacja pracy dyplomowej; etap II (główny) - wykonanie głównych elementów pracy (zakres - w zależności od tematyki i charakteru pracy dyplomowej), prezentacja sprawozdawcza; – etap III (końcowy) - wykonanie końcowych elementów pracy (zakres- w zależności od tematyki i charakteru pracy dyplomowej), prezentacja sprawozdawcza, przygotowanie do egzaminu dyplomowego, opracowanie dokumentacji końcowej.</p> | 3 | ITT | K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_U02 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U14 K_K01 |
| 2. | <p>PRACA DYPLOMOWA</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> W ramach programu studiów II stopnia, student realizuje pracę dyplomową magisterską. Obejmuje ona 500 godzin pracy własnej studenta. Z uwagi na fakt, że moduły te realizowane są bez bezpośrednich kontaktów z prowadzącym (wykładowcą), nie wlicza się tych godzin do ogólnej liczby godzin studiów.</p> | 20 | ITT | K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_U02 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U14 K_K01 |
| Razem | | 90 dla każdej spec. | X | X |

WERYFIKACJA I OCENA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się³ osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Wdrożenie koncepcji prowadzenia zajęć w oparciu o efekty uczenia się przekłada się na różnorodne formy i kryteria ewaluacji. Istotnym aspektem weryfikacji jest klarowne określenie kryteriów oceny w odniesieniu do poszczególnych efektów uczenia się. Na pierwszych zajęciach w ramach poszczególnych modułów kształcenia prowadzący zajęcia informują studentów o zakładanych przedmiotowych efektach uczenia się o formach i sposobach ich weryfikacji. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się zależą przede wszystkim od rodzaju zajęć. Szczegółowe zasady określone są w sylabusach poszczególnych modułów kształcenia. Uogólniając, można jednakże wskazać wiele powtarzalnych zasad oceniania i weryfikacji. Każdy moduł kształcenia kierunkowego zaliczany jest na podstawie egzaminu lub zaliczenia na ocenę. Egzamin może mieć formę pisemną lub ustną w postaci: zadań, pytań otwartych lub testu (zwykłego albo komputerowego). Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia/egzaminu jest zaliczenie pozytywne wszystkich innych rygorów, tj. ćwiczeń rachunkowych/konwersatoryjnych, ćwiczeń laboratoryjnych oraz seminarium i projektu.

Ćwiczenia laboratoryjne są prowadzone w salach komputerowych. Mogą być poprzedzane sprawdzeniem wiedzy studentów w zakresie zagadnień związanych z danym tematem. Po wykonaniu ćwiczenia studenci mogą wykonywać sprawozdania, w których muszą się wykazać umiejętnością podsumowania wykonanej pracy, analizy otrzymanych wyników i formułowania wniosków w oparciu o pozyskane umiejętności i doświadczenie.

Projekty zespołowe, jak również zadania laboratoryjne grupowe, dają podstawę do weryfikacji umiejętności działania w zespole, podziału, harmonogramowania i organizowania pracy a także odpowiedzialności za wspólne wyniki.

Ćwiczenia rachunkowe/konwersatoryjne są prowadzone w formie interaktywnej. Kolejne zajęcia realizowane są wg schematu: utrwalenie wiedzy teoretycznej z wykładów, zapoznanie studentów ze schematami rozwiązywania problemów na przykładach, samodzielna praca studentów nadzorowana przez prowadzącego, praca własna.

Sylabusy do modułów zawierają trójstronne powiązania pomiędzy poszczególnymi tematami zajęć a sposobami weryfikacji i wszystkimi wskazanymi dla modułu efektami.

Umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów i prezentowania ich w logicznie usystematyzowanej postaci (w tym pisemnej) weryfikowane są poprzez realizację projektów oraz pracy dyplomowej. Jest to poprzedzone lub uzupełnione prezentowaniem multimedialnym w trakcie seminariów przedmiotowych i (przed)dyplomowych.

Część efektów uczenia się objętych programem studiów może być uzyskana w ramach zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość przy wykorzystaniu infrastruktury i oprogramowania zapewniających synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami i osobami prowadzącymi zajęcia

³ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów udostępnianych studentom 2 tygodnie przed rozpoczęciem semestru

PLANY STUDIÓW

Plany studiów:

1. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Systemy informatyczne* - Załącznik nr 3a
2. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Analiza danych*- Załącznik nr 3b



| GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMOTY | ogółem godzin/ pkt ECTS | | w tym godzin: | | | | | liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: | | | | | | jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot | Uwagi | |
|--|----------------------------|-------------|---------------|-----------|------------|-----------|-----------|---|-------------|------------|-------------|------------|-------------|--|-------|----------------------------------|
| | l. godz | ECTS | wykl. | cwic. | lab. | projekt | semin. | I | | II | | III | | | | |
| | | | | | | | | godz. | ECTS | godz. | ECTS | godz. | ECTS | | | |
| A. Grupa treści kształcenia ogólnego | 34 | 2,0 | 4 | 30 | | | | 34 | 2,0 | | | | | | | |
| 1 Bezpieczeństwo i higiena pracy | 4 | | 4 | | | | | 4 | + | | | | | | | ZBHP |
| 2 Język obcy | 30 | 2,0 | | 30 | + | | | 30 | + | 2 | | | | | | SJO |
| B. Grupa treści kształcenia podstawowego | 62 | 9,0 | 42 | 20 | | | | 34 | 6,0 | 14 | 2,0 | 14 | 1,0 | | | |
| 1 Nowoczesne metody i techniki zarządzania | 14 | 3,0 | 10 | 4 | | | | 14 | + | 3 | | | | | | WBLIOZ |
| 2 Procesy stochastyczne | 20 | 3,0 | 12 | 8 | + | | | 20 | + | 3 | | | | | | WCYIMK |
| 3 Ekonomia | 14 | 2,0 | 10 | 4 | | | | | | 14 | + | 2 | | | | WBLIOZ |
| 4 Socjologia | 14 | 1,0 | 10 | 4 | | | | | | | | 14 | + | 1 | | WBLIOZ |
| C. Grupa treści kształcenia kierunkowego | 60 | 9,0 | 28 | 10 | 22 | | | 20 | 3,0 | 40 | 6,0 | | | | | |
| 1 Metody i techniki symulacji komputerowej | 20 | 3,0 | 8 | | 12 | + | | 20 | x | 3 | | | | | | WCYISI |
| 2 Standardy w projektowaniu systemów dialogowych | 20 | 3,0 | 10 | | 10 | + | | | | 20 | x | 3 | | | | WCYITC |
| 3 Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych | 20 | 3,0 | 10 | 10 | + | | | | | 20 | + | 3 | | | | WCYISI |
| D. Grupa treści wybieralnych | 340 | 47,0 | 128 | 34 | 132 | 46 | | 120 | 19,0 | 160 | 22,0 | 60 | 6,0 | | | |
| 1 Modelowanie i analiza procesów biznesowych | 20 | 3,0 | 8 | | 12 | + | | 20 | + | 3 | | | | | | WCYISI |
| 2 Techniki algorytmiczne | 20 | 3,0 | 10 | | 4 | | 6 | + | | 20 | + | 3 | | | | WCYISI |
| 3 Metody uczenia maszynowego II | 20 | 4,0 | 6 | | 14 | + | | | | 20 | + | 4 | | | | WCYISI |
| 4 Technologie internetowe i mobilne | 20 | 3,0 | 8 | | 12 | + | | | | 20 | + | 3 | | | | WCYISI |
| 5 Cloud computing | 20 | 3,0 | 6 | | 14 | + | | | | 20 | + | 3 | | | | WCYISI |
| 6 Bezpieczeństwo systemów informatycznych | 20 | 3,0 | 8 | 4 | 8 | + | | | | 20 | + | 3 | | | | WCYISI |
| 7 Wielokryterialne metody oceny i optymalizacji | 20 | 3,0 | 10 | 10 | + | | | | | 20 | x | 3 | | | | WCYISI |
| 8 Efektywność systemów informatycznych | 20 | 2,0 | 8 | 8 | + | 4 | + | | | 20 | + | 2 | | | | WCYISI |
| 9 Algorytmy kwantowe | 20 | 2,0 | 8 | 12 | + | | | | | 20 | + | 2 | | | | WCYISI |
| 10 Integracja systemów informatycznych | 20 | 3,0 | 8 | | 12 | + | | | | 20 | + | 3 | | | | WCYISI |
| 11 Niezawodność oprogramowania | 20 | 3,0 | 8 | | 12 | + | | | | 20 | + | 3 | | | | WCYISI |
| 12 Zarządzanie usługami informatycznymi | 20 | 3,0 | 8 | | 12 | + | | | | 20 | + | 3 | | | | WCYISI |
| 13 Systemy baz danych | 20 | 3,0 | 8 | | 12 | + | | | | 20 | + | 3 | | | | WCYISI |
| 14 Metodyki zwinne | 20 | 3,0 | 6 | | 6 | + | 8 | + | | 20 | + | 3 | | | | WCYISI |
| 15 Metodyki obiektowe | 20 | 2,0 | | | 20 | + | | | | | | 20 | + | 2 | | WCYISI |
| 16 Zarządzanie projektami | 20 | 2,0 | 10 | | 10 | + | | | | | | 20 | + | 2 | | WCYISI |
| 17 Teoria wojny informacyjnej | 20 | 2,0 | 8 | | 12 | + | | | | | | 20 | + | 2 | | WCYISI |
| E. Praca dyplomowa | 44 | 23,0 | | | | | | 44 | | | | 44 | 23 | | | |
| 1 Seminarium dyplomowe | 44 | 3 | | | | | | 44 | | | | 44 | + | 3 | | WCY |
| 2 Praca dyplomowa | | 20 | | | | | | | | | | | x | 20 | | WCY |
| OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS | 540 | 90 | 202 | 94 | 154 | 46 | 44 | 208 | 30,0 | 214 | 30,0 | 118 | 30,0 | | | |
| dopuszczalny deficyt pkt. ECTS | | | | | | | | 15 | | 15 | | | | | | Łącznie nie więcej niż 30 |
| Rodzaje i liczba rygorów w semestrze: | | | | | | | | liczba egzaminów x liczba zaliczeń + liczba projektów przejściowych | 1 | 2 | 1 | | | | | |
| | | | | | | | | | 8 | 9 | 5 | | | | | |



| GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY | ogółem godzin/ pkt ECTS | | w tym godzin: | | | | | liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: | | | | | | jednostka organizacyjna administracyjna odpowiedzialna za przedmiot | Uwagi | |
|--|----------------------------|-------------|---------------|-----------|------------|-----------|-----------|---|-------------|-------------------|-------------|--------------------------------|-------------|---|-------|----------------------------------|
| | I. godz. | ECTS | wykl. | ćwicz. | lab. | projekt | semin. | I | | II | | III | | | | |
| | | | | | | | | godz. | ECTS | godz. | ECTS | godz. | ECTS | | | |
| A. Grupa treści kształcenia ogólnego | BLĄD | 2,0 | | 30 | | | | 34 | 2,0 | | | | | | | |
| 1 Bezpieczeństwo i higiena pracy | 4 | | | | | | | 4 + | | | | | | | | ZBHP |
| 2 Język obcy | 30 | 2,0 | | 30 + | | | | 30 + | 2 | | | | | | | SJO |
| B. Grupa treści kształcenia podstawowego | 62 | 9,0 | 42 | 20 | | | | 34 | 6,0 | 14 | 2,0 | 14 | 1,0 | | | |
| 1 Nowoczesne metody i techniki zarządzania | 14 | 3,0 | 10 | 4 | | | | 14 + | 3 | | | | | | | WBL/IOZ |
| 2 Procesy stochastyczne | 20 | 3,0 | 12 | 8 + | | | | 20 + | 3 | | | | | | | WCY/IMK |
| 3 Ekonomia | 14 | 2,0 | 10 | 4 | | | | | | 14 + | 2 | | | | | WBL/IOZ |
| 4 Socjologia | 14 | 1,0 | 10 | 4 | | | | | | | | 14 + | 1 | | | WBL/IOZ |
| C. Grupa treści kształcenia kierunkowego | 60 | 9,0 | 28 | 10 | 22 | | | 20 | 3,0 | 40 | 6,0 | | | | | |
| 1 Metody i techniki symulacji komputerowej | 20 | 3,0 | 8 | | 12 + | | | 20 x | 3 | | | | | | | WCY/ISI |
| 2 Standardy w projektowaniu systemów dialogowych | 20 | 3,0 | 10 | | 10 + | | | | | 20 x | 3 | | | | | WCY/ITC |
| 3 Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych | 20 | 3,0 | 10 | 10 + | | | | | | 20 + | 3 | | | | | WCY/ISI |
| D. Grupa treści wybieralnych | 340 | 47,0 | 134 | 10 | 170 | 26 | | 120 | 19,0 | 160 | 22,0 | 60 | 6,0 | | | |
| 1 Modelowanie i analiza procesów biznesowych | 20 | 3,0 | 8 | | 12 + | | | 20 + | 3 | | | | | | | WCY/ISI |
| 2 Techniki algorytmiczne | 20 | 3,0 | 10 | | 4 | 6 + | | 20 + | 3 | | | | | | | WCY/ISI |
| 3 Metody uczenia maszynowego II | 20 | 4,0 | 6 | | 14 + | | | 20 + | 4 | | | | | | | WCY/ISI |
| 4 Metody numeryczne II | 20 | 3,0 | 6 | | 14 + | | | 20 + | 3 | | | | | | | WCY/ISI |
| 5 Cloud computing | 20 | 3,0 | 6 | | 14 + | | | 20 + | 3 | | | | | | | WCY/ISI |
| 6 Teoria decyzji statystycznych | 20 | 3,0 | 8 | | 12 + | | | 20 + | 3 | | | | | | | WCY/ISI |
| 7 Wielokryterialne metody oceny i optymalizacji | 20 | 3,0 | 10 | 10 + | | | | | | 20 x | 3 | | | | | WCY/ISI |
| 8 Sieci bayesowskie | 20 | 2,0 | 8 | | 12 + | | | | | 20 + | 2 | | | | | WCY/ISI |
| 9 Głębokie uczenie maszynowe | 20 | 2,0 | 8 | | 12 + | | | | | 20 + | 2 | | | | | WCY/ISI |
| 10 Integracja systemów informatycznych | 20 | 3,0 | 8 | | 12 + | | | | | 20 + | 3 | | | | | WCY/ISI |
| 11 Niezawodność oprogramowania | 20 | 3,0 | 8 | | 12 + | | | | | 20 + | 3 | | | | | WCY/ISI |
| 12 Zarządzanie usługami informatycznymi | 20 | 3,0 | 8 | | | 12 + | | | | 20 + | 3 | | | | | WCY/ISI |
| 13 Systemy baz danych | 20 | 3,0 | 8 | | 12 + | | | | | 20 + | 3 | | | | | WCY/ISI |
| 14 Metodyki zwinne | 20 | 3,0 | 6 | | 6 + | 8 + | | | | 20 + | 3 | | | | | WCY/ISI |
| 15 Metodyki inteligencji obliczeniowej | 20 | 2,0 | 8 | | 12 + | | | | | | | 20 + | 2 | | | WCY/ISI |
| 16 Zarządzanie projektami | 20 | 2,0 | 10 | | 10 + | | | | | | | 20 + | 2 | | | WCY/ISI |
| 17 Analiza sieci społecznościowych | 20 | 2,0 | 8 | | 12 + | | | | | | | 20 + | 2 | | | WCY/ISI |
| E. Praca dyplomowa | 44 | 23,0 | | | | | 44 | | | | | 44 | 23 | | | |
| 1 Seminarium dyplomowe | 44 | 3 | | | | | 44 | | | | | 44 + | 3 | | | WCY |
| 2 Praca dyplomowa | | 20 | | | | | | | | | | x | 20 | | | WCY |
| OGÓLEM GODZIN/pkt. ECTS | 506 | 90 | 204 | 70 | 192 | 26 | 44 | 208 | 30,0 | 214 | 30,0 | 118 | 30,0 | | | |
| dopuszczalny deficyt pkt. ECTS | | | | | | | | 15 | | 15 | | | | | | |
| Rodzaje i liczba rygorów w semestrze: | | | | | | | | liczba egzaminów x | 1 | liczba zaliczeń + | 2 | liczba projektów przejściowych | 1 | | | |
| | | | | | | | | | 8 | | 9 | | 5 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Łącznie nie więcej niż 30 |

