Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 40/WAT/2025 z dnia 26 czerwca 2025 r.

w sprawie ustalenia programu studiów
dla kierunków studiów: „informatyka", „kryptologia i cyberbezpieczeństwo"
rozpoczynających się od naboru 2025/2026

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt. 11 *ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2024 r., poz. 1571, z późn. zm.) oraz §21ust. 1 pkt 21 i § 81 ust 10 i 11 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 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), po zasięgnięciu opinii samorządu studenckiego, na wniosek Rektora uchwala się, co następuje:

§ 1

Ustala się niżej wymienione programy studiów na kierunkach: „informatyka", „kryptologia i cyberbezpieczeństwo" o profilu ogólnoakademickim, prowadzone w formie stacjonarnej i niestacjonarnej, rozpoczynające się od roku akademickiego 2025/2026:

1) Program studiów pierwszego stopnia na kierunku „informatyka", forma stacjonarna, stanowiący załącznik nr 1 do uchwały;
2) Program studiów pierwszego stopnia na kierunku „informatyka", forma niestacjonarna, stanowiący załącznik nr 2 do uchwały;
3) Program studiów drugiego stopnia na kierunku „informatyka", forma studiów niestacjonarna, stanowiący załącznik nr 3 do uchwały;
4) Program studiów pierwszego stopnia na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo", forma stacjonarna, stanowiący załącznik nr 4 do uchwały;
5) Program studiów pierwszego stopnia na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo", forma niestacjonarna, stanowiący załącznik nr 5 do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

(-) gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

Załącznik nr 4
do uchwały Senatu WAT nr 40/WAT/2025
z dnia 26 czerwca 2025 r.

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

Wydział Cybernetyki

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Kierunek studiów: kryptologia i cyberbezpieczeństwo

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 40/WAT/2025 z dnia 26 czerwca 2025

Obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026

Warszawa

2025

Spis treści

PROGRAM STUDIÓW (założenia organizacyjne)

dla kierunku studiów „kryptologia i cyberbepieczeństwo”

Poziom studiów pierwszy

Profil studiów ogólnoakademicki

Forma(y) studiów stacjonarna

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom inżynier

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji szósty (6)

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne

Dyscyplina naukowa informatyka techniczna i telekomunikacja

W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	*% udział ECTS dla dyscypliny naukowej*
bezpieczeństwo informacyjne	**65%**
cyberobrona	**66%**
systemy kryptograficzne	**61%**
bezpieczeństwo systemów informatycznych	**66%**

Język studiów polski

Liczba semestrów siedem

Łączna liczba godzin

W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	*Łączna liczba godzin*
Bezpieczeństwo informacyjne	**2384**
Cyberobrona	**2438**
Systemy kryptograficzne	**2380**
Bezpieczeństwo systemów informatycznych	**2426**

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: **210,0**

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

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

W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	*Liczba punktów ECTS*
bezpieczeństwo informacyjne	**121,5**
cyberobrona	**121,0**
systemy kryptograficzne	**124,0**
bezpieczeństwo systemów informatycznych	**119,0**

- **z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – 10,0**
- **liczba punktów ECTS dla realizowanych zajęć powiązanych z działalnością naukową (profil ogólnoakademicki):**

W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	*Liczba punktów ECTS*
bezpieczeństwo informacyjne	**102,5**
cyberobrona	**102,0**
systemy kryptograficzne	**107,5**
bezpieczeństwo systemów informatycznych	**101,0**

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:
4 tygodnie, 4 punkty ECTS

W ramach studiów I stopnia (inżynierskich) na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo" przewidziana jest praktyka zawodowa w wymiarze 4 tygodni. Za odbycie i zaliczenie praktyki student otrzymuje 4 pkt. ECTS. Zasady odbywania praktyk zawodowych na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo" określone są w Zasadach organizacji i realizacji praktyk zawodowych dla studentów Wydziału Cybernetyki WAT.

CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Studia na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo" przygotowują specjalistów w zakresie bezpieczeństwa informacji, przygotowanych do samodzielnego rozwiązywania problemów z zakresu projektowania, organizacji i eksploatacji systemów bezpieczeństwa informacji oraz bezpieczeństwa systemów informatycznych, działających w różnych środowiskach. Przygotowują do pracy w zespołach interdyscyplinarnych rozwiązujących zagadnienia związane z zarządzaniem ryzykiem, identyfikacją i prognozowaniem zagrożeń

bezpieczeństwa informacji. Kierunek jest odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie na specjalistów z zakresu najnowszych osiągnięć naukowych i technologicznych w obszarze IT/InfoSec. 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 „kryptologia i cyberbezpieczeństwo" 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 pierwszego stopnia trwają trzy i pół roku, obejmują siedem semestrów i kończą się nadaniem tytułu zawodowego inżyniera. Ważną cechą programu jest założenie o ujednoliceniu kształcenia na wszystkich kierunkach realizowanych w WAT na pierwszym semestrze studiów. Dotyczy to w szczególności kształcenia ogólnego (m.in. wprowadzenie do studiowania, etyka zawodowa, podstawy zarządzania i przedsiębiorczości, wybrane zagadnienia prawa), kształcenia podstawowego (wprowadzenie do metrologii, matematyka, fizyka, podstawy grafiki inżynierskiej). Studenci dokonują wyboru specjalności kształcenia po czwartym semestrze.

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 zaawansowaną wiedzę i umiejętności z zakresu informatyki, szczególnie z zakresu sieci komputerowych, a także wiedzę z zakresu inżynierii bezpieczeństwa, w tym zwłaszcza z obszaru bezpieczeństwa systemów technicznych. W tym obszarze absolwenci będą ekspertami w zakresie eksploracji sieci rozumianej jako wyszukiwanie i korelacja informacji o systemach teleinformatycznych oraz rozpoznawanie, badanie i identyfikację zasobów sieci. Ponadto poznają charakterystykę i narzędzia przeprowadzanych ataków sieciowych oraz uzyskują wiedzę i umiejętności w zakresie wykorzystywania różnorodnych zabezpieczeń teleinformatycznych. Posiadać będą wiedzę i umiejętności w zakresie obsługi urządzeń sieciowych, administrowania systemami operacyjnymi Windows i Linux, projektowania i zarządzania bezpieczeństwem w zakresie sieci bezprzewodowych. Studenci uzyskują również umiejętności w zakresie projektowania i implementacji oprogramowania systemów rozproszonych, z zastosowaniem współcześnie

stosowanych technologii, w tym IoT.

Potencjalnymi miejscami pracy są: struktury instytucji państwowych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo, Dowództwo Komponentu WOC, gospodarka narodowa, instytucje zajmujące się analizą i oceną bezpieczeństwa i ryzyka, podmioty zaangażowane w projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji.

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 inżynierskich[1]

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***:
  - K - kierunkowe efekty uczenia się;
  - W, U, K (po podkreślniku) - kategoria - odpowiednio: wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych;
  - 01, 02, 03, …. - numer efektu uczenia się.

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

- w kolumnie ***kod składnika opisu*** - Inż[2]_P6S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziome 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	**opis zakładanych efektów uczenia się**	**kod składnika opisu**
	WIEDZA **Absolwent:**	
K_W01	zna i rozumie charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych i humanistycznych oraz ich relacje do innych nauk	P6S_WG
K_W02	zna i rozumie symbole, podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia logiki, teorii mnogości, algebry z geometrią, analizy matematycznej, matematyki dyskretnej, optymalizacji, probabilistyki i matematycznych podstaw kryptologii, potrzebne dla rozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych	P6S_WG
K_W03	posiada podstawową wiedzę o ogólnych zasadach fizyki, wielkościach fizycznych i oddziaływaniach fundamentalnych w zakresie fizyki klasycznej, fizyki relatywistycznej oraz fizyki kwantowej i jądrowej oraz zna i rozumie zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania	P6S_WG
K_W04	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady działania elementów elektronicznych i układów cyfrowych	P6S_WG
K_W05	zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu podstaw informatyki, teorii algorytmów i struktur danych, zarządzania danymi oraz zna paradygmaty i techniki programowania niskopoziomowego i wysokopoziomowego	P6S_WG
K_W06	rozróżnia klasy i rodzaje systemów informatycznych, zna narzędzia i metody projektowania oraz wytwarzania takich systemów	P6S_WG
K_W07	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu informatyczne metody i narzędzia służące do modelowania i wspomagania procesów zarządzania organizacją oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W08	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu modele, metody, metodyki oraz narzędzia do wytwarzania (analizy, projektowania, implementacji i testowania) systemów informatycznych (początkowe etapy cyklu życia systemów)	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W09	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody, dobre praktyki i metodyki wdrażania, utrzymywania, doskonalenia i wycofywania systemów informatycznych (końcowe etapy cyklu życia systemów)	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W10	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody i narzędzia wykorzystywane do modelowania oraz symulacji obiektów i systemów, pozwalających na wyznaczanie ich charakterystyk wydajnościowych, niezawodnościowych i bezpieczeństwa	P6S_WG

[2] *w przypadku kompetencji inżynierskich;*

K_W11	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu modele, metody i narzędzia wykorzystywane do formułowania i rozwiązywania problemów: decyzyjnych, z zakresu inteligencji obliczeniowej oraz przetwarzania i analizy danych	P6S_WG
K_W12	zna i rozumie pojęcia, zasady budowy, funkcjonowania i eksploatacji współczesnych systemów operacyjnych	P6S_WG
K_W13	zna i rozumie pojęcia, zasady budowy, funkcjonowania, projektowania i eksploatacji sieci teleinformatycznych (etapy cyklu życia systemu)	P6S_WG
K_W14	zna i rozumie pojęcia, wybrane fakty i zjawiska w zakresie bezpieczeństwa informacyjnego oraz metody badań i przykłady implementacji w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych	P6S_WG
K_W15	zna i rozumie pojęcia, metody i techniki z zakresu bezpieczeństwa pracy i ergonomii oraz komunikacji człowiek – komputer	P6S_WG
K_W16	zna i rozumie pojęcia z zakresu konstruowania, działania i przeznaczenia układów cyfrowych, interfejsów oraz podzespołów komputerów	P6S_WG
K_W17	zna i rozumie pojęcia z zakresu architektury i organizacji systemów komputerowych oraz zasady projektowania, wytwarzania oprogramowania i eksploatacji systemów komputerowych (etapy cyklu życia systemu)	P6S_WG
K_W18	zna i rozumie pojęcia z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów, w tym obrazów, kodowania i kompresji danych oraz grafiki komputerowej	P6S_WG
K_W19	zna i rozumie pojęcia z zakresu sterowania, programowania sterowników logicznych, mikrokontrolerów oraz modelowania układów regulacji i sterowania	P6S_WG
K_W20	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, ze szczególnym uwzględnieniem dylematów związanych z informatyką	P6S_WK
K_W21	zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z wykorzystywaniem metod i środków informatyki, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6S_WK
K_W22	zna i rozumie pojęcia, zasady i metody z zakresu teorii liczb i matematycznych podstaw i koncepcji kryptologii	P6S_WG
K_W23	zna i rozumie pojęcia oraz zasady i metody konstrukcji i analizy poprawności protokołów i algorytmów kryptograficznych i kryptoanalitycznych	P6S_WK
K_W24	zna i rozumie pojęcia z zakresu analizy dużych zbiorów danych oraz sztucznej inteligencji, w tym: uczenia maszynowego, przetwarzania języka naturalnego, głębokich sieci neuronowych	P6S_WG

UMIEJĘTNOŚCI		Absolwent:
K_U01	potrafi identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne i prawne w zakresie informatyki i dyscyplin pokrewnych	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U02	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych	P6S_UK
K_U03	umie posługiwać się językiem matematyki wykorzystując właściwe symbole, określenia i twierdzenia oraz umie formułować i rozwiązywać proste problemy metodami algebry, geometrii analitycznej, analizy matematycznej i probabilistyki	P6S_UW
K_U04	potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki, stosując odpowiednie narzędzia matematyczne, do opisu właściwości fizycznych i związanych z nimi efektów przyczynowo- skutkowych oraz umie przeprowadzić pomiary wybranych wielkości fizycznych, opracować i zinterpretować wyniki	P6S_UW
K_U05	potrafi realizować zadanie projektowe z zastosowaniem zasad inżynierii oprogramowania, uwzględniając krytyczną ocenę funkcjonowania istniejących rozwiązań oraz odpowiednie metody i narzędzia analizy, projektowania, programowania i dokumentowania	P6S_UW P6S_UO Inż_P6S_UW
K_U06	potrafi wykorzystywać informatyczne metody i narzędzia do modelowania i wspomagania procesów zarządzania	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U07	potrafi uczestniczyć w zespołowym projektowaniu, implementacji i testowaniu oraz stosować w praktyce zasady wdrażania, utrzymywania i doskonalenia systemów informatycznych oraz dokonać wstępnej analizy ekonomicznej skutków tych działań	P6S_UW P6S_UK P6S_UO Inż_P6S_UW
K_U08	potrafi wykorzystać metody oraz narzędzia do modelowania i konstruowania symulatorów obiektów i systemów; potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty obliczeniowe i symulacyjne oraz dokonać przetworzenia ich wyników	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U09	potrafi wykorzystać techniki i narzędzia do rozwiązywania problemów decyzyjnych, problemów z zakresu inteligencji obliczeniowej, jak również systemów przetwarzania i analizy danych, w tym rozproszonych i równoległych	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U10	umie użytkować wybrane systemy operacyjne i administrować tymi systemami	P6S_UW
K_U11	umie użytkować i projektować sieci teleinformatyczne i zarządzać takimi sieciami	P6S_UW
K_U12	w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych umie formułować i analizować problemy, znajdować ich rozwiązania oraz przeprowadzać eksperymenty, interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski	P6S_UW Inż_P6S_UW

K_U13	umie stosować zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz analizować i projektować interfejsy człowiek-komputer	P6S_UW
K_U14	umie posłużyć się wybranymi metodami prototypowania, programowania i konfigurowania wybranych układów cyfrowych, podzespołów komputerów oraz systemów komputerowych	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U15	umie wykorzystywać metody cyfrowego przetwarzania sygnałów, w tym obrazów, metody kodowania i kompresji oraz wskazać ich zastosowania	P6S_UW
K_U16	umie tworzyć programy sterowników oraz modelować procesy regulacji i sterowania	P6S_UW
K_U17	potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne uczenie się, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać syntezy i analizy tych informacji	P6S_UU
K_U18	umie konstruować algorytmy kryptograficzne oraz analizować i oceniać bezpieczeństwo systemów kryptograficznych	P6S_UW T_P6S_UW
K_U19	umie wykorzystać metody sztucznej inteligencji do rozwiązywania zadań identyfikacji, klasyfikacji, predykcji w oparciu o duże zbiory danych z wykorzystaniem zaawansowanych metod uczenia maszynowego	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	**Absolwent:**	
K_K01	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do krytycznej oceny posiadanej wiedzy	P6S_KK
K_K02	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P6S_KO
K_K03	jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego	P6S_KO
K_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO
K_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: − przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, − dbałości o dorobek i tradycje zawodu, − krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy	P6S_KR

WYKAZ ZAJĘĆ

Przedmioty, ich skrócone opisy (programy ramowe), przypisane do nich punkty ECTS

i efekty uczenia (odniesienie do efektów kierunkowych)

l.p.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	Liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	A. Grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne			
A1	***Przedmiot: BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY*** Treść programu ramowego: 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.	**0,0**		K_W15 K_U13
A2	***Przedmiot: ETYKA ZAWODOWA*** Treść programu ramowego: Etyka ogólna, która jest podstawą do etyki zawodowej: przedmiot i działy etyki, podstawowe pojęcia i kategorie etyczne, systemy i kierunki etyczne. Etyka zawodowa: istota i zadania etyk zawodowych, istota i funkcje kodeksów etycznych, tradycyjne i współczesne kodeksy etyczne oraz wymogi etyczne w zawodach technicznych.	**1,5**	NS	K_W01 K_U01 K_K02 K_K03 K_K05
A3	***Przedmiot: WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA*** Treść programu ramowego: Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z nowoczesnymi metodami studiowania, a także umożliwienie mu zdobycia umiejętności niezbędnych w studiowaniu, takich jak: umiejętność samodzielnego uczenia się, autoprezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także Zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem – zatem tych wszystkich elementów wiedzy oraz umiejętności i kompetencji, które wymagane są w	**0,5**	NS	K_U17 K_K01

	trakcie realizacji innych przedmiotów. Przedmiot ma ułatwić studentowi pokonanie trudności, pojawiających się na początku studiów w związku z koniecznością zmiany szkolnego stylu uczenia się na akademicki styl samodzielnego zdobywania wiedzy oraz nabywania umiejętności i kompetencji.			
A4	***Przedmiot: WYBRANE ZAGADNIENIA PRAWA*** Treść programu ramowego: Przedmiot umożliwia słuchaczom zapoznanie się z podstawami wiedzy o prawie i źródłach prawa, jak również zaznajomienie z podstawami nomenklatury prawnej niezbędnej dla rozumienia języka prawnego i prawniczego oraz elementami prawa Rzeczypospolitej Polskiej w zakresie prawa konstytucyjnego, cywilnego i gospodarczego. W trakcie realizacji przedmiotu naświetlona zostanie również specyfika prawa międzynarodowego oraz prawa Unii Europejskiej.	**1,5**	NP	K_W01 K_W21 K_K02 K_K05
A5	***Przedmiot: WPROWADZENIE DO INFORMATYKI*** Treść programu ramowego: Celem modułu jest przedstawienie oraz nauczenie studenta przygotowania i wykorzystania komputerów oraz oprogramowania w dydaktyce i pracy. Wykłady prezentują zagadnienia zarówno ogólne teoretyczne, jak również praktyczne szczegóły w wybranych zagadnieniach. W ramach zajęć laboratoryjnych w wybranym środowisku operacyjnym, na określonym przez prowadzącego pakiecie biurowym i środowisku programowania realizowane są zadania ilustrujące treści wykładu.	**3,0**	ITT	K_W20 K_W21
A6	***Przedmiot: OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNYCH*** Treść programu ramowego: Historia ochrony własności przemysłowej w Polsce i na świecie. Międzynarodowe organizacje ochrony własności intelektualnych. Ochrona patentowa, wzory użytkowe i wzory przemysłowe. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, znaki handlowe i usługowe. Topografie układów scalonych. Postępowanie przed Urzędem Patentowym RP. Procedury, opłaty, rejestry. Prawo autorskie i prawa pokrewne – Copyright.	**1,5**	NP	K_W20 K_W21 K_K01 K_K02 K_K03 K_K05
A7	***Przedmiot: WYCHOWANIE FIZYCZNE*** Treść programu ramowego: Kształtowanie pożądanych zachowań i postaw wobec własnego zdrowia, rozbudzanie zainteresowań sportowych. Praktyczne uczestnictwo w uprawianiu	**0,0**		K_U13

	różnych dyscyplin sportowych i form aktywności ruchowej. Rozwój i podwyższenie sprawności funkcjonalnej układu krążeniowo-oddechowego i mięśniowego, stymulowanie rozwoju układu ruchu. Kształtowanie postaw i umiejętności pro-obronnych.			
A8	***Przedmiot: PODSTAWY ZARZADZANIA I PRZEDSIĘBIORCZOŚCI*** Treść programu ramowego: Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie podstaw zarządzania we współczesnych przedsiębiorstwach. Wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia problematyki współczesnego zarządzania oraz zapoznanie z mechanizmami funkcjonowania organizacji. Przedstawienie najważniejszych metod i narzędzi wsparcia przedsiębiorczości w Polsce.	**3,0**	NZJ	K_W20 K_W21 K_U01 K_K03 K_K04
A9	***Przedmiot: JĘZYK OBCY*** (angielski, francuski, niemiecki, rosyjski) Treść programu ramowego: 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, przepraszanie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.	**8,0**	J	K_U02 K_U17
A10/1	***Przedmiot wybieralny: FILOZOFIA*** Treść programu ramowego: Przedmiot, geneza i funkcje filozofii. Działy filozofii. Główne nurty i stanowiska filozofii greckiej. Główne nurty i stanowiska filozofii średniowiecznej. Główne nurty i stanowiska filozofii nowożytnej. Główne nurty filozofii współczesnej. Kognitywistyka i filozofia informatyki.	**2,0**	F	K_W01 K_W20 K_W21 K_U01 K_K01 K_K02 K_K03
A10/2	***Przedmiot wybieralny: HISTORIA POLSKI*** Treść programu ramowego: Historia Polski od początku polskiej państwowości do przełomu XX i XXI wieku: Polska Piastów, Jagiellonów, władców elekcyjnych, epoka rozbiorów, odzyskanie niepodległości w 1918 r. oraz dzieje		H	

	państwa polskiego w okresie międzywojennym, II wojnie światowej i po jej zakończeniu.			
A10/2	***Przedmiot wybieralny: PODSTAWY EDUKACJI MUZYCZNEJ*** Treść programu ramowego: Podstawowe informacje o muzyce i kulturze. Zapoznanie z historią i tradycją pieśni patriotycznych. Zasady muzyki (dźwięku, notacji muzycznej, elementów dzieła muzycznego, klasyfikacji instrumentów muzyki). Podstawy prawidłowej emisji głosu z doskonaleniem elementów autoprezentacji.		NS	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe				
B1	***Przedmiot: WPROWADZENIE DO METROLOGII*** Treść programu ramowego: Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.	**2,0**	AEEITK	K_W03 K_U04
B2	***Przedmiot: MATEMATYKA 1*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie algebry z geometrią analityczną, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, przestrzenie wektorowe; proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.	**6,0**	M	K_W02 K_U03 K_U17
B3	***Przedmiot: MATEMATYKA 2*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste, ciągi liczbowe i szeregi liczbowe; rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.	**6,0**	M	K_W02 K_U03 K_U17

