



Wojskowa
Akademia
Techniczna

**Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 153/WAT/2020 z dnia 25 czerwca 2020 r.

**w sprawie ustalenia programu studiów o profilu ogólnoakademickim
dla kierunku studiów „informatyka”, „kryptologia i cyberbezpieczeństwo”**

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt. 11 *ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. poz. 1668, z późn. zm.), w związku z art. 268 ust. 2 *ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. - Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. poz. z późn. zm.) uchwala się, co następuje:

§ 1

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 2020/2021:
 - 1) Program studiów pierwszego stopnia na kierunku „informatyka”, stanowiący załącznik nr 1 do uchwały;
 - 2) Program studiów drugiego stopnia na kierunku „informatyka”, stanowiący załącznik nr 2 do uchwały;
 - 3) Program studiów pierwszego stopnia na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo”, stanowiący załącznik nr 3 do uchwały;
 - 4) Program studiów drugiego stopnia na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo”, stanowiący załącznik nr 4 do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

(-) gen. bryg. prof. dr hab. inż. Tadeusz SZCZUREK

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Kierunek studiów: „informatyka”

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 153/WAT/2020 z dnia 25 czerwca 2020 r. w sprawie ustalenia programu
studiów o profilu ogólnoakademickim dla kierunku studiów "informatyka",
"kryptologia i cyberbezpieczeństwo"*

Obowiązuje od roku akademickiego 2020/2021

Spis treści

1. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE	3
2. EFEKTY UCZENIA SIĘ	4
3. GRUPY PRZEDMIOTÓW I ICH OPIS	8
4. WERYFIKACJA I OCENA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	51
5. PLANY STUDIÓW	52

1. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE

Poziom studiów	pierwszy
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma(y) studiów	stacjonarna i niestacjonarna
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
Język studiów	polski
Liczba semestrów	siedem
Łączna liczba godzin	

<i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i>	<i>Łączna liczba godzin</i>
Inżynieria systemów	2446
Sieci teleinformatyczne	2546
Internetowe technologie multimedialne	2546
Mobilne systemy komputerowe	2364

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów **210**

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

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

<i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i>	<i>Liczba punktów ECTS</i>
Inżynieria systemów	114,5
Sieci teleinformatyczne	115
Internetowe technologie multimedialne	115
Mobilne systemy komputerowe	114

- **z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - 10**

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

W ramach studiów I stopnia (inżynierskich) na kierunku „informatyka” przewidziana jest praktyka zawodowa w wymiarze 4 tygodni. Za odbycie i zaliczenie praktyki student otrzymuje 4 pkt. ECTS. Zasady odbywania praktyk zawodowych na kierunku „informatyka” określone są w Zasadach odbywania praktyk studenckich, obowiązującym na Wydziale Cybernetyki WAT

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

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

i jest ujęty w trzech kategoriach:

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

Objaśnienie oznaczeń:

- w kolumnie **symbol i numer efektu**:
 - 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** - Inż²_P6S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 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 wysokopoziomowego i niskopoziomowego	P6S_WG
K_W06	rozdziela klasy i rodzaje systemów informatycznych, zna narzędzia i metody projektowania takich systemów oraz wytwarzania oprogramowania pracującego pod ich kontrolą	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
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, opisy i zasady budowy, funkcjonowania i eksploatacji współczesnych systemów operacyjnych	P6S_WG
K_W13	zna i rozumie pojęcia, opisy i zasady budowy, funkcjonowania, projektowania i eksploatacji sieci teleinformatycznych (etapy cyklu życia systemu)	P6S_WG

² w przypadku kompetencji inżynierskich;

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
K_W14	zna i rozumie pojęcia, opisy, 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, opisu, 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 zasad projektowania, wytwarzania oprogramowania i eksploatacji systemów komputerowych (etapy cyklu życia systemu)	P6S_WG
K_W18	zna i rozumie pojęcia z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów i 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
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

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
K_U09	potrafi wykorzystać techniki i narzędzia do rozwiązywania problemów decyzyjnych oraz 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, 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 i 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
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	P6S_KR

3. GRUPY PRZEDMIOTÓW I ICH OPIS

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

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne				
1.	<u>BHP</u> <u>Treść programu ramowego:</u> BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki)-reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.		ITT	K_W15 K_U13
2.	<u>ETYKA ZAWODOWA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W20 K_W21 K_U01 K_U17
3.	<u>WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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 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.	0,5	ITT	K_U17 K_K01
4.	<u>WYBRANE ZAGADNIENIA PRAWA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_U17 K_K01