Warszawa, dn. 14 czerwca 2023 r.

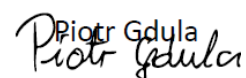
Piotr Gdula
Gen. S. Kaliskiego 13
01-476 Warszawa
piotr.gdula@student.wat.edu.pl
+48 797 375 316

OPINIA

Dotyczy: Programu studiów na kierunku Informatyka.

Rada Samorządu Wydziału Cybernetyki rozpatrzyła pozytywnie program studiów niestacjonarnych drugiego stopnia na kierunku Informatyka.

Przewodniczący RS WCY

Piotr Gdula




Opinia
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej

nr 19/WRdsK/2023 z dnia 14 czerwca 2023 r.

**w sprawie projektów programów studiów I, II stopnia
i jednolitych studiów magisterskich dla kandydatów na oficerów
prowadzonych w WCY**

Na podstawie § 92 ust. 1 pkt. 1 Statutu WAT, stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (tj. obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.) oraz § 17 ust. 1 pkt. 1 Regulaminu Wydziałowej Rady do spraw Kształcenia Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do decyzji Dziekana Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 57/WCY/2019 z dnia 4 listopada 2019 r. w sprawie nadania regulaminu wydziałowej radzie do spraw kształcenia ze zmianami wprowadzonymi Decyzją Dziekana nr 32/WCY/2022 z dnia 28 czerwca 2022 r. postanawia się, co następuje

§ 1

Pozytywnie opiniuje się projekty nizej wymienionych programów studiów dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2023/2024:

- 1) projekty programów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I oraz niestacjonarnych II stopnia na kierunku *informatyka* stanowiące załączniki nr 1, 2, 3 do opinii;
- 2) projekty programów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I stopnia na kierunku *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiące załączniki nr 4, 5 do opinii;
- 3) projekty programów jednolitych studiów magisterskich dla kandydatów na oficerów na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiący załącznik nr 6 do opinii,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiący załącznik nr 7 do opinii.

PRZEWODNICZĄCY
Wydziałowej Rady ds. kształcenia

dr inż. Dariusz PIERZCHAŁA