B4	***Przedmiot: PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ*** Treść programu ramowego: Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu równoległym i środkowym. Normalizacja w zakresie dokumentacji technicznej. Zapoznanie się z podstawowym oprogramowaniem wspomagającym proces tworzenia dokumentacji technicznej.	**3,0**	IM	K_W02 K_W03 K_U03
B5	***Przedmiot: MATEMATYKA DYSKRETNA 1*** Treść programu ramowego: Rachunek zdań i kwantyfikatorów. Metody wnioskowania. Indukcja matematyczna. Rachunek zbiorów. Relacje. Funkcje. Działania uogólnione na zbiorach. Elementy teorii mocy. Rekurencje. Drzewa binarne i wielomianowe. Asymptotyka funkcji liczbowych. Permutacje.	**3,0**	M	K_W02 K_U03 K_U17
B6	***Przedmiot: FIZYKA 1*** Treść programu ramowego: Moduł obejmuje podstawowe informacje z następujących działów: Kinematyka i dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej; Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii; Szczególna i ogólna teorii sprężystości; Natura sił; Elektrostatyka; Magnetostatyka; Teoria drgań; Ruch falowy; Elektrodynamika; Obwody prądu zmiennego; Akustyka i optyka; Termodynamika.	**6,0**	F	K_W03 K_W04 K_U04 K_U17
B7	***Przedmiot: ANALIZA MATEMATYCZNA*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: równania różniczkowe zwyczajne, rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; szeregi potęgowe.	**4,0**	M	K_W02 K_U03 K_U17
B8	***Przedmiot: MATEMATYKA DYSKRETNA 2*** Treść programu ramowego: Techniki zliczania. Zliczanie zbiorów i funkcji. Funkcje tworzące i ich zastosowania. Podzielność liczb całkowitych. Działanie modulo. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Kongruencje.	**3,0**	M	K_W02 K_U03 K_U17

B9	***Przedmiot: TEORIA GRAFÓW I SIECI*** Treść programu ramowego: Definicja grafu. Rodzaje i części grafów. Kolorowanie grafów. Marszruty, łańcuchy i drogi w grafach. Grafy Berge'a. Sieci. Przepływy w sieciach. Przydziały optymalne.	**1,5**	ITT	K_W02 K_W07 K_W10 K_U03 K_U17
B10	***Przedmiot: RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie rachunku prawdopodobieństwa, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: prawdopodobieństwo, zmienne losowe, parametry zmiennych losowych, podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa i twierdzenia graniczne.	**2,0**	M	K_W02 K_U03 K_U17
B11	***Przedmiot: TEORETYCZNE PODSTAWY INFORMATYKI*** Treść programu ramowego: Reprezentacja algorytmu i charakterystyki algorytmu. Modele obliczeń, deterministyczne i niedeterministyczne maszyny Turinga jednotaśmowe i wielotaśmowe. Modele obliczeń niejednostajnych. Złożoność algorytmów i problemów oraz metody jej szacowania. Transformacje problemów, funkcje obliczalne. Klasy złożoności problemów. NP.-zupełność. Hierarchie złożoności. Czas działania algorytmów i programów. Modele definiowania i rozpoznawania wzorców znakowych. Alfabet, język. Automaty deterministyczne skończone, automaty niedeterministyczne, języki akceptowane przez automaty. Wyrażenia regularne, Gramatyki bezkontekstowe i kontekstowe, języki gramatyk. Architektury równoległe. Modele obliczeń równoległych.	**2,0**	ITT	K_W05 K_U03 K_U17
B12	***Przedmiot: FIZYKA 2*** Treść programu ramowego: Moduł obejmuje informacje z następujących działów: Podstawy mechaniki kwantowej i znaczenie pomiaru w fizyce; Atom wodoru i sposób zastosowania do jego badania metod mechaniki kwantowej; Rola orbitali atomowych w uzasadnieniu istnienia układu okresowego; Wiązania chemiczne; Podstawy fizyki półprzewodników ze szczególnym uwzględnieniem ich najważniejszych zastosowań we współczesnej	**4,0**	F	K_W03 K_W04 K_U04 K_U17

	technice; Omówienie podstaw fizyki jądrowej i zasady działania reaktorów jądrowych.			
B13	***Przedmiot: STATYSTYKA MATEMATYCZNA*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie statystyki matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: podstawowe statystyki i ich rozkłady, estymację punktową i przedziałową, weryfikację hipotez parametrycznych i nieparametrycznych, analizę korelacji i regresji.	**2,0**	M	K_W02 K_U03 K_U17
B14	***Przedmiot: PODSTAWY OPTYMALIZACJI*** Treść programu ramowego: Ogólne zadanie optymalizacji, klasy zadań, własności zadań. Elementy analizy wypukłe i zadania wypukłe. Postaci zadania liniowego, zadania dualne. Algorytm prymalny i dualny simpleks. Programowanie dyskretne: zadania unimodularne, metoda podziału i oszacowań, metody rozwiązywania zadań PLB. Programowanie nieliniowe: metody rozwiązywania zadań bez ograniczeń, metody rozwiązywania zadań z ograniczeniami, a w tym warunki różniczkowe Kuhna-Tuckera, metody kierunków dopuszczalnych, metoda rozwiązywania zadań kwadratowych.	**1,0**	ITT	K_W02 K_U03 K_U17
B15	***Przedmiot: MODELOWANIE MATEMATYCZNE*** Treść programu ramowego: Zasady modelowania matematycznego. Model matematyczny. Dane, zmienne decyzyjne, kryteria oraz zbiory ich wartości. Analiza informacyjna. Funkcja oceny osiągnięcia celu. Sformułowanie zadania optymalizacyjnego. Modele deterministyczne. Modele growe. Modele probabilistyczne. Modele wykorzystujące teorię zbiorów rozmytych. Modele uwzględniające niepewność danych. Modele wykorzystujące teorię zbiorów przybliżonych.	**3,0**	ITT	K_W02 K_W11 K_U03 K_U17
B16	***Przedmiot: BEZPIECZEŃSTWO PRACY I ERGONOMIA*** Treść programu ramowego: Odbiór informacji przez użytkownika systemu komputerowego. Organizacja stacjonarnego stanowiska pracy z monitorem ekranowym. Wymagania na warunki pracy na stanowisku wyposażonym w monitor ekranowy. Zagrożenia dla zdrowia pracownika	**1,0**	ITT	K_W15 K_U13

	występujące na stanowisku pracy wyposażonym w monitor ekranowy. Obowiązki oraz prawa pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w informatyce. Metody oceny ryzyka zawodowego na stanowisku pracy. Ergonomiczne wymagania na interfejs człowiek-komputer.			
B17	***Przedmiot: PODSTAWY BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do bezpieczeństwa informacji. Zasady uwierzytelniania i autoryzacji. Zagrożenia dla informacji i systemów teleinformatycznych. Zabezpieczenia - rodzaje i podstawy działania. Zabezpieczenia kryptograficzne. Elementy projektowania zabezpieczeń (szacowanie ryzyka, dokumentowanie systemu ochrony). Elementy projektowania zabezpieczeń(wykorzystanie norm i standardów, audyt i testy penetracyjne).	**2,0**	ITT	K_W14 K_U12
	C. Grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe			
C1	***Przedmiot: WPROWADZENIE DO PROGRAMOWANIA*** Treść programu ramowego: Klasyfikacja języków, technik i narzędzi programowania. Proces generowania kodu programu w architekturze komputera klasycznego, na maszynach wirtualnych oraz poprzez interpretery. Paradygmaty programowania. Elementarny wstęp do algorytmiki. Dokumentowanie programu. Proces budowy programu i narzędzia programistyczne. Funkcje biblioteczne języka C. Konstrukcja i struktura podstawowego programu w języku C. Omówienie syntaktyki i semantyki języka C - jednostki leksykalne, proste typy danych, operatory, instrukcje sterujące języka C. Podstawowe operacje wejścia i wyjścia. Struktura programu złożonego – moduły i funkcje. Model rekurencyjny a iteracyjny. Dynamiczne struktury danych – listy, kolejki, stosy, podstawowe pojęcia struktur drzew. Typ wskaźnikowy w strukturach dynamicznych. Pliki - reprezentacja i obsługa.	**2,0**	ITT	K_W05 K_W06 K_W08 K_W09 K_U05 K_U07 K_U14 K_U16 K_U17
C2	***Przedmiot: PODSTAWY TECHNIKI KOMPUTERÓW*** Treść programu ramowego: Podstawowe elementy elektroniczne. Diody, tranzystory bipolarne i unipolarne Bramki logiczne diodowe, DTL i inwertor CMOS. Bramki logiczne TTL. Skale scalenia układów elektronicznych (SSI, MSI, LSI, VLSI, GLSI) Układy logiczne CMOS (bramki logiczne,	**4,0**	ITT	K_W04 K_W16 K_U14

	koder/dekoder, multiplekser, sumator 1-bitowy) Przerzutniki (rodzaje) i ich zastosowania (rejestry, liczniki, pamięci statyczne).			
C3	***Przedmiot: PODSTAWY PODZESPOŁÓW KOMPUTERÓW*** Treść programu ramowego: Układy kombinacyjne - pojęcia podstawowe. Algebra Boole'a, arytmetyka dwójkowa. Metody opisu układów kombinacyjnych. Podstawowe układy kombinacyjne. Minimalizacja funkcji logicznych za pomocą przekształceń algebry Boole'a, graficzne metody minimalizacji za pomocą tablic Karnaugh'a, zjawisko hazardu. Metody syntezy układów kombinacyjnych. Projektowanie układów realizujących założoną funkcję logiczną. Projektowanie układów konwersji kodów (enkoderów, dekoderów, translatorów kodów). Projektowanie prostych układów arytmetycznych. Wykorzystanie układów multiplekserów do realizacji funkcji logiczny n-zmiennych. Weryfikacja poprawności działania zaprojektowanego układu. Układy sekwencyjne - pojęcia podstawowe. Podział układów sekwencyjnych, metody opisu układów sekwencyjnych, zjawisko wyścigu, przerzutnik jako podstawowy układ sekwencyjny. Automaty Meale'a i Moore'a jako modele układów sekwencyjnych, metody konwersji z jednego modelu w drugi. Metody syntezy układów sekwencyjnych. Projektowanie: układu asynchronicznego i synchronicznego działającego zgodnie z zadanym grafem przejść i wyjść, liczników oraz rejestrów. Weryfikacja poprawności działania zaprojektowanego układu sekwencyjnego.	**1,5**	ITT	K_W04 K_W16 K_W19 K_U14
C4	***Przedmiot: ARCHITEKTURA I ORGANIZACJA KOMPUTERÓW*** Treść programu ramowego: Cyfrowy zapis informacji. Funkcje logiczne. Algebra Boole'a. Metody minimalizacji funkcji logicznych. Układy arytmetyczne. Układy konwersji kodów. Multipleksery i demultipleksery. Schemat blokowy komputera. Model von Neumanna. Pojęcie architektury i organizacji. Architektura języka wewnętrznego. Lista rozkazów, formaty rozkazów i danych, typy operacji, tryby adresacji. Maszynowa reprezentacja danych. Kodowanie liczb. Realizacja podstawowych operacji arytmetycznych i logicznych. Organizacja komputera na poziomie asemblera. Organizacja jednostki centralnej. Sterowanie sprzętowe i mikroprogramowane. Cykl	**4,0**	ITT	K_W17 K_U14

	rozkazowy. Przerwania i wyjątki. Systemy przerwań. Pamięć główna. Typy i hierarchia pamięci. Organizacja i architektura systemów pamięci. Interfejsy i komunikacja. Wiązanie podzespołów: magistrala, przełącznica krzyżowa. Wieloprocesorowość. Wprowadzenie do komputera LABSAG, Mikroprogramy pobrania rozkazu. Mikroprogramy rozkazów przesłań i arytmetycznych. Mikroprogramy rozkazów logicznych i skoków. Pamięć podręczna. Zasada lokalności odwołań. Typy odwzorowań pamięci cache i współpraca cache – pamięć główna. Ocena efektywności pamięci podręcznej. Pamięć wirtualna. Przetwarzanie potokowe. Architektura procesora DLX – formaty danych, formaty rozkazów. Organizacja procesora DLX – wersja sekwencyjna i potokowa. Hazardy strukturalne i danych. Przykłady hazardów danych RAW, WAR, WAW. Analiza wybranych przykładów programów na poziomie asemblera z użyciem instrukcji warunkowych, pętli, operacji na liczbach całkowitych i zmiennoprzecinkowych, tablic. Hazardy sterowania. Statyczne i dynamiczne przewidywanie skoków. Rozwijanie pętli. Analiza i projektowanie programów na poziomie asemblera Porównanie architektur CISC, RISC i VLIW. Taksonomie systemów komputerowych: Flynna, Treleavena. Tendencje rozwojowe architektur współczesnych komputerów.			
C5	***Przedmiot: ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH*** <u>Treść programu ramowego:</u> Techniki projektowania algorytmów. Programowanie dynamiczne. Algorytmy zachłanne. Przeszukiwanie z nawrotami. Złożoność obliczeniowa algorytmów: złożoność czasowa, złożoność pamięciowa. Asymptotyczna złożoność czasowa: O-notacja, W-notacja, Q-notacja. Złożoność optymistyczna, pesymistyczna i średnia. Złożoność zamortyzowana. Ocena złożoności obliczeniowej algorytmów iteracyjnych i algorytmów rekurencyjnych. Listy. Rodzaje struktur listowych. Podstawowe operacje na listach. Metody implementacji list. Kolejki. Podstawowe operacje na kolejkach. Implementacja kolejek. Drzewa binarne. Implementacja drzew binarnych. Podstawowe operacje na drzewach binarnych. Drzewa BST. Drzewa AVL. Drzewa czerwono-czarne. Kopce. Drzewa wielokierunkowe. Pojęcie i własności B-drzewa. Podstawowe operacje na B-drzewach. Rodzina B-drzew. Algorytmy sortowania wewnętrznego. Analiza złożoności algorytmów sortowania. Algorytmy sortowania zewnętrznego. Sortowanie przez podział.	**4,0**	ITT	K_W05 K_U05 K_U07 K_U17

	Sortowanie przez łączenie. Podstawowe algorytmy grafowe. Reprezentacja grafów. Przeszukiwanie wszerz. Przeszukiwanie w głąb. Wyznaczanie najkrótszych dróg. Tablice z haszowaniem. Funkcje haszujące. Metody usuwania kolizji. Problemy obliczeniowo trudne. Klasy złożoności problemów. NP-zupełność i redukowalność. Nierozstrzygalność.			
C6	***Przedmiot: TEORIA INFORMACJI I KODOWANIA*** Treść programu ramowego: Pojęcia wstępne, kod, kod jednoznacznie dekodowalny, natychmiastowy, przedrostkowy. Standardy kodowania znaków: ASCII, ISO/IEC 8859, Unicode, UTF-16, UTF-8. Kompresja bezstratna: twierdzenie Shannona, kodowanie Shannona, kodowanie Huffmana. Kompresja bezstratna: kodowanie arytmetyczne. Kompresja bezstratna: kodowanie słownikowe. Kodowanie nadmiarowe detekcyjne i korekcyjne. Kody liniowe Hamminga. Kody cykliczne. Kody BCH Kody R-S Implementacja metody kompresji bezstratnej. Implementacja funkcji CRC.	**3,0**	ITT	K_W05 K_W18 K_U05 K_U15
C7	***Przedmiot: PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE*** *Treść programu ramowego:* Koncepcja obiektowości. Klasy i obiekty. Ogólna charakterystyka paradygmatu programowania obiektowego. Składowe klasy. Metody definiowania funkcji klasy. Funkcje wplatane. Operator zakresu. Argumenty domyślne funkcji. Obiekt jako argument funkcji. Funkcje zwracające obiekty. Funkcje zaprzyjaźnione. Klasy zaprzyjaźnione. Polimorfizm. Przeciążanie funkcji i operatorów. Funkcje przeciążone. Przeciążanie operatorów. Funkcja operatora. Przeciążanie operatorów za pomocą funkcji zaprzyjaźnionych. Funkcje wirtualne. Konstruktory i destruktory. Konstruktory: konstruktory domyślne, konstruktory przeciążone. Wykorzystanie argumentów domyślnych konstruktora. Destruktory. Dziedziczenie. Status dostępu do składowych dziedziczonych. Dziedziczenie jednobazowe i wielobazowe. Kolejność uaktywniania konstruktorów i destruktorów. Szablony funkcji i klas. Funkcje wykorzystujące typy ogólne. Przeciążanie szablonu funkcji. Przykłady zastosowań szablonów funkcji. Szablony klas. Biblioteka STL. Wprowadzenie do STL. Elementy biblioteki STL: kontenery, algorytmy, iteratory, funktory. Klasy kontenerów. Przykłady wykorzystania biblioteki STL. Wprowadzenie do projektowania obiektowego. Modelowanie i projektowanie programów z	**3,0**	ITT	K_W05 K_W08 K_W09 K_U05 K_U07 K_U17