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	WPROWADZENIE DO INFORMATYKI <u>Treść programu ramowego:</u> Celem przedmiotu jest przedstawienie oraz nauczanie 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	ITT	K_W05 K_W06 K_W08 K_W09 K_U05 K_U07 K_U14 K_U16 K_U17
6.	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W20 K_W21 K_U01 K_U17
7.	WYCHOWANIE FIZYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Kształtowanie pożądanych zachowań i postaw wobec własnego zdrowia, rozbudzanie zainteresowań sportowych. Praktyczne uczestnictwo w uprawianiu różnych dyscyplin sportowych i form aktywności ruchowej (atletyka terenowa i nordic walking, badminton, biegi na orientację, gimnastyka, kulturystyka, lekko-atletyka, pływanie, piłka siatkowa, piłka nożna, piłka koszykowa, sporty walki, strzelectwo sportowe, tenis stołowy i ziemny). Rozwój i podwyższenie sprawności funkcjonalnej układu krążeniowo-oddechowego i mięśniowego, stymulowanie rozwoju układu ruchu. Kształtowanie postaw i umiejętności pro obojczy.			K_W20
8.	HISTORIA POLSKI <u>Treść programu ramowego:</u> 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 państwa polskiego w okresie międzywojennym, II wojnie światowej i po jej zakończeniu.	2	ITT	K_W01 K_W20 K_U01 K_K03 K_K05
9.	JĘZYK OBCY <u>Treść programu ramowego:</u> Materiał strukturalno-gramatyczny; powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień; czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny; prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii; przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przepraszenie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.	8	ITT	K_U02

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
10.	FILOZOFIA <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	1	ITT	K_W01 K_W20 K_W21 K_U01 K_K01 K_K02 K_K03
11.	PSYCHOLOGIA <u>Treść programu ramowego:</u> Obszary zainteresowań psychologii. Przedmiot psychologii i czynniki warunkujące zachowanie człowieka w wybranych kierunkach psychologii. Kierunki współczesnej psychologii. Zjawisko wpływu społecznego. Reguły psychologiczne wykorzystywane w technikach manipulacji społecznych. Reguły wpływu w negocjacjach. Spostrzeganie społeczne i deformacje w spostrzeganiu ludzi. Poznanie społeczne. Emocjonalne podstawy zachowania człowieka. Mechanizmy psychologiczne działające w grupach społecznych.	1	ITT	K_W01 K_W20 K_W21 K_U01 K_K01 K_K02 K_K03
12.	PODSTAWY ZARZĄDZANIA I PRZEDSIĘBIORCZOŚCI <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	2	ITT	K_W01 K_U01 K_U06 K_U17 K_K04
grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe				
1.	WPROWADZENIE DO METROLOGII <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W03 K_W20 K_U04
2.	MATEMATYKA 1 <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W02 K_U03 K_U17
3.	MATEMATYKA 2 <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W02 K_U03 K_U17

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<i>PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ</i> <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_U03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	MATEMATYKA DYSKRETNA 1 <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe oznaczenia i pojęcia. Oznaczenia zbiorów, spójników logicznych, działań na zbiorach, kwantyfikatorów, funkcji, wybranych funkcji całkowitoliczbowych. Podstawowe właściwości działań na zdaniach, wartościach logicznych i zbiorach. Interpretacja typowych zapisów formalnych. Rachunek zdań i kwantyfikatorów. Zdania, spójniki, zmienne zdaniowe, formuły logiki zdaniowej, funkcje zdaniowe. Postacie normalne formuł. Tautologie rachunku zdań. Formuły równoważne. Zbiory spójników funkcjonalnie pełne. Funkcje zdaniowe. Kwantyfikator ogólny, egzystencjalny oraz "istnieje dokładnie jeden". Zasięg kwantyfikatora, zmienne związane i wolne. Kwantyfikatory o ograniczonym zakresie. Tautologie rachunku kwantyfikatorów. Metody wnioskowania, indukcja. Reguły dowodzenia. Reguła modus ponens, modus tollens, sylogizmy, schemat dowodu niewprost i dowodu apagogicznego. Kwadrat logiczny. Zasada minimum i maksimum. Zasada indukcji matematycznej. Zasada indukcji zupełnej. Rachunek zbiorów. Sposoby prezentacji zbioru. Zbiór pusty. Równość i inkluzja zbiorów. Działania na zbiorach: dopełnienie, suma, różnica, różnica symetryczna, przecięcie, zbiór potęgowy. Diagramy Venna. Zastosowanie kwantyfikatorów w rachunku zbiorów. Relacje Para uporządkowana, iloczyn kartezjański. Relacja dwuczłonowa. Dziedzina i przeciwdziedzina relacji. Relacja odwrotna. Złożenie relacji. Relacja binarna i jej właściwości. Relacja równoważności. Podział zbioru. Za-sada abstrakcji. Relacje porządkujące. Relacje liniowego porządku. Zbiory uporządkowane. Elementy maksymalne, minimalne, najmniejsze i największe. Macierz relacji, diagram strzałkowy i diagram Hassego. Majoranty i minoranty. Kresy. Funkcje Funkcja jako relacja. Funkcja częściowa. Dziedzina, przeciwdziedzina funkcji. Injekcje, surjekcje i bijekcje. Funkcja odwrotna. Złożenie funkcji. Obraz, przeciwobraz. Wykres funkcji. Twierdzenie o faktoryzacji. Ciągi skończone i nieskończone. Indeksowanie. Indeksowana rodzina zbiorów. Działania uogólnione na zbiorach. Właściwości działań uogólnionych. Produkty uogólnione. Relacje wieloczłonowe. Funkcje wielu zmiennych. Teoria mocy Równoliczność zbiorów. Zbiory skończone, nieskończone, przeliczalne nieprzeliczalne. Właściwości zbiorów przeliczalnych. Liczby kardynalne i ich właściwości. Twierdzenie Cantora. Hipoteza continuum. Działania na liczbach kardynalnych. Rekurencje, drzewa binarne Definicja rekurencyjna ciągu liczbowego. Wieża Brahmę. Ciąg Fibonacciego. Rozwiązywanie liniowych równań rekurencyjnych. Równanie charakterystyczne. Złota liczba. Szczególne przypadki rekurencji. Definicja rekurencyjna zbioru. Drzewo binarne i wielomianowe. Definicja rekurencyjna funkcji. Porządek prefiksowy, postfiksowy i infiksowy. Notacja polska i odwrotna notacja polska. Asymptotyka funkcji liczbowych Notacje asymptotyczne. Właściwości notacji. Hierarchia asymptotyczna podstawowych funkcji liczbowych. Twierdzenie o rekursji uniwersalnej. Permutacje. Cykle. Rozkład permutacji na cykle. Typ permutacji. Permutacja sprzężona. Transpozycja. Inwersja permutacji. Znak permutacji. Wzrost permutacji.	3	ITT	K_W02 K_U03 K_U17

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
6.	FIZYKA 1 <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W03 K_W04 K_U04 K_U17
7.	MATEMATYKA 3 <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,5	ITT	K_W02 K_U03 K_U17
8.	MATEMATYKA DYSKRETNA 2 <u>Treść programu ramowego:</u> Techniki zliczania. Prezentacja przedmiotu. Podstawowe oznaczenia. Prawo sumy. Prawo różnicy. Prawo iloczynu. Zasada szufladkowa Dirichleta. Zasada włączeń i wyłączeń. Uogólnione prawo mnożenia. Uogólniona zasada szufladkowa Dirichleta. Współczynniki dwu- i multimianowe. Współczynnik dwumianowy i jego właściwości. Trójkąt Pascala. Liczność zbioru potęgowego. Liczba przejść po kracie. Liczba rozwiązań liniowego równania diofantycznego bez ograniczeń. Zliczanie iniekcji, bijekcji i surjekcji. Podziały nieuporządkowane i uporządkowane. Zliczanie obiektów kombinatorycznych. Zliczanie grafów pełnych. Wierzchołek wewnętrzny drzewa binarnego. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki. Zliczanie zbiorów i funkcji. Podział i pokrycie zbioru. Zliczanie wszystkich funkcji dla zbiorów skończonych. Liczby Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju. Liczby Bella. Liczby Eulera. Potęga przyrastająca i ubywająca. Funkcje tworzące ciąg liczbowy nieskończony i skończony. Definicja funkcji tworzącej. Przykłady funkcji tworzących. Operacje na ciągach i ich funkcjach tworzących. Splot ciągów. Funkcje tworzące szeregów. Funkcja tworząca funkcji wykładniczej. Wykładnicza funkcja tworząca. Różniczkowanie i całkowanie funkcji tworzących. Funkcje tworzące liczb Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju. Funkcja tworząca liczb Catalana. Zastosowania funkcji tworzących. Wyznaczanie liczby rozwiązań liniowego równania diofantycznego z ograniczeniami. Zbiory z powtórzeniami. Analizy liczby podzbiorów zbiorów z powtórzeniami. Zastosowania funkcji tworzących w rozwiązywaniu równań rekurencyjnych. Funkcja tworząca dla podziału liczb na składniki. Podzielność liczb całkowitych. Funkcje "podłoga" i "sufit" oraz ich właściwości. Działanie modulo. Struktury $\mathbb{Z}_p$. Algorytm dzielenia. Relacja podzielności. Największy wspólny dzielnik. Algorytm Euklidesa. Binarny algorytm znajdowania największego wspólnego dzielnika. Zmodyfikowany algorytm Euklidesa. Liczby pierwsze i względnie pierwsze. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Sito Eratostenesa. Kongruencje. Relacja kongruencji. Własności kongruencji. Małe twierdzenie Fermata. Rozwiązywanie kongruencji liniowych. Rozwiązywanie układu kongruencji liniowych. Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcja Eulera. Twierdzenie Eulera.	3	ITT	K_W02 K_U03 K_U17