	wykorzystaniem języka UML oraz języka Java. Przykłady modelowania i projektowania programów.			
C8	***Przedmiot: BAZY DANYCH*** *Treść programu ramowego:* Podstawowe pojęcia z zakresu BD (pojęcie BD, definicja SBD, definicja SZBD, podstawowe właściwości SZBD). Model danych (pojęcie modelu danych, zasady projektowania pojęciowego modelu danych, związek pojęciowego modelu z logicznymi modelami hierarchicznej, sieciowej i relacyjnej bazie danych). Relacyjny model danych (struktury danych modelu relacyjnego, zbiory fizyczne i logiczne). Języki opisu danych w systemie relacyjnym (język DDS, język SQL.). Manipulowanie danymi w systemach baz danych o modelu relacyjnym (operacje w języku algebry relacji, operacje selekcji w języku SQL, operacje nawigacyjne). Ograniczenia integralnościowe w relacyjnym modelu (zależności funkcjonalne i wielowartościowe, ograniczenia w postaci predykatów). Projektowanie modeli relacyjnych (dekompozycja bez utraty danych i bez utraty zależności funkcjonalnych, normalizacja schematu). Rozproszone bazy danych (podstawowe pojęcia, fragmentacja, alokacja i replikacja zbiorów w rozproszonych bazach danych, przetwarzanie transakcyjne). Hurtownie danych (pojęcie hurtowni danych, właściwości i zasady tworzenia hurtowni danych).	**4,0**	ITT	K_W05 K_W08 K_U05 K_U06 K_U07 K_U17
C9	***Przedmiot: SYSTEMY OPERACYJNE*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie, usługi i elementy systemu operacyjnego, klasyfikacja i ewolucja systemów operacyjnych. Podstawy działania systemu operacyjnego, obsługa i funkcje przerwań w systemie, struktura WE/WY, tryby pracy systemu, wspomaganie sprzętowe. Struktury systemów operacyjnych. Procesy i zasoby w systemach operacyjnych: koncepcja procesu i jego charakterystyka, sterowanie procesami, działania na procesach. Wątki: modele wielowątkowości, programowanie wielordzeniowe, biblioteki wątków. Planowanie przydziału procesora (CPU), kryteria i algorytmy planowania, planowanie wieloprocesorowe, planowanie w systemach czasu rzeczywistego, planowanie wątków. Implementacja planowania przydziału CPU we współczesnych systemach operacyjnych. Synchronizacja procesów i wątków: problem sekcji krytycznej, sprzętowe środki synchronizacji, blokady muteksowe, semafory i ich implementacja w systemie operacyjnym, przykłady	**4,0**	ITT	K_W12 K_U10

	synchronizacji procesów i wątków. Komunikacja międzyprocesowa (IPC): łącza komunikacyjne, pamięć dzielona, przekazywanie komunikatów. Przykłady komunikacji w systemach Linux. Problem blokady (zakleszczenia) i jego rozwiązywanie w systemach operacyjnych, metody postępowania z blokadami. Zarządzanie pamięcią operacyjną: stronicowanie i segmentacja, podstawy pamięci wirtualnej, stronicowanie na żądanie, zastępowanie stron i przydział ramek, przykłady rozwiązań w systemach operacyjnych. Zarządzanie pamięcią masową, zarządzanie podsystemem WE/WY. System plików: interfejs systemu plików, logiczna i fizyczna organizacja systemu plików na dysku, integralność systemu plików. Przykłady implementacji systemu plików, wirtualne i sieciowe systemy plików. Problem ochrony i bezpieczeństwa w systemach operacyjnych: podstawy ochrony, modele ochrony, metody kontroli dostępu (DAC, MAC, RBAC). Przykłady wybranych systemów operacyjnych: system Linux, Windows 10. Systemy operacyjne do zastosowań wbudowanych czasu rzeczywistego. Sieciowe i rozproszone systemy operacyjne. Tendencje rozwojowe systemów operacyjnych.			
C10	***Przedmiot: PROGRAMOWANIE NISKOPOZIOMOWE I ANALIZA KODU*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do architektury IA32 i x64 Język wewnętrzny procesorów linii 80x86: wybrane rozkazy. Tryby 32 i 64-bitowe. Formaty plików PE. Programy sterowane zdarzeniami. Komunikacja z systemem. Asemblery. Organizacja wewnętrzna systemu Windows – pamięć i komunikacja z procesami. Funkcje API w programowaniu. Programy sterowane zdarzeniami. Reverse engineering, zasady inspekcji kodu binarnego. Modyfikacje niskopoziomowe.	**2,0**	ITT	K_W05 K_U05
C11	***Przedmiot: WYBRANE ELEMENTY KRYPTOLOGII*** Treść programu ramowego: Rys historyczny kryptologii. Podstawowe pojęcia kryptografii i kryptologii. Definicja kryptosystemu. Podstawowe szyfry podstawieniowe i przestawieniowe. Szyfry polialfabetyczne. Szyfr Vigenere'a. Elementy kryptoanalizy. Algorytmy strumieniowe i blokowe. Kryptosystemy klucza publicznego. Algorytm RSA i jego bezpieczeństwo. Protokoły kryptograficzne i ich realizacja. Schematy podpisu cyfrowego.	**4,0**	ITT	K_W02 K_U03 K_U17

C12	***Przedmiot: ZASTOSOWANIE KRYPTOGRAFII W SYSTEMACH TELEINFORMATYCZNYCH*** Treść programu ramowego: Usługi bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych i metody ich kryptograficznego zapewniania. Zastosowania kryptografii symetrycznej: menedżery haseł, integralność danych, zabezpieczanie nośników informacji, szyfrowane archiwa, metody odzyskiwania dostępu do danych zabezpieczonych kryptograficznie. Zastosowania kryptografii asymetrycznej. Podpis elektroniczny i usługi zaufania. Ochrona danych osobowych w systemach teleinformatycznych: system ochrony informacji, wymagania bezpieczeństwa, metody spełniania wymagań. Ochrona informacji niejawnych w systemach teleinformatycznych.	**3,0**	ITT	K_W23 K_U12 K_U18
C13	***Przedmiot: INTERFEJSY KOMPUTERÓW*** Treść programu ramowego: System we/wy komputera wg von Neumana - pojęcia podstawowe (kanał we/wy, interfejs, standard interfejsu, port, protokół transmisji, urządzenie peryferyjne). Kanały we/wy współczesnych komputerów. Kierunki i rodzaje transmisji w kanałach we/wy. Adapter urządzenia peryferyjnego -Interfejs komputera i interfejs urządzenia. Kanały we/wy współczesnych komputerów. Kierunki i rodzaje transmisji w kanałach we/wy. Klawiatura, myszka, track-ball i touchpad i ich adapter - budowa, zasada działania i współpraca z programem. Adapter urządzenia zobrazowania (karta graficzna) - interfejsy monitorów. Monitory kineskopowe (CRT), ciekłokrystaliczne (LCD) i plazmowe (PD) - budowa i zasady działania. Adapter portu równoległego. Drukarki mozaikowe, laserowe, natryskowe, termiczne. Kody i sekwencje sterujące drukarek. Druk graficzny i definiowanie własnych znaków. Języki programowania drukarek (PCL, PJL). Pisak XY (ploter) - języki programowania pisaków XY, czytnik rysunków (digitizer), czytnik obrazów (skaner) - budowa, działanie i współpraca z programem. Pamięci zewnętrzne na dyskach magnetycznych i optycznych - budowa, zasady działania, metody kodowania danych do zapisu. Organizacja fizyczna i logiczna pamięci dyskowych. BIOS i jego miejsce w systemie we/wy komputera.	**3,0**	ITT	K_W16 K_U14
C14	***Przedmiot: INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA*** Treść programu ramowego: Odpowiedzialność oprogramowania, proces wytwarzania oprogramowania, ewolucja języków i	**3,5**	ITT	K_W05 K_W06 K_W08 K_W09 K_W20

	technik programowania, geneza i dziedzina inżynierii, oprogramowania, modele cyklu życia oprogramowania. Język UML. Etap definicji wymagań na system informatyczny. Etap analizy systemu informatycznego. Etap projektowania systemu informatycznego. Etap testowania systemu informatycznego. Wprowadzenie do zarządzania projektem informatycznym.			K_U05 K_U07 K_U17
C15	***Przedmiot: ELEMENTY TEORII LICZB*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie podstawowych pojęć, metod i twierdzeń teorii liczb oraz ich zastosowania w kryptografii, metodach obliczeniowych, algorytmach i do rozwiązywania zadań. Liczby naturalne i całkowite – podstawowe definicje, własności i twierdzenia. Zastosowania relacji podzielności oraz kongruencji. Ułamki łańcuchowe. Funkcje arytmetyczne i ich zastosowania. Arytmetyka modularna. Zastosowania Chińskiego twierdzenie o resztach, twierdzenia Eulera i Małego twierdzenia Fermata. Reszty kwadratowe, symbole Legendre'a, Jacobiego. Arytmetyka wielomianów, kongruencje wielomianów. Zastosowania elementów teorii liczb w kryptologii.	**2,5**	M	K_W02 K_W22
C16	***Przedmiot: SIECI KOMPUTEROWE*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do sieci komputerowych. Konfigurowanie interfejsu sieciowego komputera klasy PC. Arytmetyka sieciowa. Sposoby przyłączania sieci LAN do sieci Internet. Terminologia sieciowa: sprzęt sieciowy, topologie, protokoły, LAN, WAN, MAN, SAN, VPN, intranet, extranet, przepustowość. Model sieci ISO/OSI. Kapsułkowanie. Media sieciowe: miedziane, optyczne, bezprzewodowe. Parametry i właściwości. Rodzaje, parametry i metody testowania okablowania sieciowego. Okablowanie sieci LAN i WAN. Urządzenia sieci LAN. Zasady tworzenia sieci LAN. Właściwości łączy WAN. Zasady wykorzystania połączeń WAN. Tworzenie sieci LAN w oparciu o koncentrator, przełącznik i bezprzewodowy punkt dostępowy na symulatorze PacketTracer w laboratorium. Funkcje warstwy łącza danych. Metody dostępu do sieci. Kolizje i domeny kolizyjne. Struktura ramki typu Ethernet. Technologie Ethernetowe Przełączanie w sieciach Ethernet. Tryby przełączania. Protokół STP. Sieci VLAN. Rodzina protokołów TCP/IP. Adresacja IPv4. Klasy adresów. Podsieci. Protokoły warstwy sieciowej: IP, ARP/RARP, ICMP. Analiza zawartości ramek w trakcie transmisji przez sieć (z koncentratorem i przełącznikiem) w symulatorze PacketTracer. Podstawy	**4,0**	ITT	K_W13 K_U11

	routingu i podsieci. Routing statyczny i dynamiczny. Protokoły rutujące i rutowalne. Tworzenie i testowanie sieci obejmującej kilka routerów (PacketTracer. Protokoły warstwy transportowej. Protokoły połączeniowe i bezpołączeniowe. Funkcjonowanie TCP i UDP. Struktura ramki TCP i UDP. Protokoły warstwy aplikacji: DNS, FTP, HTTP, Telnet, SMTP. Adresacja i właściwości protokołu IPv6.			
C17	***Przedmiot: PROTOKOŁY KRYPTOGRAFICZNE*** Treść programu ramowego: Wstęp do protokołów: definicja protokołu, cel stosowania, klasyfikacja protokołów. Podstawowy protokół negocjacji klucza D-H: etapy, czynności uczestników, zagrożenia, modyfikacje protokołu, ogólne zasady konstrukcji protokołów. Protokoły uwierzytelniania. Podział wiadomości poufnych, znakowanie czasowe. Protokoły pośrednie: podpisy cyfrowe z zabezpieczeniem niezaprzeczalności i niepodrabialności. Protokoły pośrednie: grupowe podpisy, obliczenia dla danych zaszyfrowanych. Protokoły zaawansowane: dowody twierdzeń o wiedzy zerowej, dowody tożsamości z zastosowaniem twierdzeń o wiedzy. Protokoły ezoteryczne: niezaprzeczalne przesłanie wiadomości, podpisy jednoczesne, uwierzytelniona poczta elektroniczna. Protokoły ezoteryczne: wymiana jednoczesna, bezpieczne wybory i obliczenia, cyfrowe pieniądze.	**2,0**	ITT	K_W23 K_U18
C18	***Przedmiot: ZASTOSOWANIA KRYPTOGRAFII W INTERNECIE*** Treść programu ramowego: Polityka bezpieczeństwa w sieciach otwartych. Usługi poczty elektronicznej w sieciach komputerowych. Systemy bezpiecznej poczty elektronicznej: PGP, PEM. Usługi finansowe. Pieniądz elektroniczny: emisja, obrót, cyberpieniądze typu bitcoin. Narzędzia przeciwdziałania oszustwom przy zachowaniu poufności legalnego klienta. Bezpieczne wybory elektroniczne w sieciach ogólnie dostępnych. Bezpieczne obliczenia w sieciach rozległych. Techniki kryptograficzne w sieciach rozległych. System uwiarygodniania i autoryzacji KERBEROS.	**3,0**	ITT	K_W23
C19	***Przedmiot: NIEZAWODNOŚĆ SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH*** Treść programu ramowego: Pojęcia podstawowe, niezawodność obiektów prostych (nienaprawialnych, naprawialnych z odnowami natychmiastowymi, naprawialnych z odnowami nie	**3,0**	ITT	K_W10 K_W11 K_W17 K_U07 K_U12 K_U14 K_U17

	natychmiastowymi), niezawodność systemów, redundancja, optymalizacja niezawodnościowa.			
C20	***Przedmiot: PODSTAWY SYMULACJI*** Treść programu ramowego: Modele i metody opisu formalnego złożonych procesów podlegających eksperymentalnemu badaniu. Generowanie liczb i procesów losowych. Projektowanie eksperymentów symulacyjnych. Języki i pakiety symulacyjne. Badania symulacyjne z wykorzystaniem wybranego języka symulacyjnego, budowa modelu symulacyjnego, implementacja i testowanie oprogramowania. Ocena adekwatności modeli symulacyjnych.	**2,0**	ITT	K_W10 K_U06 K_U08 K_U17
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego – wybieralnego				
specjalność „bezpieczeństwo informacyjne”				
DB1	***Przedmiot: HURTOWNIE DANYCH*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do hurtowni danych. Podstawowe pojęcia hurtowni danych. Architektura hurtowni danych. Model wymiarowy hurtowni danych. Modelowanie zmienności w czasie. Model fizyczny hurtowni danych. Mechanizmy zwiększania wydajności zapytań. Projektowanie procesu ETL. Aplikacje analityczno-raportowe OLAP. Metadane – rola w systemie hurtowni danych, system zarządzania metadanymi. Narzędzia budowy hurtowni danych.	**3,0**	ITT	K_W07 K_W08 K_U05 K_U06
DB2	***Przedmiot: METODY PROGNOZOWANIA*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do prognozowania. Prognozowanie i symulacja w systemach zarządzania kryzysowego. Prognozowanie z wykorzystaniem liniowych modeli trendu. Prognozowanie z wykorzystaniem nieliniowych modeli trendu. Prognozowanie z uwzględnieniem modelu trendu i odchyleń cyklicznych. Regresja wieloraka. Modele adaptacyjne. Modele naiwne i wygładzanie wykładnicze. Modele adaptacyjne Holta i Wintersa.	**4,0**	ITT	K_W02 K_W11 K_U03 K_U04 K_U06
DB3	***Przedmiot: PROGRAMOWANIE W JĘZYKACH FUNKCYJNYCH*** Treść programu ramowego: Interpreter w Pythonie, Wykonywanie programu. Typy i operacje. Typy liczbowe. Typy dynamiczne. Łańcuchy znaków. Listy i słowniki. Krotki i pliki. Instrukcje języka Python. Przypisania. Reguły instrukcji If, while, for.	**3,0**	ITT	K_W05 K_W06 K_W11 K_U05 K_U09

	Przekazywanie argumentów. Funkcje i wyrażenia lambda. Iterowanie i składanie list. Moduły i operowanie modułami. Klasy, operowanie klasami, projektowanie klas. Kompozycje i dziedziczenie, przeciążanie operatorów. Dekoratory i metaklasy. Sloty i przeciążanie nazw. Wyjątki: try/else; try/finally; try/except/finally; raise; assert. Klasy wyjątków. Projektowanie oparte na wyjątkach. Operowanie łańcuchami znaków. Zarzadzanie atrybutami. Dekoratory.			
DB4	***Przedmiot: AUTOMATY I JĘZYKI FORMALNE*** Treść programu ramowego: Wzorce i wyrażenia regularne. Deterministyczne automaty skończone. Niedeterministyczne automaty skończone. Równoważność wzorców, wyrażeń regularnych i automatów skończonych. Lemat o pompowaniu dla języków regularnych. Minimalizacja deterministycznych automatów skończonych. Języki bezkontekstowe. Postać normalna Chomsky'ego, jednoznaczność, problem przynależności, algorytm Cocke-Younger'a-Kasami'ego (CYK). Lemat o pompowaniu dla języków bezkontekstowych. EBNF. Automaty ze stosem. Analiza składniowa. Języki kontekstowe. Hierarchia Chomsky'ego. Maszyny Turinga i obliczalność. Języki obliczalne, częściowo obliczalne i nieobliczalne.	**4,0**	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
DB5	***Przedmiot: METODY EKSPLORACJI DANYCH*** Treść programu ramowego: Pojęcia podstawowe eksploracji danych. Klasyfikacja problemów eksploracji danych. Problemy predykcji, Klasyfikacja. Grupowanie i odkrywanie asocjacji. Narzędzia eksploracji danych. Metodyki eksploracji danych (SEMMA, CRISP-DM). Narzędzia oceny modelu na przykładzie SAS Enterprise Miner. Eksploracja danych tekstowych (text-mining) oraz Web-mining.	**2,0**	ITT	K_W02 K_W11 K_U03 K_U04 K_U06
DB6	***Przedmiot: METODY UCZENIA MASZYNOWEGO*** Treść programu ramowego: Rodzaje metod uczenia maszynowego: według metody reprezentacji wiedzy (symboliczne i subsymboliczne), sposobu używania wiedzy (klasyfikacja, klasteryzacja, aproksymacja, reguły asocjacyjne), według źródła i postaci informacji trenującej (uczenie nadzorowane i nienadzorowane), według mechanizmu nabywania i doskonalenia wiedzy (metody indukcyjne i nieindukcyjne). Omówienie wybranych algorytmów w zakresie: uczenia drzew decyzyjnych, indukcji reguł, metod bazujących na pojęciu odległości, klasteryzacji,	**3,0**	ITT	K_W02 K_W11 K_W24 K_U03 K_U04 K_U06 K_U19

	systemów samoorganizujących się, oraz metod klasyfikacji bezwzorcowej i wzorcowej oraz uczenia modeli probabilistycznych. Sztuczne sieci neuronowe.			
DB7	***Przedmiot: BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH*** Treść programu ramowego: Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa informacji (pojęcie informacji, rola i znaczenie informacji w organizacji, piramida informacji, kryteria klasyfikacji informacji, podstawowe atrybuty bezpieczeństwa informacji, polityka bezpieczeństwa informacji, model PDCA). Aspekty prawne bezpieczeństwa informacyjnego – zapewnienie ochrony danych osobowych i informacji niejawnych (definicje i podstawowe pojęcia, zakres stosowania ustaw, przypadki szczególne, zadania obowiązki służb ds. bezpieczeństwa informacji, stosowanie ustawy w organizacji, zabezpieczenia, polityka bezpieczeństwa danych osobowych i instrukcja przetwarzania, typowe problemy organizacji). Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie informacji (pojęcie ryzyka, proces zarządzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji i jego działania, szacowanie ryzyka, postępowanie z ryzykiem, ryzyko akceptowalne, ryzyko szczątkowe, monitorowanie i przegląd ryzyka, metody oceny skuteczności zabezpieczeń w bezpieczeństwie informacji). Budowa, wdrażanie i doskonalenie systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (technologie zabezpieczeń, metody doskonalenia SZBI, techniki doskonalenia SZBI). Dokumentacja systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (Dokument polityki bezpieczeństwa danych osobowych. Plan bezpieczeństwa informacyjnego. Szczegółowe wymagania bezpieczeństwa systemu informacyjnego. Procedury bezpiecznej eksploatacji systemu informacyjnego). Kryteria klasyfikacji informacji jej atrybuty bezpieczeństwa; wartościowanie zasobów informacyjnych w aspekcie bezpieczeństwa. Podatności, zagrożenia i zabezpieczenia zasobów informacyjnych. Proces zaradzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Ryzyko i strategie postępowania z ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Cykl życia systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Podstawowe elementy dokumentacji bezpieczeństwa informacji.	**3,0**	ITT	K_W07 K_W08 K_W14 K_U06 K_U17 K_K01 K_K05

DB8	***Przedmiot: METODY NUMERYCZNE*** Treść programu ramowego: Podstawowe pojęcia z algebry liniowej: wektor macierz norma, iloczyn skalarny, wartości własne i szczególne, różne postacie macierzy. Macierz i wektor permutacji. Reprezentacja liczby zmiennoprzecinkowej w pamięci komputera. Błąd reprezentacji. Błąd operacji arytmetycznych. Redukcja cyfr znaczących. Norma IEEE 754. Podstawy analizy błędów. Definicja zadania z punktu widzenia obliczeń numerycznych. Algorytm numerycznie poprawny i numerycznie stabilny. Wskaźnik uwarunkowania. Charakterystyka kumulacji błędów. Układy równań liniowych. Metody rozwiązywania układów równań. Wskaźnik uwarunkowania w układach równań. Sposoby faktoryzacji różnych postaci macierzy. Układy równań z macierzą dodatnio określoną. Regularyzacja zadań źle uwarunkowanych. Wybrane metody aproksymacji i interpolacji danych. Regresja liniowa. Interpolacja wielomianowa z optymalnym doborem węzłów. Przegląd procedur i funkcji wybranych bibliotek numerycznych na wybranych przykładach zadań z algebry liniowej.	**2,0**	ITT	K_W02 K_W11 K_U03 K_U04 K_U06
DB9	***Przedmiot: METODY PROJEKTOWANIA I WDRAŻANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH*** Treść programu ramowego: Modele cyklu życia systemu informatycznego. Standardy i normy wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Strukturalne metodyki projektowania systemów informatycznych. Fazy projektowania w podejściu strukturalnym, obiektowym i zwinnym. Czynności w ramach faz. Elementy metodyki strukturalnej. Narzędzia CASE. Obiektowe metodyki projektowania systemów informatycznych (Etapy projektowania w podejściu obiektowym. Dyscypliny (procesy) w podejściu obiektowym. Czynności w ramach faz i dyscyplin. Elementy metodyki RUP. Narzędzia CASE). Zwinne metodyki projektowania systemów informatycznych (Manifest zwinności. Przegląd metodyk zwinnych dostępnych na krajowym rynku informatycznym. Rozwój metodyk projektowania systemów informatycznych w kierunku metod "zwinnych"). Zorientowane na jakość metodyki projektowania systemów informatycznych (Model "V". Przegląd metodyk zorientowanych na jakość. Wybrane elementy metodyki RTN.) Metodyki zwinne i środowiska ciągłej integracji.	**4,0**	ITT	K_W06 K_W08 K_W09 K_U07 K_U17 K_K01

DB10	***Przedmiot: TECHNOLOGIE USŁUGOWE I MOBILNE*** Treść programu ramowego: Podstawy projektowania systemów usługowych. Stosy technologiczne SOA. Praktyczne aspekty implementacji bezpiecznych systemów wykorzystujących podejście SOA. Pod-stawy projektowania oprogramowania mobilnego. Dobre praktyki konstrukcji aplikacji mobilnych dla platformy Android i Windows Phone. Technologie międzyplatformowe wytwarzania oprogramowania mobilnego. Aspekty bezpieczeństwa platform i oprogramowania mobilnego.	**2,0**	ITT	K_W06 K_W08 K_W09 K_W12 K_W13 K_U05 K_U07 K_U11 K_U17
DB11	***Przedmiot: METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI*** Treść programu ramowego: Reguły wnioskowania, rachunek zdań, rachunek predykatów, przetwarzanie zbioru klauzul, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań. Systemy formalne. Modele ontologiczne. Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji.	**2,0**	ITT	K_W02 K_W05 K_W11 K_W24 K_U09 K_U17 K_U19 K_K01
DB12	***Przedmiot: ANALIZA I WIZUALIZACJA DANYCH*** Treść programu ramowego: Pozyskiwanie, porządkowanie wstępna ocena danych do analizy. Analiza przeglądowa danych: obserwacje odstające, statystyki opisowe, tabele jedno i dwuwymiarowe, faktoryzacja zmiennych. Analiza wariancji. Analiza kowariancji. Analiza czynnikowa. Redukcja wielowymiarowości. Wizualizacja statystyk opisowych i rozkładów (wykres pudełkowy, histogram). Wizualizacja relacji w szeregach czasowych (wykresy: kolumnowy, kolumnowy skumulowany, punktowy, punktowy o dużej gęstości, liniowy, schodkowy, krzywe dopasowania). Wizualizacja proporcji (wykresy: kołowy, pierścieniowy, kolumnowy skumulowany, podział przestrzeni zmiennych - wykres treemap, wykres warstwowy). Wizualizacja relacji za pomocą wykresów: punktowych, bąbelkowych, histogramów, wykresów panelowych (mała wielokrotność, wykresy kratowe). Wizualizacja różnic pomiędzy danymi za pomocą wykresów: mapa termiczna, radarowych, współrzędnych równoległych (paralel coordinatesplot). Wizualizacja danych z wykorzystaniem metod przestrzennych. Tworzenie wykresów interaktywnych, prezentacja wielowymiarowości.	**3,0**	ITT	K_W02 K_W11 K_U03 K_U04 K_U06
DB13	***Przedmiot: PROJEKT ZESPOŁOWY*** Treść programu ramowego: Ustalenie tematyki projektu i postawienie indywidualnego lub grupowego zadania projektowego.	**4,0**	ITT	K_W06 K_W08 K_W09 K_W14 K_U05

	Określenie ról w projekcie i przypisanie zadań do poszczególnych ról. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces modelowania. Modelowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania. Projektowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Implementacja wybranych elementów systemu. Dobranie środowiska i narzędzia informatyczne wspierające proces wdrażania systemu informatycznego.			K_U07 K_U12 K_U17 K_K05
DB14	***Przedmiot: METODY ILOŚCIOWE ANALIZY RYZYKA*** Treść programu ramowego: Metody predykcji zagrożeń, wykorzystanie metod eksperckich, wykorzystanie modeli ma-tematycznych do prognozowania zagrożeń (grafy ataku, modele growe, sieci stochastyczne), modele niezawodności sprzętu i oprogramowania. Identyfikacja podatności: miary powierzchni podatnej na atak; modelowanie procesów biznesowych: podatności danych i funkcji na atak; bezpieczeństwo baz danych. Ocena skutków wystąpienia zagrożeń: dostępność danych i funkcji.	**2,0**	ITT	K_W02 K_W10 K_W11 K_W14 K_U08 K_U09 K_K01
DB15	***Przedmiot: MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH*** Treść programu ramowego: 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 wspomagania 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	**3,0**	ITT	K_W07 K_W10 K_U06 K_U08 K_U17 K_K01

	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 wspomagania projektowania, symulacji i analizy procesów biznesowych.			
DB16	***Przedmiot: METODY I SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI*** Treść programu ramowego: Identyfikacja procesów decyzyjnych. Teoretyczne ograniczenia. automatycznego podejmowania decyzji. Modele procesów decyzyjnych w wybranej klasie systemów, formułowanie zadań decyzyjnych w oparciu o przyjęte modele z wykorzystaniem metod optymalizacji. Prognostyczne modele decyzyjne. Wstęp do projektowania systemów wspomagania decyzji. Technologia współpracy decydenta z SWD. Projektowanie systemu SWD dla określonego. systemu zarządzania lub kierowania, (opracowanie systemu. językowego, systemu wiedzy oraz systemu przetwarzania zadań), formułowanie zadań projektowych dla SWD. Konstrukcja algorytmów wspomagania decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Metody weryfikacji algorytmów wspomagania decyzji. Hurtownie danych, metody eksploracji danych (Data Mining), Web Mining (nurty Web Miningu, prezentacja wybranych metod). Formułowanie i rozwiązywanie zadań decyzyjnych z wykorzystaniem. wybranych informatycznych narzędzi wspomagania decyzji (Solver for Excel, R, GAMS, SAS).	**5,0**	ITT	K_W02 K_W11 K_W24 K_U03 K_U09 K_U19
specjalność „bezpieczeństwo systemów informatycznych”				
DS1	***Przedmiot: BEZPIECZEŃSTWO SIECI KOMPUTEROWYCH*** Treść programu ramowego: Eksploracja sieci komputerowych, analiza ruchu, kryptograficzne metody zapewniania bezpieczeństwa, bezpieczne protokoły sieciowe, systemy IDS/IPS i zapory sieciowe.	**3,0**	ITT	K_W14 K_U12
DS2	***Przedmiot: METODY EKSPLORACJI DANYCH*** Treść programu ramowego: Pojęcia podstawowe eksploracji danych. Klasyfikacja problemów eksploracji danych. Problemy predykcji, Klasyfikacja. Grupowanie i odkrywanie asocjacji.	**2,0**	ITT	K_W02 K_W11 K_U09 K_K01

	Narzędzia eksploracji danych. Metodyki eksploracji danych (SEMMA, CRISP-DM). Narzędzia oceny modelu na przykładzie SAS Enterprise Miner. Eksploracja danych tekstowych (text-mining) oraz Web-mining.			
DS3	***Przedmiot: PODSTAWY PROJEKTOWANIA BEZPIECZNEGO OPROGRAMOWANIA*** Treść programu ramowego: Zasady projektowania bezpiecznego oprogramowania; składowe bezpiecznego oprogramowania; mechanizmy bezpieczeństwa stosowane w oprogramowaniu; mechanizmy bezpieczeństwa wykorzystywane w procesie wytwarzania oprogramowania; praktyki biznesowe korzystania z oprogramowania; zapewnianie wymogów wynikających z przepisów o ochronie danych osobowych; metodyki wytwarzania bezpiecznego oprogramowania.	**5,0**	ITT	K_W06 K_W14 K_U05 K_U07 K_U12 K_U17
DS4	***Przedmiot: AUTOMATY I JĘZYKI FORMALNE*** Treść programu ramowego: Wzorce i wyrażenia regularne. Deterministyczne automaty skończone. Niedeterministyczne automaty skończone. Równoważność wzorców, wyrażeń regularnych i automatów skończonych. Lemat o pompowaniu dla języków regularnych. Minimalizacja deterministycznych automatów skończonych. Języki bezkontekstowe. Postać normalna Chomsky'ego, jednoznaczność, problem przynależności, algorytm Cocke-Younger'a-Kasami'ego (CYK). Lemat o pompowaniu dla języków bezkontekstowych. EBNF. Automaty ze stosem. Analiza składniowa. Języki kontekstowe. Hierarchia Chomsky'ego. Maszyny Turinga i obliczalność. Języki obliczalne, częściowo obliczalne i nieobliczalne.	**4,0**	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
DS5	***Przedmiot: PROGRAMOWANIE W JĘZYKACH FUNKCYJNYCH*** Treść programu ramowego: Interpreter w Pythonie, Wykonywanie programu. Typy i operacje. Typy liczbowe. Typy dynamiczne. Łańcuchy znaków. Listy i słowniki. Krotki i pliki. Instrukcje języka Python. Przypisania. Reguły instrukcji if, while, for. Przekazywanie argumentów. Funkcje i wyrażenia lambda. Iterowanie i składanie list. Moduły i operowanie modułami. Klasy, operowanie klasami, projektowanie klas. Kompozycje i dziedziczenie, przeciążanie operatorów. Dekoratory i metaklasy. Sloty i przeciążanie nazw. Wyjątki: try/else; try/finally; try/except/finally; raise; assert. Klasy wyjątków. Projektowanie oparte na	**2,0**	ITT	K_W05 K_W06 K_W11 K_U05 K_U09

	wyjątkach. Operowanie łańcuchami znaków. Zarządzanie atrybutami. Dekoratory.			
DS6	***Przedmiot: ATAKI SIECIOWE I ZŁOŚLIWE OPROGRAMOWANIE*** Treść programu ramowego: Podstawowe ataki teleinformatyczne. Narzędzia ataków i testów penetracyjnych. Wybrane, reprezentatywne techniki ataków. Malware. Klasyfikacja, zasady budowy i działania. Użycie, rozpoznawanie i zasady analizy malware. Narzędzia.	**3,0**	ITT	K_W11 K_W14 K_U09 K_U11
DS7	***Przedmiot: BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH*** Treść programu ramowego: Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa informacji (pojęcie informacji, rola i znaczenie informacji w organizacji, piramida informacji, kryteria klasyfikacji informacji, podstawowe atrybuty bezpieczeństwa informacji, polityka bezpieczeństwa informacji, model PDCA). Aspekty prawne bezpieczeństwa informacyjnego - Zapewnienie ochrony danych osobowych i informacji niejawnych (definicje i podstawowe pojęcia, zakres stosowania ustaw, przypadki szczególne, zadania obowiązki służb ds. bezpieczeństwa informacji, stosowanie ustawy w organizacji, zabezpieczenia, polityka bezpieczeństwa danych osobowych i instrukcja przetwarzania, typowe problemy organizacji). Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie informacji (pojęcie ryzyka, proces zaradzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji i jego działania, szacowanie ryzyka, postępowanie z ryzykiem, ryzyko akceptowalne, ryzyko szczątkowe, monitorowanie i przegląd ryzyka, metody oceny skuteczności zabezpieczeń w bezpieczeństwie informacji).; Budowa, wdrażanie i doskonalenie systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (technologie zabezpieczeń, metody doskonalenia SZBI, techniki doskonalenia SZBI). Dokumentacja systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (Dokument polityki bezpieczeństwa danych osobowych. Plan bezpieczeństwa informacyjnego. Szczegółowe wymagania bezpieczeństwa systemu informacyjnego. Procedury bezpiecznej eksploatacji systemu informacyjnego). Kryteria klasyfikacji informacji jej atrybuty bezpieczeństwa; Wartościowanie zasobów informacyjnych w aspekcie bezpieczeństwa. Podatności, zagrożenia i zabezpieczenia zasobów informacyjnych. Proces zaradzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Ryzyko i strategie	**3,0**	ITT	K_W07 K_W08 K_W14 K_U06 K_U17 K_K01 K_K05

	postępowania z ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Cykl życia systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Podstawowe elementy dokumentacji bezpieczeństwa informacji.			
DS8	***Przedmiot: METODY I NARZĘDZIA GENEROWANIA KODU WYKONYWALNEGO*** Treść programu ramowego: Obiekty w projektowaniu kodów wykonywalnych. Języki i narzędzia do projektowania i programowania kodów wykonywalnych. Kompilatory i środowiska narzędziowe. Metody generowania kodów wykonywalnych.	**2,0**	ITT	K_W05 K_W06 K_U08 K_U15 K_U16
DS9	***Przedmiot: METODY PROJEKTOWANIA I WDRAŻANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH*** Treść programu ramowego: Modele cyklu życia systemu informatycznego. Standardy i normy wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Strukturalne metodyki projektowania systemów informatycznych. Fazy projektowania w podejściu strukturalnym, obiektowym i zwinnym. Czynności w ramach faz. Elementy metodyki strukturalnej. Narzędzia CASE. Obiektowe metodyki projektowania systemów informatycznych (etapy projektowania w podejściu obiektowym. Dyscypliny (procesy) w podejściu obiektowym. Czynności w ramach faz i dyscyplin. Elementy metodyki RUP. Narzędzia CASE). Zwinne metodyki projektowania systemów informatycznych (manifest zwinności; przegląd metodyk zwinnych dostępnych na krajowym rynku informatycznym; rozwój metodyk projektowania systemów informatycznych w kierunku metod "zwinnych"). Zorientowane na jakość metodyki projektowania systemów informatycznych (Model "V". Przegląd metodyk zorientowanych na jakość. Wybrane elementy metodyki RTN.) Metodyki zwinne i środowiska ciągłej integracji.	**4,0**	ITT	K_W06 K_W08 K_W09 K_U07 K_U17 K_K01
DS10	***Przedmiot: OBLICZENIA RÓWNOLEGŁE I ROZPROSZONE*** Treść programu ramowego: Systemy obliczeń równoległych i rozproszonych. Architektura, narzędzia, środowiska. Zasady konstruowania systemów obliczeń równoległych i rozproszonych. Modele programowania równoległego (problemy: podziału, komunikacji, synchronizacji, zależności między danymi).	**3,0**	ITT	K_W07 K_W14 K_U06 K_U12 K_U17

	Narzędzia i środowiska programowania równoległego. High Performance Fortran, Parallel C, Parallel C++, Message Passing Interfaces. Algorytmiczne aspekty obliczeń równoległych i rozproszonych. Model obliczeń równoległych PRAM. Struktura obliczeń równoległych i jej reprezentacja (AGS), złożoność algorytmów o strukturze AGS, przyspieszenie i efektywność, metody szacowania przyspieszenia i efektywności algorytmów równoległych, zbieżność algorytmów równoległych i jej szybkość. Deterministyczne i niedeterministyczne problemy szeregowania zadań na równoległych procesorach. Obliczenia równoległe w problemach algorytmicznych i zadaniach optymalizacji. Ogólne formuły iteracyjne (Jacobiego, Gaussa-Seidela), graf zależności, metody wyznaczania kolejności aktualizacji zmiennych. Obliczenia równoległe w problemach algorytmicznych: sortowania, wyszukiwania wzorca, operacji na macierzach (dodawanie, mnożenie, macierze odwrotne). Obliczenia równoległe w zadaniach optymalizacji: zadaniach bez ograniczeń, zadaniach z ograniczeniami, zadaniach optymalizacji nie różniczkowej, zadania optymalizacji dyskretnej (ze szczególnym uwzględnieniem zadań optymalizacji grafowo-sieciowej). Architektura systemów rozproszonych. Zasady konstruowania systemów obliczeń rozproszonych. Warstwy oprogramowania systemu rozproszonego. Sieciowe a rozproszone środowiska obliczeniowe. Równoległe a rozproszone środowisko obliczeniowe. Modele obliczeń rozproszonych. Podstawowe modele obliczeniowe: systemy NOW i COW, pula procesorów, klaster, GRID. Systemy rozproszonej pamięci dzielonej. Model obliczeniowy RPC i RMI. Synchronizacja i komunikacja w programowaniu rozproszonym. Kanoniczna postać danych. Standardy kanonicznej postaci danych. Synchronizacja w systemach obliczeń rozproszonych: stan globalny, algorytmy elekcji, wzajemne wykluczanie. Języki i środowiska programowania rozproszonego. Zasady konstruowania języków programowania rozproszonego. Przegląd wiodących rozwiązań. Środowiska programowania rozproszonego PVM (Parallel Virtual Machine), Globus Toolkit.			
DS11	***Przedmiot: TECHNOLOGIE USŁUGOWE I MOBILNE*** <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy projektowania systemów usługowych. Stosy technologiczne SOA. Praktyczne aspekty implementacji bezpiecznych systemów wykorzystujących podejście SOA. Podstawy projektowania oprogramowania	**2,0**	ITT	K_W06 K_W08 K_W09 K_W12 K_W13 K_U05 K_U07 K_U11

	mobilnego. Dobre praktyki konstrukcji aplikacji mobilnych dla platformy Android i Windows Phone. Technologie międzyplatformowe wytwarzania oprogramowania mobilnego. Aspekty bezpieczeństwa platform i oprogramowania mobilnego.			K_U17
DS12	***Przedmiot: METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI*** Treść programu ramowego: Reguły wnioskowania, rachunek zdań, rachunek predykatów, przetwarzanie zbioru klauzul, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań. Systemy formalne. Modele ontologiczne. Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji.	**2,0**	ITT	K_W02 K_W05 K_W11 K_W24 K_U09 K_U17 K_U19 K_K01
DS13	***Przedmiot: PROJEKT ZESPOŁOWY*** Treść programu ramowego: Ustalenie tematyki projektu i postawienie indywidualnego lub grupowego zadania projektowego. Określenie ról w projekcie i przypisanie zadań do poszczególnych ról. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces modelowania. Modelowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania. Projektowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Implementacja wybranych elementów systemu. Dobranie środowiska i narzędzia informatyczne wspierające proces wdrażania systemu informatycznego.	**4,0**	ITT	K_W06 K_W08 K_W09 K_W14 K_U05 K_U07 K_U12 K_U17 K_K05
DS14	***Przedmiot: METODY ILOŚCIOWE ANALIZY RYZYKA*** Treść programu ramowego: Metody predykcji zagrożeń, wykorzystanie metod eksperckich, wykorzystanie modeli ma-tematycznych do prognozowania zagrożeń (grafy ataku, modele growe, sieci stochastyczne), modele niezawodności sprzętu i oprogramowania. Identyfikacja podatności: miary powierzchni podatnej na atak; modelowanie procesów biznesowych: podatności danych i funkcji na atak; bezpieczeństwo baz danych. Ocena skutków wystąpienia zagrożeń: dostępność danych i funkcji.	**2,0**	ITT	K_W02 K_W10 K_W11 K_W14 K_U08 K_U09 K_K01
DS15	***Przedmiot: MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Zasady i cele modelowania funkcji i	**3,0**	ITT	K_W07 K_W10 K_U06 K_U08 K_U17 K_K01