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
9.	<i>TEORIA GRAFÓW I SIECI</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Definicja grafu. Rodzaje i części grafów (Definicja grafu. Graf jako model systemu. Charakterystyki grafu i elementów jego struktury. Rodzaje grafów. Części grafu, podgrafy i grafy częściowe). Kolorowanie grafów (Stabilne podzbiory wierzchołków grafu. Bazy grafu. Chromatyka grafów. Modele kolorowania grafów. Algorytmy dokładne i przybliżone kolorowania grafów. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów). Marszrut, łańcuchy i drogi w grafach (Definicje marszrut, łańcucha, drogi. Spójność i silna spójność grafu. Cyklomatyka i karkasy grafów. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów). Grafy Berge'a (Definicja i rodzaje grafów Berge'a. Składowe silnej spójności digrafów. Algorytm Leifmana. Drogi w digrafach. Warstwowa reprezentacja digrafu. Drogi Eulera i Hamiltona w grafie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów). Sieci (Definicja sieci. Karkasy ekonomiczne. Drogi ekstremalne w sieciach cyklicznych i acyklicznych w sensie dróg. Sieciowe metody analizy złożonych przedsięwzięć. Sieci stochastyczne i podstawowe problemy definiowane w nich. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów). Przepływy w sieciach (Przepływ w sieci standardowej. Przekrój rozdzielający i jego przepustowość. Algorytm wyznaczania przepływu maksymalnego. Spójność krawędziowa i wierzchołkowa. Drogi rozłączne wierzchołkowo i krawędziowo. Twierdzenie Mengera. Przepływ zaspokajający o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów). Przydziały optymalne (Określenie przydziału jako skojarzenia sieci dwu-dzielnej. Twierdzenie Halla. Algorytm wyznaczania przydziału najliczniejszego, przydziału najliczniejszego o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów).	2	ITT	K_W02 K_W10 K_U03 K_U17
10.	<i>RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA</i> <u>Treść programu ramowego:</u> 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: zmienne losowe, parametry zmiennych losowych, podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa.	2	ITT	K_W02 K_U03 K_U17
11.	<i>TEORETYCZNE PODSTAWY INFORMATYKI</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Reprezentacja algorytmu i charakterystyki algorytmu. Modele obliczeń, deterministyczne i niedeterministyczne maszyny Turinga jedno- 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	ITT	K_W05 K_U03 K_U17

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
12.	FIZYKA 2 <u>Treść programu ramowego:</u> 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 technice; Omówienie podstaw fizyki jądrowej i zasady działania reaktorów jądrowych.	4	ITT	K_W03 K_W04 K_U04 K_U17
13.	STATYSTYKA MATEMATYCZNA <u>Treść programu ramowego:</u> 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 rozkłady ich prawdopodobieństwa, estymację punktową i przedziałową, weryfikację hipotez parametrycznych i nieparametrycznych, analizę korelacji i regresji.	2	ITT	K_W02 K_U03 K_U17
14.	WSTĘP DO KRYPTOLOGII <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	1	ITT	K_W02 K_U03 K_U17
15.	PODSTAWY OPTYMALIZACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Ogólne zadanie optymalizacji, klasy zadań, własności zadań. Elementy analizy wypukłej i zadania wypukłe. Postaci zadania liniowego, zadania dualne. Algorytm primalny 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.	1,5	ITT	K_W02 K_U03 K_U17
16.	MODELOWANIE MATEMATYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Zasady modelowania matematycznego. Etapy badań operacyjnych. Model matematyczny. Rodzaje modeli matematycznych. Opis cech i związków. Dane, zmienne decyzyjne i kryteria. Analiza informacyjna. Zbiór poprawnych danych. Zbiór rozwiązań dopuszczalnych. Zbiór możliwych wartości kryteriów. Funkcja oceny osiągnięcia celu. Sformułowanie zadania optymalizacyjnego. Rozwiązanie optymalne. Problemy wyznaczania rozwiązania optymalnego. Modele deterministyczne. Modele growe. Modele probabilistyczne. Modele wykorzystujące teorię zbiorów rozmytych. Modele uwzględniające niepewność danych. Modele wykorzystujące teorię zbiorów przybliżonych.	1,5	ITT	K_W02 K_U03 K_U17