	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 wspomagania 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 wspomagania projektowania, symulacji i analizy procesów biznesowych.			
DS16	***Przedmiot: METODY I SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI*** <u>Treść programu ramowego:</u> Identyfikacja procesów decyzyjnych. Teoretyczne ograniczenia. automatycznego podejmowania decyzji. Modele procesów decyzyjnych w wybranej klasie systemów, formułowanie zadań decyzyjnych w oparciu o przyjęte modele z wykorzystaniem metod optymalizacji. Prognostyczne modele decyzyjne. Wstęp do projektowania systemów wspomagania decyzji. Technologia współpracy decydenta z SWD. Projektowanie systemu SWD dla określonego. systemu zarządzania lub kierowania, (opracowanie systemu językowego, systemu wiedzy oraz systemu przetwarzania zadań), formułowanie zadań projektowych dla SWD. Konstrukcja algorytmów wspomagania decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Metody weryfikacji algorytmów wspomagania decyzji. Hurtownie danych, metody eksploracji danych (Data Mining), Web Mining (nurty Web Miningu, prezentacja wybranych metod). Formułowanie i rozwiązywanie zadań decyzyjnych z	**5,0**	ITT	K_W02 K_W11 K_U03 K_U09

	wykorzystaniem. wybranych informatycznych narzędzi wspomagania decyzji (Solver for Excel, R, GAMS, SAS).			
specjalność „cyberobrona”				
DC1	***Przedmiot: JavaEE TECHNOLOGIES*** Content of the framework program: Characteristics of JavaEE/JakartaEE technology; architecture of web application conformant with JakartaEE specification; Jakarta persistence; Jarta MVC; Jakarta faces; Jakarta web sockets; Jakarta RESTful web services; Jakarta Enterprise Beans.	**2,0**	ITT	K_W05 K_W06 K_U02 K_U05
DC2	***Przedmiot: HTML I APLIKACJE WEBOWE*** Treść programu ramowego: wiadomości wstępne. Strony statyczne i dynamiczne. Działanie aplikacji webowej. Środowisko ASP.NET. Język HTML, JavaScript. Podstawowe elementy HTML. Tworzenie formularzy. Wbudowywanie skryptów. Definiowanie funkcji. Tworzenie obiektów. Hierarchia obiektów. Dostosowywanie wyglądu witryn i zarządzanie nim. Zastosowanie właściwości formatujących. Użycie CSS dla kontrolek. Użycie tematów i motywów. Strony wzorcowe. Technologia ASP. Model zdarzeń ASP.NET. Kompilacja kodu ASP.NET. Cykl życia aplikacji ASP.NET. Obsługa wyjątków. Wykorzystanie kontrolek serwera WWW. Wprowadzenie do kontrolek serwera. Przegląd kontrolek serwera. Programowe manipulowanie właściwościami. Kontrolki sprawdzania poprawności. Kontrolki użytkownika. Zarządzanie stanem w środowisku ASP.NET. Stan widoku. Stan Kontrolek. Pola ukryte. Cookies. Stan aplikacji. Stan sesji. Pamięć podręczna ASP.NET. Wykorzystanie mechanizmów AJAX. Łączenie i reprezentacja danych. Sposób korzystania z dołączania danych. Źródła danych. Wykorzystanie kolekcji. Wybór kontenera danych. Kontrolki danych. Bezpieczeństwo aplikacji. Bezpieczeństwo serwera WWW. Uwierzytelnianie formularzy. Korzystanie z uwierzytelniania formularzy. Tworzenie formularzy logowania. Kontrolki logowania.	**3,0**	ITT	K_W06 K_U05
DC3	***Przedmiot: SYSTEMY OPERACYJNE UNIX*** Treść programu ramowego: Środowisko systemu UNIX: podstawowe cechy systemu, struktura systemu, komunikowanie się z systemem, interpreter poleceń, Charakterystyka systemu plików. Prawa dostępu. Podstawowe polecenia dotyczące katalogów, plików i praw dostępu.	**4,0**	ITT	K_W12 K_U10

	Sterowanie strumieniami: rodzaje strumieni, przeadresowanie strumieni, przetwarzanie potokowe, sterowanie procesami. Zarządzanie procesami przez shell: powoływanie procesów, budowa skryptów, przekazywanie parametrów, zmienne shella i zmienne własne użytkownika. Operowanie kodem powrotu, polecenia if i case, operowanie parametrami skryptu - shift. Złożone warunki w skryptach powłokowych: polecenie test. Konstruowanie skryptów. Testowanie parametrów skryptu. Programowanie w języku powłoki; pętle. Funkcje wewnętrzne powłoki. Definiowanie i wykorzystanie funkcji w skryptach powłokowych. Zarządzanie kontami użytkowników: tworzenie i zamykanie kont, nadzorowanie kont. Tworzenie kont użytkowników przy pomocy narzędzi systemowych i przez modyfikację plików systemowych Włączanie i wyłączanie systemu: Proces uruchamiania systemu. Procedury startowe. Wykonanie przykładowej procedury startowej. Budowa systemu plików, tworzenie i montowanie systemu plików. Zarządzanie udziałami na dysku na dysku. Tworzenie nowego systemu plików na dysku, konfigurowanie automatycznego montowania systemu plików; pielęgnacja systemu plików; konfigurowanie udziałów na dysku. Archiwizacja i odtwarzanie systemu plików. Tworzenie kopii zapasowych systemów plików, odtwarzanie zniszczonych systemów plików. Sieciowy system plików NFS. Konfigurowanie serwera i klienta oraz diagnozowanie NFS; konfigurowanie automontera. Usługi nazwowe DNS: konfiguracja klienta i serwera, zarządzanie DNS. Konfigurowanie klienta DNS, głównego serwera domeny i serwerów zapasowych, rejestrowanie poddomen.			
DC4	***Przedmiot: EKSPLORACJA SIECI TELEINFORMATYCZNYCH*** <u>Treść programu ramowego:</u> Wyszukiwanie, zbieranie i korelacja informacji o systemach teleinformatycznych. Rozpoznawanie, badanie i identyfikacja zasobów sieci teleinformatycznych. Wykrywanie podatności: bugów i miskonfiguracji. Narzędzia eksploracji. Ukrywanie działań rozpoznawczych. Zdobywanie zdalnego dostępu do zasobów informacyjnych. Wydobywanie informacji.	**4,0**	ITT	K_W14 K_U12
DC5	***Przedmiot: SYSTEMY WBUDOWANE*** <u>Treść programu ramowego:</u> Architektura i organizacja wybranej rodziny mikrokontrolerów. Programy wbudowane - wytwarzanie	**3,0**	ITT	K_W19 K_U14

	i testowanie. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Przetwarzanie danych a zużycie energii - metody oszczędzania energii. Projektowanie systemów niezawodnych. Metodyki projektowania.			
DC6	***Przedmiot: BEZPIECZEŃSTWO SIECI BEZPRZEWODOWYCH*** Treść programu ramowego: Technologie sieci bezprzewodowych, ochrona informacji w sieciach bezprzewodowych (stosowane metody szyfrowania i uwierzytelnienia), projektowanie bezpiecznych sieci bezprzewodowych, monitorowanie i zarządzanie sieciami bezprzewodowymi.	**3,0**	ITT	K_W13 K_W14 K_U12
DC7	***Przedmiot: SIECI KOMPUTEROWE II*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do routingu dynamicznego: pojęcie protokołu IGP i EGP; protokoły dystans-wektor a protokoły stanu łącza, protokoły routingu dynamicznego klasowe i bezklasowe, obsługa pakietów w trybie klasowym, wyznaczanie metryki trasy w protokołach routingu dynamicznego. Ogólne zasady konfigurowania protokołów routingu dynamicznego: podstawowe zasady i zalecenia konfiguracyjne, rozgłaszanie tras statycznych, ograniczanie źródeł informacji o routowaniu, filtrowanie tras, routowanie dynamiczne z użyciem wielu ścieżek, łączenie domen administracyjnych z różnymi protokołami routingu. Protokół RIP: cechy konstrukcyjne protokołu RIP, RIPv1 a RIPv2, pojęcie pętli routingu i metody przeciwdziałania powstawaniu pętli, aktualizacje wyzwalane a czas osiągania stanu konwergencji sieci, konfigurowanie protokołu RIPv1 i RIPv2. Protokół EIGRP: cechy konstrukcyjne protokołu EIGRP, zarządzanie trasami EIGRP, algorytm DUAL, konfigurowanie protokołu EIGRP, diagnozowanie i rozwiązywanie problemów, wynikających z błędnej konfiguracji protokołu. Protokół OSPF w pojedynczym obszarze i wieloobszarowy OSPF: cechy konstrukcyjne protokołu OSPF, stosowanie protokołu OSPF w pojedynczym obszarze.	**3,0**	ITT	K_W13 K_U11
DC8	***Przedmiot: TECHNOLOGIE PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do modelowania obiektowego. Zasady i mechanizmy modelowania obiektowego. Perspektywy modelowania i proces wytwórczy. Modelowanie biznesowe i definiowanie wymagań na system. Specyfikowanie wymagań na system. Strukturalna analiza i projektowanie oprogramowania. Modelowanie	**3,0**	ITT	K_W08 K_U05

	dynamiki systemów w języku UML. Analiza systemów. Modelowanie statyki systemów w języku UML. Modele projektowe. Modele implementacyjne jako wynik inżynierii w przód i wstecz. Wizualne modelowanie aplikacji (webowych i bazodanowych) w środowisku RSA.			
DC9	***Przedmiot: SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA SIECIOWEGO*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do bezpieczeństwa sieci. Podatności, zagrożenia, ataki sieciowe i ryzyka. Narzędzia i produkty do zabezpieczania sieci. Podstawowe mechanizmy zabezpieczania routerów i przełączników. Zarządzanie hasłami dostępu. Konfigurowanie ssh. Blokowanie nieużywanych usług. Listy kontroli dostępu - standardowe, rozszerzone i nazwane. Konfigurowanie list kontroli dostępu. Zaawansowane konstrukcje list dostępu: dynamiczne, obsługujące harmonogramy, zwrotne i oparte na zawartości. Konfigurowanie zaawansowanych list kontroli dostępu. Usługi uwierzytelniania, autoryzacji i monitorowania działań w sieciach komputerowych (TACACS+, RADIUS). Usługa syslog. Konfigurowanie lokalnej usługi AAA. Konfigurowanie usługi syslog. Zabezpieczanie transmisji w warstwie sieciowej. Protokół IPSec. Relacje zabezpieczeń. Tryby pracy IPSec. Bazy danych zabezpieczeń. Konfigurowanie tuneli IPSec z predefiniowanym kluczem w różnych środowiskach i topologiach.	**2,0**	ITT	K_W13 K_W14 K_U12
DC10	***Przedmiot: PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO*** Treść programu ramowego: Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Mechanizm gniazd. Mechanizm Sun RPC. Mechanizm XML-RPC. Mechanizm SOAP. Samodzielne zadanie projektowe.	**2,0**	ITT	K_W05 K_U05
DC11	***Przedmiot: ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS*** Treść programu ramowego: Domeny w systemie Windows. Zasady zabezpieczeń. Monitorowanie systemu. Zarządzanie kontami użytkowników. Sterowanie dostępem do zasobów. Implementacja i wykorzystanie zasad grupy do zarządzania systemem. Replikacja i pielęgnacja usługi katalogowej.	**4,0**	ITT	K_W12 K_U10

DC12	***Przedmiot: ATAKI SIECIOWE*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie. Klasyfikacje. Zasady bezpieczeństwa. Ataki lokalne, informacja o analizie powłamaniowej. Malware. Przepełnienia bufora i sterty, Shellcodes. Znane payloads, ich ukrywanie (obfuscation) i wykorzystanie jako RATs. Ataki w sieciach lokalnych i ataki zdalne. Narzędzia. Ataki złożone.	**4,0**	ITT	K_W14 K_U12
DC13	***Przedmiot: OPROGRAMOWANIE NIEPOŻĄDANE I INSPEKCJA KODU*** Treść programu ramowego: Klasyfikacja niepożądanego oprogramowania. Metody modyfikacji kodu i instalacji szkodliwych funkcji. Metody inspekcji kodu i wykrywania niebezpiecznych modyfikacji. Konstrukcja zabezpieczeń. Narzędzia do usuwanie niepożądanych modyfikacji kodów.	**4,0**	ITT	K_W14 K_U12
DC14	***Przedmiot: PROJEKT ZESPOŁOWY*** Treść programu ramowego: Omówienie i wydanie zadań projektowych. Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Administrowanie środowiskiem projektu dla pracy grupowej. Instalacja środowisk serwerowych. Metodyka zarządzania projektem. Platforma jazz. Obszar projektu. Obszary zespołu. Środowisko projektu. Etapy i zadania. Planowanie. Zarządzanie zakresem projektu. Definiowanie i modelowanie wymagań. Zwinne modelowanie wymagań. Lokalna i hostowana instalacja szkieletu rozwiązania. Zarządzanie zmianą i kodem w projekcie. Analiza systemu. Przeglądy kodu i projektu. Model architektoniczny. Model projektowy. Implementacja i testowanie systemu. RTC - metryki projektu, zapewnianie jakości i zarządzanie ryzykiem. Końcowy przegląd projektu.	**4,0**	ITT	K_W08 K_U05 K_U07
DC15	***Przedmiot: ZABEZPIECZENIA TELEINFORMATYCZNE*** Treść programu ramowego: Systemy IDS/IPS. Zapory sieciowe nowej generacji (ang. Next Generation). Systemy przeciwdziałania naruszeniom w warstwie aplikacji - tzw. filtry aplikacyjne. Systemy scentralizowanego monitorowania i korelacji zdarzeń (SIEM). System zarządzania bezpieczeństwem informacyjnym (SZBI), czyli kompleksowe zabezpieczenie systemów teleinformatycznych uwzględniające: klasyfikację i kategoryzację zasobów informacyjnych, zasadę wiedzy koniecznej użytkowników, projekt systemu	**4,0**	ITT	K_W13 K_W14 K_U12

	zabezpieczeń z podziałem na strefy bezpieczeństwa (podsieci IP, VLAN-y), dokumentację SZBI, kompleksowe zabezpieczenia techniczne i proceduralne.			
specjalność „systemy kryptograficzne”				
DK1	***Przedmiot: WSTĘP DO KRYPTOANALIZY KLUCZA PUBLICZNEGO*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów, trudnych obliczeniowo problemów odpowiadających za bezpieczeństwo klasycznych algorytmów asymetrycznych oraz poznanie wybranych ataków, głównie na przykładzie szyfru RSA.	**3,0**	ITT	K_W02 K_W22 K_U18
DK2	***Przedmiot: KRZYWE ELIPTYCZNE*** Treść programu ramowego: Wstęp do geometrii algebraicznej, krzywe płaskie. Krzywe eliptyczne – podstawowe definicje i twierdzenia. Grupa punktów na krzywej eliptycznej. Rząd grupy punktów na krzywej eliptycznej. Problem logarytmu dyskretnego w grupie punktów na krzywej eliptycznej. Kryptosystemy oparte o grupę punktów krzywej eliptycznej.	**3,0**	M	K_W02 K_W22 K_W23 K_U18
DK3	***Przedmiot: ZASTOSOWANIA TEORII KRAT W KRYPTOLOGII*** Treść programu ramowego: Funkcje skrótu w wykorzystaniem krat. Funkcja SWIFFT. Algorytm GGH oraz jego analiza; kryptosystem NTRU wraz z jego analizą; kryptosystem Ajtoi-Dworak’a wraz z uogólnieniami i analizą; analiza kryptosystemu opartego na LWE; podpisy elektroniczne oparte na GGH i NTRU; algorytmy redukcji zwłaszcza LLL wraz z uogólnieniami oraz zastosowaniami w kryptologii. Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych zagadnień dotyczących teorii krat w kontekście ich wykorzystania zarówno w kryptografii jak i kryptoanalizie.	**4,0**	ITT	K_W02 K_W22 K_U18
DK4	***Przedmiot: ALGORYTMY BLOKOWE*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć z zakresu szyfrów blokowych, szczególnie ich trybów pracy, przykładowych algorytmów, metod kryptoanalizy oraz podstaw projektowania. Podstawy szyfrowania blokowego. Różnice i podobieństwa do szyfrów strumieniowych. Tryby pracy szyfrów blokowych.	**4,0**	ITT	K_W22 K_W23 K_U18

	Podstawowe komponenty szyfrów blokowych. Typy szyfrów blokowych: sieć Feistela, sieć podstawieniowo-przestawieniowa SPN. Podstawowe szyfry blokowe: DES, IDEA. Wymagania na współczesne algorytmy blokowe. Konkurs AES. Standard AES. Konkurs NESSIE. Bezpieczeństwo szyfrów blokowych. Metody kryptoanalizy. Podstawy projektowania szyfrów blokowych. Inne projekty szyfrów.			
DK5	***Przedmiot: SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ POMIESZCZEŃ*** <u>Treść programu ramowego:</u> Wiadomości wstępne, analiza ryzyka, klasyfikacja zagrożeń. Ulot elektromagnetyczny, charakter zjawiska, problemy zabezpieczeń urządzeń przed ulotem EM. Zasady projektowania pomieszczeń przeznaczonych do pracy nad materiałami niejawnymi i danymi osobowymi. Budowa i funkcje systemu alarmowego. Budowa i funkcje systemu kontroli dostępu. Budowa i funkcje systemu telewizji przemysłowej. Budowa i funkcje systemu sygnalizacji pożarowej. Zasady organizacji stref ochronnych. Zasady doboru i oceny skuteczności zabezpieczenia fizycznego, technicznego i organizacyjnego stref ochronnych i obszarów przetwarzania danych.	**2,0**	ITT	K_W23 K_U18
DK6	***Przedmiot: METODY STATYSTYCZNE W KRYPTOLOGII*** <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania przez studentów możliwości wykorzystania programów komputerowych w metodach statystycznych stosowanych w kryptologii oraz nabycie umiejętności analizy danych i badania zależności między danymi a także stosowania testów statystycznych przydatnych w kryptologii.	**3,0**	M	K_W02 K_W22 K_U03
DK7	***Przedmiot: PROJEKT ZESPOŁOWY*** <u>Treść programu ramowego:</u> Metody projektowania algorytmów blokowych i strumieniowych. Metody projektowania algorytmów klucza publicznego. Metody projektowania protokołów kryptograficznych. Analiza bezpieczeństwa wybranych algorytmów i protokołów kryptograficznych. Implementacja wybranych algorytmów i protokołów kryptograficznych. Przedmiot służy do nauczenia studentów pracy nad analizą, projektowaniem implementacją, a następnie wdrożeniem pewnego systemu kryptograficznego. Przedmiot ma dodatkowo za zadanie nauczyć studentów pracy w zespole.	**4,0**	ITT	K_W08 K_W06 K_U05 K_U07

DK8	***Przedmiot: FUNKCJE BOOLOWSKIE W KRYPTOLOGII*** Treść programu ramowego: Przedstawienia funkcji boolowskich. Algebraiczna postać normalna. Transformata Walsha-Hadamarda. Nieliniowość w sensie Hamminga. Funkcje typu bent i ich konstrukcja. Odporność korelacyjna i kryteria odporności korelacyjnej. Twierdzenie Sigenthalera. Kryteria propagacji. Konstrukcje funkcji boolowskich spełniających kilka kryteriów. Problemy optymalizacji. Zastosowanie kryptograficznych funkcji boolowskich w konstrukcji szyfrów blokowych i strumieniowych.	**4,0**	ITT	K_W22 K_W23 K_U18
DK9	***Przedmiot: NARZĘDZIA KRYPTOANALIZY*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów narzędzi kryptoanalizy, głównie dotyczących kryptosystemów opartych o krzywe eliptyczne. W trakcie zajęć studenci poznają ataki wynikające ze słabości niektórych rodzajów krzywych eliptycznych (takich, które posiadają nieodpowiednie parametry bezpieczeństwa), a także wynikających z błędów wykonywanych w trakcie implementacji odpowiednich algorytmów. Studenci poznają także podstawowe metody ochrony przed takimi atakami.	**4,0**	ITT	K_W22 K_W23 K_U18
DK10	***Przedmiot: PROJEKTOWANIE KRYPTOGRAFICZNYCH UKŁADÓW CYFROWYCH*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do przedmiotu: ewolucja i stan obecny układów programowalnych: architektury, techniki programowania, narzędzia i metodologia projektowania. Klasyfikacja układów cyfrowych, układy specjalizowane ASIC, struktury programowalne FPGA i CPLD - przegląd architektur bloków logicznych, topologii połączeń i technik programowania. Przegląd rodzin układów CPLD firmy ALTERA; omówienie architektur, parametrów technicznych, możliwości funkcjonalnych i implementacyjnych. Analiza problemu wyboru układu pod kątem aplikacji zapewnienie specyficznych wymagań co do parametrów elektrycznych, charakterystyk dynamicznych, aspektów strategicznych, ekonomicznych itp. Wprowadzenie do narzędzi komputerowego projektowania: proces opracowania układu od opisu do jego realizacji, języki opisu układów i systemów, struktura projektu, biblioteki funkcji standardowych i specjalizowanych, megafunkcje, wirtualne megafunkcje parametryzowane. Charakterystyka systemu Quartus Prime: proces	**5,0**	ITT	K_W22 K_W23 K_U12 K_U18

	tworzenia, optymalizacji i weryfikacji projektu w systemie – podstawowe programy użytkowe systemu, edytory specyfikacji funkcjonalnej, kompilator, edytor kanałów symulacyjnych, symulator, programator. Struktura i zasady tworzenia specyfikacji projektu prostego i złożonego - hierarchicznego przy użyciu edytora schematów logicznych i blokowych, posługiwanie się bibliotekami funkcji standardowych, podprojekt i jego symbol, weryfikacja formalna projektu. Struktura i zasady tworzenia specyfikacji projektu przy użyciu edytora tekstowego w języku VHDL lub Verilog HDL, podstawowe reguły i konstrukcje języka VHDL lub Verilog HDL, tworzenie symbolu i funkcji włączenia danego podprojektu, konstrukcja projektu złożonego, weryfikacja formalna, lokalizacja i usuwanie błędów. Tworzenie projektów hierarchicznych o mieszanej specyfikacji funkcjonalnej, weryfikacja formalna, usuwanie błędów. Kompilator i jego funkcje, kompilacja projektu: strategie i parametry optymalizacji logicznej i topologicznej, dobór architektury logicznej ze względu na jakość realizacji. Symulator i jego funkcje, edytora przebiegów czasowych i jego podstawowe funkcje, tworzenie przebiegów testujących, weryfikacja projektu przy użyciu symulatora. Programator, programowanie konwencjonalne, programowanie i konfiguracja w systemie ISP, procedury programowania i testowania fizycznych realizacji, zabezpieczenie aplikacji przed nieuprawnionym odczytem i kopiowaniem.			
DK11	***Przedmiot: STRUKTURY ALGEBRAICZNE*** <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń z teorii grup, pierścieni i ciał, ze szczególnym uwzględnieniem struktur ilorazowych, które są wykorzystywane przy konstrukcji ciał Galois.	**5,0**	M	K_W02 K_W22 K_U18
DK12	***Przedmiot: ALGORYTMY STRUMIENIOWE*** <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia zasad szyfrowania strumieniowego, budowy i własności rejestru przesuwającego z liniowym sprzężeniem zwrotnym, reguł konstruowania oraz oceny jakości generatorów pseudolosowych. Zasady szyfrowania strumieniowego. Różnice i podobieństwa do szyfrów blokowych. Tryby pracy szyfrów. Szyfry synchroniczne i samosynchronizujące się. Rejestr przesuwający z liniowym sprzężeniem zwrotnym (LFSR) jako generator klucza. Okres i złożoność liniowa generatora. Reguły konstruowania	**5,0**	ITT	K_W22 K_W23 K_U18

	generatorów. Przykłady generatorów, generatory wykorzystujące szyfry blokowe. Ocena jakości generatora. Testy losowości.			
DK13	***Przedmiot: JEDNOKIERUNKOWE FUNKCJE SKRÓTU*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć z zakresu funkcji skrótu, szczególnie ich zastosowań, zasad konstrukcji, standardowych algorytmów oraz metod kryptoanalizy. Zasady konstruowania funkcji skrótu. Standardowe funkcje skrótu: rodzina SHA i MD. Funkcje MD4 i MD5. Funkcje SHA-0 i SHA-1. Rodzina standardu SHA-2; aktualny stan bezpieczeństwa tych standardów. Metody kryptoanalizy funkcji skrótu.	**3,0**	ITT	K_W22 K_W23 K_U18
Przedmioty dyplomowania				
E1	***Przedmiot: SEMINARIUM PRZEDDYPLOMOWE*** Treść programu ramowego: Celem seminarium jest wybór i zrozumienie przez studenta tematu oraz przygotowanie do podjęcia pracy dyplomowej w następnym semestrze.	**1,0**	ITT	K_W02 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W11 K_W12 K_W13 K_W14 K_W15 K_W16 K_W17 K_W18 K_W19 K_W20 K_W21 K_W22 K_W23 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U14 K_U15 K_U17

				K_U18 K_K01
E2	***Przedmiot: SEMINARIUM DYPLOMOWE*** <u>Treść programu ramowego:</u> Seminarium uzupełnia konsultacje studenta z promotorem podczas przygotowywania pracy dyplomowej i przygotowuje go do egzaminu dyplomowego.	**2,0**	ITT	K_W02 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W11 K_W12 K_W13 K_W14 K_W15 K_W16 K_W17 K_W18 K_W19 K_W20 K_W21 K_W22 K_W23 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U14 K_U15 K_U17 K_U18 K_K01
E3	***Przedmiot: PRACA DYPLOMOWA*** <u>Treść programu ramowego:</u> W ramach programu studiów I stopnia, student realizuję pracę inżynierską. Obejmuje ona 200 godzin pracy własnej studenta. Z uwagi na fakt, że moduł ten realizowany jest bez bezpośredniego kontaktu z prowadzącym (wykładowcą), nie wlicza się tych godzin do ogólnej liczby godzin studiów.	**20,0**	ITT	K_W02 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W11 K_W12 K_W13 K_W14 K_W15 K_W16 K_W17 K_W18 K_W19 K_W20

				K_W21 K_W22 K_W23 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U14 K_U15 K_U17 K_K01
Praktyka zawodowa				
F1	***Przedmiot: PRAKTYKA ZAWODOWA*** <u>Treść programu ramowego:</u> Praktyka zawodowa informatyki (kształcenie specjalistyczne) obejmuje 4 tygodnie (160 godzin). Zasady odbywania praktyk zawodowych na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo” określone są w Zasadach organizacji i realizacji praktyk zawodowych dla studentów Wydziału Cybernetyki WAT. Z uwagi na to, że praktyka odbywa się bez bezpośrednich kontaktów z prowadzącym (wykładowcą), nie wlicza się tych godzin do ogólnej liczby godzin studiów.	**4,0**	ITT	K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W11 K_W12 K_W13 K_W14 K_W17 K_W23 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05
	Razem (dla każdej specjalności)	**210,0**		

WERYFIKACJA I OCENA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się[3] 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. Innym sposobem sprawdzenia zakładanych efektów uczenia się kierunkowego jest praktyka zawodowa – dotyczy to przede wszystkim umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej w praktyce oraz współdziałania w zespole.

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 30 dni przed rozpoczęciem zajęć.

PLANY STUDIÓW

Plany studiów:

1. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Systemy kryptograficzne* – Załącznik nr 4a
2. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Cyberobrona* – Załącznik nr 4b
3. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo informacyjne* – Załącznik nr 4c
4. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo systemów informatycznych* – Załącznik nr 4d

Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności Systemy kryptograficzne

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA
KIERUNEK STUDIÓW: KRYPTOLOGIA I CYBERBEZPIECZEŃSTWO
Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Systemy kryptograficzne

Załącznik nr 4a

początek 2025 rok

	GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS/ liczba zaj. umiejętności praktycznych	ECTS/ liczba zaj. wymagających bezpośr. udziału nauczyciela	ECTS udział N/A	w tym godzin:					zajęcia online w/CPiS**	liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:												jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
														I		II		III		IV		V		VI		VII		
			l. godz	ECTS				wykł.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.		godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	
	A.Grupa treści kształcenia ogólnego		**336**	**21,0**		**7,5**	**15,0**	**96**	**218**	**22**			**do 75%**	**156**	**10,0**	**90**	**4,0**	**30**	**2,0**	**30**	**2,0**	**30**	**3,0**						
1	Bezpieczeństwo i higiena pracy		4		*nd*			4					do 75%	4														BHP	(*)
2	Etyka zawodowa	NS	18	**1,5**	*nd*	1,0	1,0	14	4				do 75%	18 +	1,5														WBL/IOZ	(*)
3	Wprowadzenie do studiowania	NS	6	**0,5**	*nd*	0,5	0,5	6					do 75%	6 +	0,5														Pełnomocnik ds. Jakości	(*)
4	Wybrane zagadnienia prawa	NP	18	**1,5**	*nd*	0,5	1,0	14	4				do 75%	18 +	1,5														WBL/IOZ	(*)
5	Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		22 +			do 75%	36 +	3														WCY	(*)
6	Ochrona własności intelektualnych	NP	14	**1,5**	*nd*	1,0	0,5	12	2				do 75%	14 +	1,5														WBL/IOZ	(*)
7	Wychowanie fizyczne		60		*nd*				60				do 75%	30 +		30 +												SWF	(*)
8	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	NZJ	30	**3,0**	*nd*	1,5	1,5	16	14 +				do 75%									30 +	3						WBL/IOZ	(*)
	Treści wybieralne		**150**	***10,0***		***1,5***	***8,5***	***16***	***134***				**do 75%**	***30***	***2,0***	***60***	***4,0***	***30***	***2,0***	***30***	***2,0***									
9	Język obcy: angielski/niemiecki/rosyjski/francuski	J	120	**8,0**	*nd*		8,0		120				do 75%	30 +	2	30 +	2	30 +	2	30 +	2								SJO	(*)
10	Historia Polski/Filozofia/Podstawy edukacji muzycznej	H/F/NS	30	**2,0**	*nd*	1,5	0,5	16	14				do 75%			30 +	2												WBL/IOZ	(*)
	B. Grupa treści kształcenia podstawowego		**666**	**51,5**		**35,0**	**34,5**	**334**	**266**	**66**			**do 75%**	**220**	**20,0**	**246**	**18,5**	**90**	**6,0**	**60**	**4,0**	**50**	**3,0**						
1	Wprowadzenie do metrologii	AEEiTK	24	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	12	12 +				do 75%	24 +	2														WEL/WTC	(*)
2	Matematyka 1	M	68	**6,0**	*nd*	5,5	4,5	30	38 +				do 75%	68 x	6														WCY	(*)
3	Matematyka 2	M	68	**6,0**	*nd*	5,5	4,5	34	34 +				do 75%	68 x	6														WCY/IMK	(*)
4	Podstawy grafiki inżynierskiej	IM	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	12	18 +				do 75%	30 +	3														WME	(*)
5	Matematyka dyskretna 1	M	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	16	14 +				do 75%	30 +	3														WCY/IMK	(*)
6	Fizyka 1	NF	80	**6,0**	*nd*	2,0	3,0	40	30 +	10			do 75%			80 x	6												WTC	(*)
7	Analiza matematyczna	M	44	**4,0**	*nd*	3,5	3,0	20	24 +				do 75%			44 x	4												WCY/IMK	(*)
8	Matematyka dyskretna 2	M	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	16	14 +				do 75%			30 x	3												WCY/IMK	(*)
9	Teoria grafów i sieci	ITT	30	**1,5**	*nd*	1,0	1,0	16	14 +				do 75%			30 +	1,5												WCY/ISI	(*)
10	Rachunek prawdopodobieństwa	M	32	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	18	4	10 +			do 75%			32 +	2												WCY/IMK	(*)
11	Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,5	1,0	14	12 +	4			do 75%			30 +	2												WCY/ISI	(*)
12	Fizyka 2	NF	60	**4,0**	*nd*	1,0	3,0	30	20 +	10			do 75%					60 x	4										WTC	(*)
13	Statystyka matematyczna	M	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	16		14 +			do 75%					30 +	2										WCY/IMK	(*)
14	Podstawy optymalizacji	ITT	30	**1,0**	*nd*	0,5	0,5	14	16 +				do 75%							30 +	1								WCY/ISI	(*)
15	Modelowanie matematyczne	ITT	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	14	16 +				do 75%							30 +	3								WCY/ISI	(*)
16	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	20	**1,0**	*nd*	0,5	0,5	12		8 +			do 75%									20 +	1						WCY/ITC	(*)
17	Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	20		10 +			do 75%									30 +	2						WCY/ITC	(*)
	C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**794**	**61,5**		**35,0**	**42,0**	**338**	**64**	**392**			**do 75%**			**112**	**7,5**	**288**	**22,0**	**304**	**24,0**	**90**	**8,0**						
1	Wprowadzenie do programowania	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20 +			do 75%			30 x	2												WCY/ISI	(*)
2	Podstawy techniki komputerów	ITT	52	**4,0**	*nd*	3,0	3,0	28	8	16 +			do 75%			52 +	4												WCY/ITC	(*)
3	Podstawy podzespołów komputerów	ITT	30	**1,5**	*nd*	0,5	1,0	14		16 +			do 75%			30 +	1,5												WCY/ITC	(*)
4	Architektura i organizacja komputerów	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	20		32 +			do 75%					52 x	4										WCY/ITC	(*)
5	Algorytmy i struktury danych	ITT	40	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	18		22 +			do 75%					40 x	4										WCY/ISI	(*)
6	Teoria informacji i kodowania	ITT	40	**3,0**	*nd*	2,0	2,0	18	10	12 +			do 75%					40 +	3										WCY/ITC	(*)
7	Programowanie obiektowe	ITT	52	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	20		32 +			do 75%					52 +	3										WCY/ISI	(*)
8	Bazy danych	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	2,5	14	12	26 +			do 75%					52 x	4										WCY/ISI	(*)
9	Systemy operacyjne	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	3,0	26		26 +			do 75%					52 x	4										WCY/ITC	(*)
10	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	14		16 +			do 75%							30 +	2								WCY/ITC	(*)
11	Wybrane elementy kryptologii	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	20		32 +			do 75%							52 x	4								WCY/IMK	(*)
12	Zastosowanie kryptografii w systemach teleinformatycznych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	10		20 +			do 75%							30 +	3								WCY/IMK	(*)
13	Interfejsy komputerów	ITT	40	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	16	4	20 +			do 75%							40 +	3								WCY/ITC	(*)
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	40	**3,5**	*nd*	1,5	2,5	12		28 +			do 75%							40 x	3,5								WCY/ISI	(*)
15	Elementy teorii liczb	M	30	**2,5**	*nd*	2,0	1,5	16	14 +				do 75%							30 +	2,5								WCY/IMK	(*)
16	Sieci komputerowe	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	3,0	28		24 +			do 75%							52 x	4								WCY/ITC	(*)
17	Protokoły kryptograficzne	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	16		14 +			do 75%							30 +	2								WCY/IMK	(*)
	Treści wybieralne		**90**	***8,0***		***5,0***	***5,0***	***38***	***16***	***36***			***do 75%***										***90***	***8,0***					
18	Zastosowania kryptografii w Internecie	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16 +			do 75%										30 +	3					WCY/IMK	(*)
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	14	16 +				do 75%										30 +	3					WCY/ISI	(*)
20	Podstawy symulacji	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20 +			do 75%										30 +	2					WCY/ISI	(*)
	D. Grupa treści wybieralnych		**520**	**49**		**28**	**31,5**	**222**	**48**	**206**	**44**		**do 75%**										**194**	**16,0**	**252**	**25,0**	**74**	**8,0**		
1	Wstęp do kryptoanalizy klucza publicznego	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16 +			do 75%										30 x	3					WCY-IMK	(*)
2	Krzywe eliptyczne	M	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	16		14 +			do 75%										30 +	3					WCY-IMK	(*)
3	Zastosowania teorii krat w kryptologii	ITT	44	**4,0**	*nd*	2,5	3,0	20		24 +			do 75%										44 x	4					WCY-IMK	(*)
4	Algorytmy blokowe	ITT	60	**4,0**	*nd*	3,0	3,0	40	12 +	8			do 75%										60 x	4					WCY-IMK	(*)
5	Systemy zabezpieczeń pomieszczeń	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20 +			do 75%										30 +	2					WCY-IMK	(*)
6	Metody statystyczne w kryptologii	M	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	10		20 +			do 75%												30 +	3			WCY-IMK	(*)
7	Projekt zespołowy	ITT	44	**4,0**	*nd*	0,5	0,5				44 +		do 75%												44 +	4			WCY-IMK	(*)
8	Funkcje boolowskie w kryptologii	ITT	44	**4,0**	*nd*	3,5	3,0	24	20 +				do 75%												44 +	4			WCY-IMK	(*)
9	Narzędzia kryptoanalizy	ITT	30	**4,0**	*nd*	2,0	2,5	14		16 +			do 75%												30 +	4			WCY-IMK	(*)
10	Projektowanie kryptograficznych układów cyfrowych	ITT	60	**5,0**	*nd*	2,5	3,5	20		40 +			do 75%												60 x	5			WCY-IMK	(*)
11	Struktury algebraiczne	M	44	**5,0**	*nd*	3,0	3,5	20		24 +			do 75%												44 +	5			WCY-IMK	(*)
12	Algorytmy strumieniowe	ITT	44	**5,0**	*nd*	3,5	3,5	24	6	14 +			do 75%														44 x	5	WCY-IMK	(*)
13	Jednokierunkowe funkcje skrótu	ITT	30	**3,0**	*nd*	2,0	2,0	10	10 +	10 +			do 75%														30 +	3	WCY-IMK	(*)
	E. Praca dyplomowa		**64**	**23,0**		**2,0**	**1,0**					**64**	**do 75%**											**20**	**1**	**44**	**22**			
1	Seminarium przeddyplomowe	ITT	20	**1,0**	*nd*	0,5	0,5					20 +	do 75%											20 +	1				WCY-IMK	(*)
2	Seminarium dyplomowe	ITT	44	**2,0**	*nd*	1,5	0,5					44 +	do 75%													44	2		WCY-IMK	(*)
3	Praca dyplomowa	ITT		**20,0**	*nd*																						20	WCY-IMK	(*)
	F. Praktyka zawodowa (liczba tygodni / godz.)			**4,0**				**termin realizacji**																	**4**					
1	Praktyka zawodowa	4 tyg.		**4,0**	*nd*			**po VI sem.**																	**4**			WCY	
	OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS		**2380**	**210,0**		**107,5**	**124,0**	**990**	**596**	**686**	**44**	**64**		**376**	**30,0**	**448**	**30,0**	**408**	**30,0**	**394**	**30,0**	**364**	**30,0**	**272**	**30,0**	**118**	**30,0**			
	dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													**15**		**15**		**15**		**15**		**15**		**15**						**Łącznie nie więcej niż 30**
	Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:												liczba egzaminów **x**	**2**		**4**		**5**		**3**		**3**		**1**		**1**				
													liczba zaliczeń **+**	**10**		**8**		**4**		**8**		**8**		**6**		**1**				
													liczba projektów przejściowych																	

(*)Możliwa realizacja oraz ocena metodami i technikami kształcenia na odległość. Informacje szczegółowe w karcie informacyjnej przedmiotu.