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
17.	<i>BEZPIECZEŃSTWO PRACY I ERGONOMIA</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Odbiór informacji przez użytkownika systemu komputerowego. Organizacja komputerowego stanowiska pracy. Wymagania na warunki pracy na stanowisku wyposażonym w komputer. Zagrożenia dla zdrowia pracownika występujące na stanowisku pracy wyposażonym w komputer. Obowiązki oraz prawa pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w informatyce. Metody oceny ryzyka zawodowego na stanowisku komputerowym. Stres na stanowisku pracy. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy. Odbiór informacji przez użytkownika systemu komputerowego. Organizacja komputerowego stanowiska pracy. Ergonomiczne wymagania na interfejs człowiek-komputer. Wyznaczanie czasu trwania przerw w pracy. Opracowanie regulaminu porządkowego i instrukcji obsługi dla urządzeń informatycznych.	1	ITT	K_W15 K_U13
18.	<i>PODSTAWY BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI</i> <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W14 K_U12
grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty ogólne				
1.	<i>WPROWADZENIE DO PROGRAMOWANIA</i> <u>Treść programu ramowego:</u> 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. Dobre praktyki programowania. Proces budowy programu i narzędzia programistyczne wspierające programowanie, testowanie i utrzymywanie projektu programu. 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. Adresy i wskaźniki. Arytmetyka wskaźników. Typy złożone – struktury, unie. Definiowanie i operowanie na statycznych złożonych liniowych strukturach danych. Tablice a wskaźniki. Łańcuchy znaków a wskaźniki. Struktura programu złożonego – moduły i funkcje. Deklarowanie i definiowanie funkcji dla różnych typów parametrów formalnych. Rekurencja w programie języka C. Model rekurencyjny a iteracyjny. Problemy i pułapki rekurencji. Przykłady problemów rozwiązanych w modelu iteracyjnym i rekurencyjnym. Dynamiczne struktury danych – listy, kolejki, stosy, podstawowe pojęcia struktur drzew. Typ wskaźnikowy w strukturach dynamicznych. Implementacja operacji na dynamicznych strukturach danych – wstawianie, usuwanie, przeglądanie, sortowanie. Pliki - reprezentacja i obsługa. Zastosowanie plików do składowania i przetwarzania danych.	2	ITT	K_W05 K_W06 K_W08 K_W09 K_U05 K_U07 K_U14 K_U16 K_U17

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<i>PODSTAWY TECHNIKI KOMPUTERÓW</i> <u>Treść programu ramowego:</u> 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, koder/dekoder, multiplekser, sumator 1-bitowy) Przerzutniki (rodzaje) i ich zastosowania (rejstry, liczniki, pamięci statyczne).	4	ITT	K_W04 K_W16 K_U14
3.	<i>PODSTAWY PODZESPOŁÓW KOMPUTERÓW</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Układy kombinacyjne - pojęcia podstawowe. Sposoby minimalizacji funkcji logicznych. Metody syntezy układów kombinacyjnych. Układy sekwencyjne - pojęcia podstawowe. Metody syntezy układów sekwencyjnych.	1,5	ITT	K_W04 K_W16 K_U14

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<i>ARCHITEKTURA I ORGANIZACJA KOMPUTERÓW</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Cyfrowy zapis informacji. Funkcje logiczne. Algebra Boole’a. Metody minimalizacji funkcji logicznych. Układy arytmetyczne. Układy konwersji kodów. Multiplexery i demultiplexery. 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 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, Mikroprogram pobrania rozkazu dla rozkazów w formacie zwykłym, które wykorzystują adresowanie bezpośrednie. Mikroprogram pobrania rozkazu dla rozkazów w formacie zwykłym, które wykorzystują adresowanie pośrednie oraz dla rozkazów w formacie rozszerzonym. Mikroprogramy rozkazów przesłań i arytmetycznych. Mikroprogramy rozkazów logicznych i skoków. Pamięć podręczna. Zasada lokalności odwołań. Typy odwzorowań pamięci cache. Współpraca cache – pamięć główna przy odczycie. Współpraca cache – pamięć główna przy zapisie. Ocena efektywności pamięci podręcznej. Przykłady rzeczywistych rozwiązań. Pamięć wirtualna. Sprzętowe i programowe mechanizmy wspomagające efektywność działania pamięci wirtualnych. Przetwarzanie potokowe. Architektura procesora DLX – formaty danych, formaty rozkazów. Organizacja procesora DLX – wersja sekwencyjna i potokowa. Opis działania procesora w notacji przesłań między-rejestrowych. Hazardry strukturalne. Zależności danych: truedependency, anti-dependency, outputdependency. Hazardry danych – wprowadzenie. Przykłady hazardów danych RAW, WAR, WAW. Forwarding, scheduling. Analiza wybranych przykładów programów na poziomie asemblera z użyciem instrukcji warunkowych, pętli, operacji na liczbach całkowitych i zmiennoprzecinkowych, tablic. Hazardry 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.	4	ITT	K_W17 K_U14