Plan studiów uchwalony przez .....w dniu.....

Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności Cyberobrona

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA
KIERUNEK STUDIÓW: KRYPTOLOGIA I CYBERBEZPIECZEŃSTWO
Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Cyberobrona

Załącznik nr 4b

początek 2025 rok

	GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS/ h.ucząt. bezpośr. praktyczne	ECTS/ h.ucząt. umiejętności i naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					zajęcia online WCIFS**	liczba godzin/rygorjkt ECTS w semestrze: I		II		III		IV		V		VI		VII		jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
			ł. godz	ECTS				wykł.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.		godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
	A.Grupa treści kształcenia ogólnego		**336**	**21,0**		**7,5**	**15,0**	**96**	**218**	**22**			**do 75%**	**156**	**10,0**	**90**	**4,0**	**30**	**2,0**	**30**	**2,0**	**30**	**3,0**						
1	Bezpieczeństwo i higiena pracy		4		*nd*			4					do 75%	4															
2	Etyka zawodowa	NS	18	**1,5**	*nd*	1,0	1,0	14	4				do 75%	18 + 1,5														BHP	(*)
3	Wprowadzenie do studiowania	NS	6	**0,5**	*nd*	0,5	0,5	6					do 75%	6 + 0,5														WBL/IOZ	(*)
4	Wybrane zagadnienia prawa	NP	18	**1,5**	*nd*	0,5	1,0	14	4				do 75%	18 + 1,5														Pełnomocnik ds. Jakości	(*)
5	Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		22 +			do 75%	36 + 3														WBL/IOZ	(*)
6	Ochrona własności intelektualnych	NP	14	**1,5**	*nd*	1,0	0,5	12	2				do 75%	14 + 1,5														WCY	(*)
7	Wychowanie fizyczne		60		*nd*				60				do 75%	30 +		30 +												WBL/IOZ	(*)
8	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	NZJ	30	**3,0**	*nd*	1,5	1,5	16	14 +				do 75%									30 + 3						SWF	(*)
	Treści wybieralne		***150***	***10,0***		***1,5***	***8,5***	***16***	***134***				***do 75%***	***30***	***2,0***	***60***	***4,0***	***30***	***2,0***	***30***	***2,0***							WBL/IOZ	(*)
9	Język obcy: angielski/niemiecki/rosyjski/francuski	J	120	**8,0**	*nd*		8,0		120				do 75%	30 + 2		30 + 2		30 + 2		30 + 2									
10	Historia Polski/Filozofia/Podstawy edukacji muzycznej	H/F/NS	30	**2,0**	*nd*	1,5	0,5	16	14				do 75%			30 + 2												SJO	(*)
	B. Grupa treści kształcenia podstawowego		**666**	**51,5**		**35,0**	**34,5**	**334**	**266**	**66**			**do 75%**	**220**	**20,0**	**246**	**18,5**	**90**	**6,0**	**60**	**4,0**	**50**	**3,0**						
1	Wprowadzenie do metrologii	AEEITK	24	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	12	12 +				do 75%	24 + 2														WBL/IOZ	(*)
2	Matematyka 1	M	68	**6,0**	*nd*	5,5	4,5	30	38 +				do 75%	68 x 6														WEL/WTC	(*)
3	Matematyka 2	M	68	**6,0**	*nd*	5,5	4,5	34	34 +				do 75%	68 x 6														WCY	(*)
4	Podstawy grafiki inżynierskiej	IM	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	12	18 +				do 75%	30 + 3														WCY/IMK	(*)
5	Matematyka dyskretna 1	M	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	16	14 +				do 75%	30 + 3														WME	(*)
6	Fizyka 1	NF	80	**6,0**	*nd*	2,0	3,0	40	30 +	10			do 75%			80 x 6												WCY/IMK	(*)
7	Analiza matematyczna	M	44	**4,0**	*nd*	3,5	3,0	20	24 +				do 75%			44 x 4												WTC	(*)
8	Matematyka dyskretna 2	M	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	16	14 +				do 75%			30 x 3												WCY/IMK	(*)
9	Teoria grafów i sieci	ITT	30	**1,5**	*nd*	1,0	1,0	16	14 +				do 75%			30 + 1,5												WCY/IMK	(*)
10	Rachunek prawdopodobieństwa	M	32	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	18	4	10 +			do 75%			32 + 2												WCY/ISI	(*)
11	Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,5	1,0	14	12 +	4			do 75%			30 + 2												WCY/IMK	(*)
12	Fizyka 2	NF	60	**4,0**	*nd*	1,0	3,0	30	20 +	10			do 75%					60 x 4										WCY/ISI	(*)
13	Statystyka matematyczna	M	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	16		14 +			do 75%					30 + 2										WTC	(*)
14	Podstawy optymalizacji	ITT	30	**1,0**	*nd*	0,5	0,5	14	16 +				do 75%							30 + 1								WCY/IMK	(*)
15	Modelowanie matematyczne	ITT	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	14	16 +				do 75%							30 + 3								WCY/ISI	(*)
16	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	20	**1,0**	*nd*	0,5	0,5	12		8 +			do 75%									20 + 1						WCY/ISI	(*)
17	Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	20		10 +			do 75%									30 + 2						WCY/ITC	(*)
	C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**794**	**61,5**		**35,0**	**42,0**	**338**	**64**	**392**			**do 75%**			**112**	**7,5**	**288**	**22,0**	**304**	**24,0**	**90**	**8,0**						
1	Wprowadzenie do programowania	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20 +			do 75%			30 x 2												WCY/ITC	(*)
2	Podstawy techniki komputerów	ITT	52	**4,0**	*nd*	3,0	3,0	28	8	16 +			do 75%			52 + 4												WCY/ISI	(*)
3	Podstawy podzespołów komputerów	ITT	30	**1,5**	*nd*	0,5	1,0	14		16 +			do 75%			30 + 1,5												WCY/ITC	(*)
4	Architektura i organizacja komputerów	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	20		32 +			do 75%					52 x 4										WCY/ITC	(*)
5	Algorytmy i struktury danych	ITT	40	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	18		22 +			do 75%					40 x 4										WCY/ITC	(*)
6	Teoria informacji i kodowania	ITT	40	**3,0**	*nd*	2,0	2,0	18	10	12 +			do 75%					40 + 3										WCY/ISI	(*)
7	Programowanie obiektowe	ITT	52	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	20		32 +			do 75%					52 + 3										WCY/ITC	(*)
8	Bazy danych	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	2,5	14	12	26 +			do 75%					52 x 4										WCY/ISI	(*)
9	Systemy operacyjne	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	3,0	26		26 +			do 75%					52 x 4										WCY/ITC	(*)
10	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	14		16 +			do 75%							30 + 2								WCY/ITC	(*)
11	Wybrane elementy kryptologii	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	20		32 +			do 75%							52 x 4								WCY/IMK	(*)
12	Zastosowanie kryptografii w systemach teleinformatycznych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	10		20 +			do 75%							30 + 3								WCY/IMK	(*)
13	Interfejsy komputerów	ITT	40	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	16	4	20 +			do 75%							40 + 3								WCY/ITC	(*)
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	40	**3,5**	*nd*	1,5	2,5	12		28 +			do 75%							40 x 3,5								WCY/ISI	(*)
15	Elementy teorii liczb	M	30	**2,5**	*nd*	2,0	1,5	16	14 +				do 75%							30 + 2,5								WCY/IMK	(*)
16	Sieci komputerowe	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	3,0	28		24 +			do 75%							52 x 4								WCY/ITC	(*)
17	Protokoły kryptograficzne	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	16		14 +			do 75%							30 + 2								WCY/IMK	(*)
	Treści wybieralne		***90***	***8,0***		***5,0***	***5,0***	***38***	***16***	***36***			***do 75%***									***90***	***8,0***						
18	Zastosowania kryptografii w Internecie	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16 +			do 75%									30 + 3						WCY/IMK	(*)
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	14	16 +				do 75%									30 + 3						WCY/ISI	(*)
20	Podstawy symulacji	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20 +			do 75%									30 + 2						WCY/ISI	(*)
	D. Grupa treści wybieralnych		**578**	**49**		**22,5**	**28,5**	**190**	**6**	**312**	**70**		**do 75%**									**208**	**16,0**	**296**	**25,0**	**74**	**8,0**		
1	JavaEE Technologies	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20 +			do 75%									30 + 2						WCY-ITC	(*), w jęz. ang
2	HTML i aplikacje webowe	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16 +			do 75%									30 + 3						WCY-ITC	(*)
3	Systemy operacyjne UNIX	ITT	60	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	20		40 +			do 75%									60 x 4						WCY-ITC	(*)
4	Eksploracja sieci teleinformatycznych	ITT	44	**4,0**	*nd*	2,0	2,5	14		20 +	10 +		do 75%									44 x 4						WCY-ITC	(*)
5	Systemy wbudowane	ITT	44	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	20		24 +			do 75%									44 + 3						WCY-ITC	(*)
6	Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16 +			do 75%											30 + 3				WCY-ITC	(*)
7	Sieci komputerowe II	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	10		20 +			do 75%											30 + 3				WCY-ITC	(*)
8	Technologie projektowania systemów teleinformatycznych	ITT	44	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14	6	24 +			do 75%											44 x 3				WCY-ITC	(*)
9	Systemy bezpieczeństwa sieciowego	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20 +			do 75%											30 + 2				WCY-ITC	(*)
10	Podstawy przetwarzania rozproszonego	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20 +			do 75%											30 + 2				WCY-ITC	(*)
11	Zarządzanie środowiskiem Windows	ITT	44	**4,0**	*nd*	2,0	2,5	14		30 +			do 75%											44 x 4				WCY-ITC	(*)
12	Ataki sieciowe	ITT	44	**4,0**	*nd*	2,0	2,5	16		28 +			do 75%											44 + 4				WCY-ITC	(*)
13	Oprogramowanie niepożądane i inspekcja kodu	ITT	44	**4,0**	*nd*	1,5	2,0	14		14 +	16 +		do 75%											44 + 4				WCY-ITC	(*)
14	Projekt zespołowy	ITT	44	**4,0**	*nd*	0,5	0,5				44 +		do 75%													44 + 4		WCY-ITC	(*)
15	Zabezpieczenia teleinformatyczne	ITT	30	**4,0**	*nd*	2,0	2,5	10		20 +			do 75%													30 x 4		WCY-ITC	(*)
	E. Praca dyplomowa		**64**	**23,0**		**2,0**	**1,0**					**64**	**do 75%**											**20**	**1**	**44**	**22**		
1	Seminarium przeddyplomowe	ITT	20	**1,0**	*nd*	0,5	0,5					20 +	do 75%											20 + 1				WCY/ITC	(*)
2	Seminarium dyplomowe	ITT	44	**2,0**	*nd*	1,5	0,5					44 +	do 75%													44	2	WCY/ITC	(*)
3	Praca dyplomowa	ITT		**20,0**	*nd*																					20	WCY/ITC	(*)
	F. Praktyka zawodowa (liczba tygodni / godz.)			**4,0**				**termin realizacji**																	**4**			
1	Praktyka zawodowa	4 tyg.		**4,0**	*nd*			**po VI sem.**																	**4**		WCY	
	OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS		**2438**	**210,0**		**102,0**	**121,0**	**958**	**554**	**792**	**70**	**64**		**376**	**30,0**	**448**	**30,0**	**408**	**30,0**	**394**	**30,0**	**378**	**30,0**	**316**	**30,0**	**118**	**30,0**		
	dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													**15**		**15**		**15**		**15**		**15**		**15**					**Łącznie nie więcej niż 30**
	Rodzaje i liczba rygorów w semestrze: liczba egzaminów x													**2**		**4**		**5**		**3**		**2**		**2**		**1**			
	liczba zaliczeń +													**10**		**8**		**4**		**8**		**9**		**7**		**1**			
	liczba projektów przejściowych																												

(*)Możliwa realizacja oraz ocena metodami i technikami kształcenia na odległość. Informacje szczegółowe w karcie informacyjnej przedmiotu.

Plan studiów uchwalony przez .....w dniu.....

Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności Bezpieczeństwo informacyjne

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: KRYPTOLOGIA I CYBERBEZPIECZEŃSTWO

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Bezpieczeństwo informacyjne

Załącznik nr 4c

początek 2025 rok

	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS f-ka ust. umiejętności praktycznych	ECTS f-ka ust. umiejętności ogólnych	ECTS ustalone	w tym godzin:					zajęcia online W/C/P/S**	liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:												jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
														I		II		III		IV		V		VI		VII		
			l. godz	ECTS				wykł.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.		godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	
	A.Grupa treści kształcenia ogólnego		**336**	**21,0**		**7,5**	**15,0**	**96**	**218**	**22**			**do 75%**	**156**	**10,0**	**90**	**4,0**	**30**	**2,0**	**30**	**2,0**	**30**	**3,0**						
1	Bezpieczeństwo i higiena pracy		4		*nd*			4					do 75%	4														BHP	(*)
2	Etyka zawodowa	NS	18	**1,5**	*nd*	1,0	1,0	14	4				do 75%	18	+ 1,5														WBL/IOZ	(*)
3	Wprowadzenie do studiowania	NS	6	**0,5**	*nd*	0,5	0,5	6					do 75%	6	+ 0,5														Pełnomocnik ds. Jakości	(*)
4	Wybrane zagadnienia prawa	NP	18	**1,5**	*nd*	0,5	1,0	14	4				do 75%	18	+ 1,5														WBL/IOZ	(*)
5	Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		22	+		do 75%	36	+ 3														WCY	(*)
6	Ochrona własności intelektualnych	NP	14	**1,5**	*nd*	1,0	0,5	12	2				do 75%	14	+ 1,5														WBL/IOZ	(*)
7	Wychowanie fizyczne		60		*nd*				60				do 75%	30	+	30	+												SWF	(*)
8	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	NZJ	30	**3,0**	*nd*	1,5	1,5	16	14	+			do 75%									30	+ 3						WBL/IOZ	(*)
	Treści wybieralne		***150***	***10,0***		***1,5***	***8,5***	***16***	***134***				***do 75%***	***30***	***2,0***	***60***	***4,0***	***30***	***2,0***	***30***	***2,0***									
9	Język obcy: angielski/niemiecki/rosyjski/francuski	J	120	**8,0**	*nd*		8,0		120				do 75%	30	+ 2	30	+ 2	30	+ 2	30	+ 2								SJO	(*)
10	Historia Polski/Filozofia/Podstawy edukacji muzycznej	H/F/NS	30	**2,0**	*nd*	1,5	0,5	16	14				do 75%			30	+ 2												WBL/IOZ	(*)
	B. Grupa treści kształcenia podstawowego		**666**	**51,5**		**35,0**	**34,5**	**334**	**266**	**66**			**do 75%**	**220**	**20,0**	**246**	**18,5**	**90**	**6,0**	**60**	**4,0**	**50**	**3,0**						
1	Wprowadzenie do metrologii	AEEiITK	24	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	12	12	+			do 75%	24	+ 2														WEL/WTC	(*)
2	Matematyka 1	M	68	**6,0**	*nd*	5,5	4,5	30	38	+			do 75%	68	x 6														WCY	(*)
3	Matematyka 2	M	68	**6,0**	*nd*	5,5	4,5	34	34	+			do 75%	68	x 6														WCY/IMK	(*)
4	Podstawy grafiki inżynierskiej	IM	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	12	18	+			do 75%	30	+ 3														WME	(*)
5	Matematyka dyskretna 1	M	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	16	14	+			do 75%	30	+ 3														WCY/IMK	(*)
6	Fizyka 1	NF	80	**6,0**	*nd*	2,0	3,0	40	30	+	10		do 75%			80	x 6												WTC	(*)
7	Analiza matematyczna	M	44	**4,0**	*nd*	3,5	3,0	20	24	+			do 75%			44	x 4												WCY/IMK	(*)
8	Matematyka dyskretna 2	M	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	16	14	+			do 75%			30	x 3												WCY/IMK	(*)
9	Teoria grafów i sieci	ITT	30	**1,5**	*nd*	1,0	1,0	16	14	+			do 75%			30	+ 1,5												WCY/ISI	(*)
10	Rachunek prawdopodobieństwa	M	32	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	18	4		10	+	do 75%			32	+ 2												WCY/IMK	(*)
11	Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,5	1,0	14	12	+	4		do 75%			30	+ 2												WCY/ISI	(*)
12	Fizyka 2	NF	60	**4,0**	*nd*	1,0	3,0	30	20	+	10		do 75%					60	x 4										WTC	(*)
13	Statystyka matematyczna	M	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	16			14	+	do 75%					30	+ 2										WCY/IMK	(*)
14	Podstawy optymalizacji	ITT	30	**1,0**	*nd*	0,5	0,5	14	16	+			do 75%							30	+ 1								WCY/ISI	(*)
15	Modelowanie matematyczne	ITT	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	14	16	+			do 75%							30	+ 3								WCY/ISI	(*)
16	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	20	**1,0**	*nd*	0,5	0,5	12		8	+		do 75%									20	+ 1						WCY/ITC	(*)
17	Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	20		10	+		do 75%									30	+ 2						WCY/ITC	(*)
	C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**794**	**61,5**		**35,0**	**42,0**	**338**	**64**	**392**			**do 75%**			**112**	**7,5**	**288**	**22,0**	**304**	**24,0**	**90**	**8,0**						
1	Wprowadzenie do programowania	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20	+		do 75%			30	x 2												WCY/ISI	(*)
2	Podstawy techniki komputerów	ITT	52	**4,0**	*nd*	3,0	3,0	28	8	16	+		do 75%			52	+ 4												WCY/ITC	(*)
3	Podstawy podzespołów komputerów	ITT	30	**1,5**	*nd*	0,5	1,0	14		16	+		do 75%			30	+ 1,5												WCY/ITC	(*)
4	Architektura i organizacja komputerów	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	20		32	+		do 75%					52	x 4										WCY/ITC	(*)
5	Algorytmy i struktury danych	ITT	40	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	18		22	+		do 75%					40	x 4										WCY/ISI	(*)
6	Teoria informacji i kodowania	ITT	40	**3,0**	*nd*	2,0	2,0	18	10	12	+		do 75%					40	+ 3										WCY/ITC	(*)
7	Programowanie obiektowe	ITT	52	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	20		32	+		do 75%					52	+ 3										WCY/ISI	(*)
8	Bazy danych	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	2,5	14	12	26	+		do 75%					52	x 4										WCY/ISI	(*)
9	Systemy operacyjne	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	3,0	26		26	+		do 75%					52	x 4										WCY/ITC	(*)
10	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	14		16	+		do 75%							30	+ 2								WCY/ITC	(*)
11	Wybrane elementy kryptologii	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	20		32	+		do 75%							52	x 4								WCY/IMK	(*)
12	Zastosowanie kryptografii w systemach teleinformatycznych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	10		20	+		do 75%							30	+ 3								WCY/IMK	(*)
13	Interfejsy komputerów	ITT	40	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	16	4	20	+		do 75%							40	+ 3								WCY/ITC	(*)
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	40	**3,5**	*nd*	1,5	2,5	12		28	+		do 75%							40	x 3,5								WCY/ISI	(*)
15	Elementy teorii liczb	M	30	**2,5**	*nd*	2,0	1,5	16	14	+			do 75%							30	+ 2,5								WCY/IMK	(*)
16	Sieci komputerowe	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	3,0	28		24	+		do 75%							52	x 4								WCY/ITC	(*)
17	Protokoły kryptograficzne	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	16		14	+		do 75%							30	+ 2								WCY/IMK	(*)
	Treści wybieralne		***90***	***8,0***		***5,0***	***5,0***	***38***	***16***	***36***			***do 75%***									***90***	***8,0***						
18	Zastosowania kryptografii w Internecie	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16	+		do 75%									30	+ 3						WCY/IMK	(*)
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	14	16	+			do 75%									30	+ 3						WCY/ISI	(*)
20	Podstawy symulacji	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20	+		do 75%									30	+ 2						WCY/ISI	(*)
	D. Grupa treści wybieralnych		**524**	**49**		**23**	**29**	**216**	**6**	**236**	**66**		**do 75%**									**150**	**16,0**	**314**	**25,0**	**60**	**8,0**		
1	Hurtownie danych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16	+		do 75%									30	+ 3						WCY-ISI	(*)
2	Metody prognozowania	ITT	30	**4,0**	*nd*	2,0	2,5	14		16	+		do 75%									30	+ 4						WCY-ISI	(*)
3	Programowanie w językach funkcyjnych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16	+		do 75%									30	+ 3						WCY-ISI	(*)
4	Automaty i języki formalne	ITT	30	**4,0**	*nd*	2,0	2,5	12		18			do 75%									30	x 4						WCY-ISI	(*)
5	Metody eksploracji danych	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	14		16	+		do 75%									30	x 2						WCY-ISI	(*)
6	Metody uczenia maszynowego	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16	+		do 75%											30	+ 3				WCY-ISI	(*)
7	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16	+		do 75%											30	+ 3				WCY-ISI	(*)
8	Metody numeryczne	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	14		16	+		do 75%											30	+ 2				WCY-ISI	(*)
9	Metody projektowania i wdrażania systemów informatycznych	ITT	60	**4,0**	*nd*	2,5	2,5	30		18	+	12 +	do 75%											60	x 4				WCY-ISI	(*)
10	Technologie usługowe i mobilne	ITT	30	**2,0**	*nd*	0,5	1,0	10		10	+	10 +	do 75%											30	+ 2				WCY-ISI	(*)
11	Metody sztucznej inteligencji	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	16		14	+		do 75%											30	x 2				WCY-ISI	(*)
12	Analiza i wizualizacja danych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16			do 75%											30	+ 3				WCY-ISI	(*)
13	Projekt zespołowy	ITT	44	**4,0**	*nd*	0,5	0,5				44	+	do 75%											44	+ 4				WCY-ISI	(*)
14	Metody ilościowe analizy ryzyka	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10	6	+ 14	+		do 75%											30	+ 2				WCY-ISI	(*)
15	Modelowanie i symulacja procesów biznesowych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16	+		do 75%													30	+ 3		WCY-ISI	(*)
16	Metody i systemy wspomagania decyzji	ITT	30	**5,0**	*nd*	2,5	3,5	12		18	+		do 75%													30	x 5		WCY-ISI	(*)
	E. Praca dyplomowa		**64**	**23,0**		**2,0**	**1,0**					**64**	**do 75%**											**20**	**1**	**44**	**22**		
1	Seminarium przeddyplomowe	ITT	20	**1,0**	*nd*	0,5	0,5					20 +	do 75%											20 + 1					WCY-ISI	(*)
2	Seminarium dyplomowe	ITT	44	**2,0**	*nd*	1,5	0,5					44 +	do 75%													44	2		WCY-ISI	(*)
3	Praca dyplomowa	ITT		**20,0**	*nd*																						20	WCY-ISI	(*)
	F. Praktyka zawodowa (liczba tygodni / godz.)			**4,0**				**termin realizacji**																**4**					
1	Praktyka zawodowa	4 tyg.		**4,0**	*nd*			**po VI sem.**																4				WCY	
	OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS		**2384**	**210,0**		**102,5**	**121,5**	**984**	**554**	**716**	**66**	**64**		**376**	**30,0**	**448**	**30,0**	**408**	**30,0**	**394**	**30,0**	**320**	**30,0**	**334**	**30,0**	**104**	**30,0**		
	dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													**15**		**15**		**15**		**15**		**15**		**15**					**Łącznie nie więcej niż 30**
	Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:									liczba egzaminów	**x**			**2**		**4**		**5**		**3**		**2**		**2**		**1**			
										liczba zaliczeń	**+**			**10**		**8**		**4**		**8**		**9**		**8**		**1**			
										liczba projektów przejściowych																			