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	<u>ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia algorytmów i struktur danych. Techniki projektowania algorytmów. Technika "dziel i rządź". Programowanie dynamiczne. Algorytmy zachłanne. Przeszukiwanie z nawrotami. Złożoność obliczeniowa algorytmów. Pojęcie złożoności obliczeniowej: 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. Ocena złożoności obliczeniowej algorytmów rekurencyjnych. Problemy obliczeniowo trudne. Klasy złożoności problemów. NP-zupełność. NP-zupełność i redukowalność. Nierozstrzygalność. Listy. Rodzaje struktur listowych. Podstawowe operacje na listach. Metody implementacji list. Kolejki. Kolejka LIFO (stos). Kolejka FIFO. Kolejka priorytetowa. Podstawowe operacje na kolejkach. Implementacja kolejek. Drzewa binarne. Implementacja drzew binarnych. Podstawowe operacje na drzewach binarnych. Drzewa BST. Drzewa AVL. Drzewa czerwono-czarne. Kopce: binarne, dwumianowe, Fibonacciego. Drzewa wielokierunkowe. Pojęcie i własności B-drzewa. Podstawowe operacje na B-drzewach. Rodzina B-drzew. Algorytmy sortowania wewnętrzznego. Sortowanie przez wstawianie. Sortowanie przez wybieranie. Sortowanie przez zamianę. Sortowanie przez kopcowanie. Sortowanie szybkie. Sortowanie Shella. Analiza złożoności algorytmów sortowania. Algorytmy sortowania zewnętrznego. Sortowanie przez podział. Sortowanie przez łączenie. Tablice z haszowaniem. Haszowanie. Tablice z adresowaniem bezpośrednim. Tablice z haszowaniem. Funkcje haszujące. Metody usuwania kolizji. Algorytmy tekstowe. Podstawowe algorytmy grafowe. Reprezentacja grafów. Przeszukiwanie wszerz. Przeszukiwanie w głąb. Wyznaczanie najkrótszych dróg.	4	ITT	K_W05 K_U05 K_U07 K_U17
6.	<u>TEORIA INFORMACJI I KODOWANIA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W18 K_U15

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
7.	PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE <u>Treść programu ramowego:</u> 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. Ukryty wskaźnik this. 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. Destruktry. Dziedziczenie. Status dostępu do składowych dziedziczonych. Dziedziczenie jednobazowe i wielobazowe. Kolejność uaktywniania konstruktorów i destruktów. 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 wykorzystaniem języka UML. Przykłady modelowania i projektowania programów. Celem drugiej części przedmiotu są podstawy programowania języku Java w paradygmacie programowania obiektowego. Omawiana jest architektura maszyn wirtualnych oraz zasady generowania kodu programu. Przedstawiona są i w praktyce ćwiczone w ramach zadań laboratoryjnych zagadnienia: semantyka i syntaktyka języka Java, zastosowanie refleksji, wyrażeń lambda i innych współczesnych technik obiektowych, model programowania zdarzeniowego oraz zastosowania wzorców programowych.	3	ITT	K_W05 K_W08 K_W09 K_U05 K_U07 K_U17
8.	BAZY DANYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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 bazy 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	ITT	K_W05 K_W08 K_U05 K_U06 K_U07 K_U17

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
9.	SYSTEMY OPERACYJNE <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie, struktury systemów operacyjnych: składowe systemu, usługi systemu operacyjnego, funkcje systemowe, programy systemowe, maszyny wirtualne. Procesy i zasoby w systemach operacyjnych. Wątki: procesy lekkie i wątki. Zarządzanie procesami. Koordynowanie procesów. Komunikacja międzyprocesowa. Zarządzanie pamięcią. Zarządzanie urządzeniami WE/WY. System plików. Fizyczna organizacja systemu plików na dysku, przydział miejsca na dysku, zarządzanie wolną przestrzenią, implementacja katalogu, przechowywanie podręczne w systemie plików, integralność systemu plików. Przykłady implementacji systemu plików. Problem blokady (zakleszczenia) i jego rozwiązywanie w systemach operacyjnych. Problem ochrony i bezpieczeństwa w systemach operacyjnych. Podstawowe cechy systemów Windows. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Sieciowe i rozproszone systemy operacyjne. Tendencje rozwojowe systemów operacyjnych.	4	ITT	K_W12 K_U10
10.	PROGRAMOWANIE NISKOPOZIOMOWE I ANALIZA KODU <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do architektury x86 i x64 Język wewnętrzny procesorów 80x86. Wybrane rozkazy. Tryby 16 i 32-bitowe. Reverse engineering, zasady inspekcji kodu binarnego. Modyfikacje niskopoziomowe. Aplikacje Windows, NE i PE. Programy sterowane zdarzeniami. Komunikacja z systemem. Asemblery. Organizacja wewnętrzna systemu Windows. Funkcje API w programowaniu. Łączenie assemblera z językiem wysokopoziomowym. Inline.	2	ITT	K_W05 K_U05
11.	WPROWADZENIE DO AUTOMATYKI <u>Treść programu ramowego:</u> Sterowanie logiczne. Układy przekaźnikowe. Algebra Boole'a. Układy logiczne. Funkcje boolowskie. Sterowanie sekwencyjne. Automaty skończone (Moore'a, Mealy'ego). Programowanie sterowników logicznych PLC. Schematy drabinkowe LD. Programowanie sterowników logicznych PLC. Schematy blokowe FBD. Modelowanie układów dynamicznych. Obiekt sterowania. Równanie stanu. Modelowanie układów dynamicznych. Metody obliczania charakterystyk czasowych. Modelowanie procesów regulacji. Układ regulacji ze sprzężeniem zwrotnym. Regulatory. Narzędzia wspomagające programowanie sterowników. Komunikacja z użytkownikiem z poziomu pulpitu operatorskiego. Programowanie z wykorzystaniem schematów drabinkowych LD. Programowanie z wykorzystaniem funkcjonalnych schematów blokowych FBD. Projekt układu sterowania z wykorzystaniem PLC. Modelowanie układów dynamicznych w środowisku Matlab. Modelowanie układów dynamicznych w środowisku Matlab - Simulink. Modelowanie obiektu sterowania. Modelowanie układu regulacji.	2	ITT	K_W19 K_U16

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
12.	SZTUCZNA INTELIGENCJA <u>Treść programu ramowego:</u> Definicja sztucznej inteligencji i obszary jej zastosowań. Systemy formalne - alfabet, formuły poprawnie określone, aksjomaty. Reguły wnioskowania, rachunek zdań, rachunek predykatów, przetwarzanie zbioru klauzul, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań. Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji - programowanie z wykorzystaniem języka Prolog. Podstawy algorytmów genetycznych. Wprowadzenie w maszynowe uczenie się.	2	ITT	K_W08 K_W11 K_W20 K_U08 K_U09 K_U17
13.	INTERFEJSY KOMPUTERÓW CYFROWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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, PJJ).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	ITT	K_W16
14.	INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> Odpowiedzialność oprogramowania, proces wytwarzania oprogramowania, ewolucja języków i 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.	4	ITT	K_W05 K_W06 K_W08 K_W09 K_W20 K_U05 K_U07 K_U17
15.	SYSTEMY WBUDOWANE <u>Treść programu ramowego:</u> Architektura i organizacja wybranej rodziny mikrokontrolerów. Programy wbudowane - wytwarzanie i testowanie. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Przetwarzanie danych a zużycie energii - metody oszczędzania energii. Projektowanie systemów niezawodnych. Metodyki projektowania.	3	ITT	K_W19 K_U14

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
16.	<u>SIECI KOMPUTEROWE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do sieci komputerowych. Konfigurowanie interfejsu sieciowego komputera klasy PC. Arytmetyka sieciowa (ćw.1). Sposoby przyłączania sieci LAN do sieci Internet. Sieciowy elementarz. 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. Wykorzystanie testerów 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. (ćw.3). Funkcje warstwy łączy 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 (ćw.4). Podstawy routingu i podsieci. Routing statyczny i dynamiczny. Protokoły rutujące i rutowalne. Wyznaczanie podsieci. Maski podsieci. Planowanie adresacji dla sieci. Tworzenie i testowanie sieci obejmującej kilka routerów (PacketTracer) (ćw.6). Protokoły warstwy transportowej. Protokoły połączeniowe i bezpołączeniowe. Funkcjonowanie TCP i UDP. Struktura ramki TCP i UDP. Protokoły warstwy aplikacji: DNS, FTP, HTTP, Telnet, SMTP. Konfigurowanie broadband routera (ćw. 5). Odkodowywanie ramek (ćw. 7). Adresacja i właściwości protokołu IPv6.	5	ITT	K_W13 K_U11
17.	<u>PROGRAMOWANIE WSPÓLBIEŻNE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia programowania współbieżnego. Wzajemne wykluczanie procesów sekwencyjnych. Struktura kodu źródłowego programu współbieżnego. Algorytm Dekkera wraz z wstępnymi próbami. Programowanie współbieżne z zastosowaniem semaforów. Programowanie współbieżne z zastosowaniem monitora procesów sekwencyjnych. Programowanie współbieżne z zastosowaniem mechanizmu spotkaniowego. Rozwiązywanie problemów programowania współbieżnego z wykorzystaniem różnorodnych mechanizmów synchronizacji i komunikacji. Przegląd klasycznych problemów programowania współbieżnego. Programowanie współbieżne z zastosowaniem obiektów synchronizacji zarządzanych przez systemy operacyjne. Monitory w języku Java. Zarządzanie zadaniami w języku Ada. Mechanizm spotkania. Implementacja semaforów w Adzie. Realizacja samodzielnych zadań laboratoryjnych z wykorzystaniem mechanizmów synchronizacji języków wysokiego poziomu.	3	ITT	K_W05 K_W06 K_W08 K_U05 K_U07 K_U17