(*)Możliwa realizacja oraz ocena metodami i technikami kształcenia na odległość. Informacje szczegółowe w karcie informacyjnej przedmiotu.

Plan studiów uchwalony przez .....w dniu.....

Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności Bezpieczeństwo systemów informatycznych

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM — Załącznik nr 4d

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: KRYPTOLOGIA I CYBERBEZPIECZEŃSTWO

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Bezpieczeństwo systemów informatycznych

początek 2025 rok

	GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / liczba punktów praktycznych	ECTS (liczba punktów umiejętności naukowo	ECTS udział NA	w tym godzin:					zajęcia online W/C/P/S*	liczba godzin/ygor/pkt ECTS w semestrze: I		II		III		IV		V		VI		VII		jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
			l. godz	ECTS				wykł.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.		godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
	A.Grupa treści kształcenia ogólnego		**336**	**21,0**		**7,5**	**15,0**	**96**	**218**	**22**			**do 75%**	**156**	**10,0**	**90**	**4,0**	**30**	**2,0**	**30**	**2,0**	**30**	**3,0**						
1	Bezpieczeństwo i higiena pracy		4		*nd*			4					do 75%	4														BHP	(*)
2	Etyka zawodowa	NS	18	**1,5**	*nd*	1,0	1,0	14	4				do 75%	18 + 1,5														WBL/IOZ	(*)
3	Wprowadzenie do studiowania	NS	6	**0,5**	*nd*	0,5	0,5	6					do 75%	6 + 0,5														Pełnomocnik ds. Jakości	(*)
4	Wybrane zagadnienia prawa	NP	18	**1,5**	*nd*	0,5	1,0	14	4				do 75%	18 + 1,5														WBL/IOZ	(*)
5	Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		22 +			do 75%	36 + 3														WCY	(*)
6	Ochrona własności intelektualnych	NP	14	**1,5**	*nd*	1,0	0,5	12	2				do 75%	14 + 1,5														WBL/IOZ	(*)
7	Wychowanie fizyczne		60		*nd*				60				do 75%	30 +		30 +												SWF	(*)
8	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	NZJ	30	**3,0**	*nd*	1,5	1,5	16	14 +				do 75%									30 + 3						WBL/IOZ	(*)
	Treści wybieralne		***150***	***10,0***		***1,5***	***8,5***	***16***	***134***				***do 75%***	***30***	***2,0***	***60***	***4,0***	***30***	***2,0***	***30***	***2,0***								
9	Język obcy: angielski/niemiecki/rosyjski/francuski	J	120	**8,0**	*nd*		8,0		120				do 75%	30 + 2		30 + 2		30 + 2		30 + 2								SJO	(*)
10	Historia Polski/Filozofia/Podstawy edukacji muzycznej	H/F/NS	30	**2,0**	*nd*	1,5	0,5	16	14				do 75%			30 + 2												WBL/IOZ	(*)
	B. Grupa treści kształcenia podstawowego		**666**	**51,5**		**35,0**	**34,5**	**334**	**266**	**66**			**do 75%**	**220**	**20,0**	**246**	**16,5**	**90**	**6,0**	**60**	**4,0**	**50**	**3,0**						
1	Wprowadzenie do metrologii	AEEITK	24	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	12	12 +				do 75%	24 + 2														WEL/WTC	(*)
2	Matematyka 1	M	68	**6,0**	*nd*	5,5	4,5	30	38 +				do 75%	68 x 6														WCY	(*)
3	Matematyka 2	M	68	**6,0**	*nd*	5,5	4,5	34	34 +				do 75%	68 x 6														WCY/IMK	(*)
4	Podstawy grafiki inżynierskiej	IM	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	12	18 +				do 75%	30 + 3														WME	(*)
5	Matematyka dyskretna 1	M	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	16	14 +				do 75%	30 + 3														WCY/IMK	(*)
6	Fizyka 1	NF	80	**6,0**	*nd*	2,0	3,0	40	30 +	10			do 75%			80 x 6												WTC	(*)
7	Analiza matematyczna	M	44	**4,0**	*nd*	3,5	3,0	20	24 +				do 75%			44 x 4												WCY/IMK	(*)
8	Matematyka dyskretna 2	M	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	16	14 +				do 75%			30 x 3												WCY/IMK	(*)
9	Teoria grafów i sieci	ITT	30	**1,5**	*nd*	1,0	1,0	16	14 +				do 75%			30 + 1,5												WCY/ISI	(*)
10	Rachunek prawdopodobieństwa	M	32	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	18	4	10 +			do 75%			32 + 2												WCY/IMK	(*)
11	Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,5	1,0	14	12 +	4			do 75%			30 + 2												WCY/ISI	(*)
12	Fizyka 2	NF	60	**4,0**	*nd*	1,0	3,0	30	20 +	10			do 75%					60 x 4										WTC	(*)
13	Statystyka matematyczna	M	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	16		14 +			do 75%					30 + 2										WCY/IMK	(*)
14	Podstawy optymalizacji	ITT	30	**1,0**	*nd*	0,5	0,5	14	16 +				do 75%							30 + 1								WCY/ISI	(*)
15	Modelowanie matematyczne	ITT	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	14	16 +				do 75%							30 + 3								WCY/ISI	(*)
16	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	20	**1,0**	*nd*	0,5	0,5	12		8 +			do 75%									20 + 1						WCY/ITC	(*)
17	Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	20		10 +			do 75%									30 + 2						WCY/ITC	(*)
	C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**794**	**61,5**		**35,0**	**42,0**	**338**	**64**	**392**			**do 75%**			**112**	**7,5**	**288**	**22,0**	**304**	**24,0**	**90**	**8,0**						
1	Wprowadzenie do programowania	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20 +			do 75%			30 x 2												WCY/ISI	(*)
2	Podstawy techniki komputerów	ITT	52	**4,0**	*nd*	3,0	3,0	28	8	16 +			do 75%			52 + 4												WCY/ITC	(*)
3	Podstawy podzespołów komputerów	ITT	30	**1,5**	*nd*	0,5	1,0	14		16 +			do 75%			30 + 1,5												WCY/ITC	(*)
4	Architektura i organizacja komputerów	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	20		32 +			do 75%					52 x 4										WCY/ITC	(*)
5	Algorytmy i struktury danych	ITT	40	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	18		22 +			do 75%					40 x 4										WCY/ISI	(*)
6	Teoria informacji i kodowania	ITT	40	**3,0**	*nd*	2,0	2,0	18	10	12 +			do 75%					40 + 3										WCY/ITC	(*)
7	Programowanie obiektowe	ITT	52	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	20		32 +			do 75%					52 + 3										WCY/ISI	(*)
8	Bazy danych	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	2,5	14	12	26 +			do 75%					52 x 4										WCY/ISI	(*)
9	Systemy operacyjne	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	3,0	26		26 +			do 75%					52 x 4										WCY/ITC	(*)
10	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	14		16 +			do 75%							30 + 2								WCY/ITC	(*)
11	Wybrane elementy kryptologii	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,0	3,0	20		32 +			do 75%							52 x 4								WCY/IMK	(*)
12	Zastosowanie kryptografii w systemach teleinformatycznych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	10		20 +			do 75%							30 + 3								WCY/IMK	(*)
13	Interfejsy komputerów	ITT	40	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	16	4	20 +			do 75%							40 + 3								WCY/ITC	(*)
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	40	**3,5**	*nd*	1,5	2,5	12		28 +			do 75%							40 x 3,5								WCY/ISI	(*)
15	Elementy teorii liczb	M	30	**2,5**	*nd*	2,0	1,5	16	14 +				do 75%							30 + 2,5								WCY/IMK	(*)
16	Sieci komputerowe	ITT	52	**4,0**	*nd*	2,5	3,0	28		24 +			do 75%							52 x 4								WCY/ITC	(*)
17	Protokoły kryptograficzne	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	16		14 +			do 75%							30 + 2								WCY/IMK	(*)
	Treści wybieralne		***90***	***8,0***		***5,0***	***5,0***	***38***	***16***	***36***			***do 75%***									***90***	***8,0***						
18	Zastosowania kryptografii w Internecie	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16 +			do 75%									30 + 3						WCY/IMK	(*)
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	**3,0**	*nd*	2,5	2,0	14	16 +				do 75%									30 + 3						WCY/ISI	(*)
20	Podstawy symulacji	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10		20 +			do 75%									30 + 2						WCY/ISI	(*)
	D. Grupa treści wybieralnych		**566**	**49**		**21,5**	**26,5**	**206**	**6**	**236**	**118**		**do 75%**									**164**	**16,0**	**342**	**25,0**	**60**	**8,0**		
1	Bezpieczeństwo sieci komputerowych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	10		20 +			do 75%									30 + 3						WCY-ITC	(*)
2	Metody eksploracji danych	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	14		16 +			do 75%									30 x 2						WCY-ISI	(*)
3	Podstawy projektowania bezpiecznego oprogramowania	ITT	44	**5,0**	*nd*	2,0	2,0	12		8 +	24 +		do 75%									44 x 5						WCY-ISI	(*)
4	Automaty i języki formalne	ITT	30	**4,0**	*nd*	2,0	2,5	12		18			do 75%									30 x 4						WCY-ISI	(*)
5	Programowanie w językach funkcyjnych	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	14		16			do 75%									30 + 2						WCY_ISI	(*)
6	Ataki sieciowe i złośliwe oprogramowanie	ITT	44	**3,0**	*nd*	1,0	1,5	10		20 +	14 +		do 75%											44 + 3				WCY-ISI	(*)
7	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16 +			do 75%											30 + 3				WCY-ISI	(*)
8	Metody i narzędzia generowania kodu wykonywalnego	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	14		16 +			do 75%											30 + 2				WCY-ISI	(*)
9	Metody projektowania i wdrażania systemów informatycznych	ITT	60	**4,0**	*nd*	2,5	2,5	30		18 +	12 +		do 75%											60 x 4				WCY-ISI	(*)
10	Obliczenia równoległe i rozproszone	ITT	44	**3,0**	*nd*	1,0	1,5	14		16 +	14 +		do 75%											44 x 3				WCY-ISI	(*)
11	Technologie usługowe i mobilne	ITT	30	**2,0**	*nd*	0,5	1,0	10		10 +	10 +		do 75%											30 + 2				WCY-ISI	(*)
12	Metody sztucznej inteligencji	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,5	16		14 +			do 75%											30 x 2				WCY-ISI	(*)
13	Projekt zespołowy	ITT	44	**4,0**	*nd*	0,5	0,5				44 +		do 75%											44 + 4				WCY-ISI	(*)
14	Metody ilościowe analizy ryzyka	ITT	30	**2,0**	*nd*	1,0	1,0	10	6 +	14 +			do 75%											30 + 2				WCY-ISI	(*)
15	Modelowanie i symulacja procesów biznesowych	ITT	30	**3,0**	*nd*	1,5	2,0	14		16 +			do 75%													30 + 3		WCY-ISI	(*)
16	Metody i systemy wspomagania decyzji	ITT	30	**5,0**	*nd*	2,5	3,5	12		18 +			do 75%													30 x 5		WCY-ISI	(*)
	E. Praca dyplomowa		**64**	**23,0**		**2,0**	**1,0**					**64**	**do 75%**											**20**	**1**	**44**	**22**		
1	Seminarium przeddyplomowe	ITT	20	**1,0**	*nd*	**0,5**	**0,5**					20 +	**do 75%**											20 + 1				WCY-ISI	(*)
2	Seminarium dyplomowe	ITT	44	**2,0**	*nd*	**1,5**	**0,5**					44 +	**do 75%**													44	2	WCY-ISI	(*)
3	Praca dyplomowa			**20,0**	*nd*																						20	WCY-ISI	(*)
	F. Praktyka zawodowa (liczba tygodni / godz.)			**4,0**				**termin realizacji**																	**4**				
1	Praktyka zawodowa	4 tyg.		**4,0**	*nd*			**po VI sem.**																	**4**			WCY	
	OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS		**2426**	**210,0**		**101,0**	**119,0**	**974**	**554**	**716**	**118**	**64**		**376**	**30,0**	**448**	**30,0**	**408**	**30,0**	**394**	**30,0**	**334**	**30,0**	**362**	**30,0**	**104**	**30,0**		
	dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													**15**		**15**		**15**		**15**		**15**		**15**					**Łącznie nie więcej niż 30**
	Rodzaje i liczba rygorów w semestrze: liczba egzaminów x													**2**		**4**		**5**		**3**		**3**		**3**		**1**			
	liczba zaliczeń +													**10**		**8**		**4**		**8**		**8**		**7**		**1**			
	liczba projektów przejściowych																												

(*)Możliwa realizacja oraz ocena metodami i technikami kształcenia na odległość. Informacje szczegółowe w karcie informacyjnej przedmiotu.

Plan studiów uchwalony przez .....w dniu.....

Wojskowa Akademia Techniczna

Wydział Cybernetyki

Opinia
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej

nr 13/WRdsK/2025 z dnia 17 czerwca 2025 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 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 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 niżej wymienionych programów studiów dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2025/2026:

1) projekty programów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I stopnia na kierunku *informatyka* stanowiące załączniki nr 1, 2 do opinii;
2) projekt programu studiów niestacjonarnych II stopnia na kierunku *informatyka* stanowiący załącznik nr 3 do opinii;
3) projekty programów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I stopnia na kierunku *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* stanowiące załączniki nr 4, 5 do opinii;
4) 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, prof. WAT

Kamila Nawotczyńska
Gen. S. Kaliskiego 11A
01-476 Warszawa
kamila.nawotczynska@student.wat.edu.pl
+48 512 949 576

Warszawa dn. 16.06.2025 r.

OPINIA

Dotyczy: *Programów studiów na kierunku Kryptologia i cyberbezpieczeństwo oraz na kierunku Informatyka*

Rada Samorządu Wydziału Cybernetyki na posiedzeniu w dniu 16.06.2025 r. rozpatrzyła pozytywnie:

- program studiów na kierunku Informatyka, I st., realizowanych w formie stacjonarnej
- program studiów na kierunku Informatyka, I st., realizowanych w formie niestacjonarnej
- program studiów na kierunku Informatyka, II st., realizowanych w formie niestacjonarnej
- program studiów na kierunku Informatyka, jednolitych magisterskich dla kandydatów na oficerów
- program studiów na kierunku Kryptologia i cyberbezpieczeństwo, I st., realizowanych w formie stacjonarnej
- program studiów na kierunku Kryptologia i cyberbezpieczeństwo, I st., realizowanych w formie niestacjonarnej
- programów studiów na kierunku Kryptologia i cyberbezpieczeństwo, jednolitych magisterskich dla kandydatów na oficerów

Przewodniczący RS WCY
p. o. Kamila Nawotczyńska

Kamila Nawotczyńska