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
18.	GRAFIKA KOMPUTEROWA <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie: pojęcia wstępne; przegląd literatury; rys historyczny grafiki komputerowej; standardy graficzne; wybrane zastosowania. Grafika komputerowa, przetwarzanie i rozpoznawanie obrazu; formy danych obrazowych; przekształcenia obrazu; segmentacja obrazu; metody kodowania obrazu; grafika wektorowa i rastrowa. Wprowadzenie do programowania w z wykorzystaniem biblioteki OpenGL: właściwości funkcjonalne biblioteki, prymitywy graficzne; przekształcenia geometryczne; działania na stosach macierzowych; środowisko graficzne Visual C++. Metody poprawy jakości obrazu: korekcja tonalna; modelowanie histogramu; filtrowanie przestrzenne; pseudokolorowanie. Algorytmy rastrowe: algorytmy Bresenhama; wypełnianie obszarów; algorytmy HLHSR; algorytmy antyaliasingu. Przekształcenia geometryczne: podstawy matematyczne; przekształcenia 2D i 3D; macierzowa reprezentacja przekształceń; współrzędne jednorodne; składanie przekształceń. Rzutowanie w przestrzeni 3D: układy współrzędnych; model procesu rzutowania; rzuty perspektywiczne; rzuty równoległe. Modelowanie krzywych i powierzchni: powierzchnie Coonsa; krzywe i powierzchnie Beziera; krzywe i powierzchnie B-sklejane; krzywe i powierzchnie b i b2-sklejane. Modelowanie brył: prymitywy przestrzenne; lokalizacja przestrzenna; dekompozycja przestrzeni; drzewa ósemkowe; zakreslanie przestrzeni; konstrukcyjna geometria brył; reprezentacja brzegowa. Modelowanie koloru: pojęcie koloru; modele koloru; algorytmy konwersji przestrzeni kolorów; operacje w przestrzeni kolorów. Modele oświetlenia powierzchni: podstawowy model empiryczny; model Phong; model Halla; równanie wizualizacji. Metody modelowania oświetlenia powierzchni: śledzenie promieni; bilans promieniowania. Cieniowanie powierzchni: metoda Gourauda; metoda Phonga. Budowa i zasada działania wyświetlaczy: projektory, moduły projekcyjne CRT; monitory i projektory LCD; projektory DLP; wyświetlacze plazmowe; wyświetlacze elektroluminescencyjne. Specjalizowane układy grafiki komputerowej: pamięci VRAM; przetworniki wizyjne; koprocесory i procesory graficzne.	3	ITT	K_W18 K_U15
19.	niezawodność systemów komputerowych <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia podstawowe, niezawodność obiektów prostych (nienaprawialnych, naprawialnych z odnowami natychmiastowymi, naprawialnych z odnowami nie natychmiastowymi), niezawodność systemów, redundancja, optymalizacja niezawodnościowa.	2	ITT	K_W10 K_W11 K_W17 K_U07 K_U12 K_U14 K_U17
20.	podstawy symulacji <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W10 K_U06 K_U08 K_U17

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
21.	<i>KOMUNIKACJA CZŁOWIEK-KOMPUTER</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy komunikacji człowiek-komputer. Zasady projektowania i oceny dialogu poprzez terminale zobrazowania. Metody i techniki realizacji dialogu człowiek-komputer. Elementy graficznego interfejsu użytkownika. Budowa prostych interfejsów graficznych. Charakterystyki jakości działania użytkownika. Zasady obrazowej prezentacji informacji w dialogu użytkownika. Podstawy projektowania i oceny interfejsu użytkownika.	2	ITT	K_W15 K_U13

grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne				
Specjalność: Inżynieria systemów				
1.	MODELOWANIE I IMPLEMENTACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Pojęcie procesu biznesowego. Zasady i cele modelowania procesów biznesowych w organizacji. Modelowanie procesów biznesowych w wybranych metodykach wytwarzania systemów informatycznych. Charakterystyka wykorzystywanych w notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Zasady i sposoby wykorzystywania notacji. Notacja BPMN. Środowiska wspomagania analizy i modelowania procesów biznesowych. Dane w procesach biznesowych. Implementacja aplikacji do obsługi zadań w procesach biznesowych. Monitorowanie zadań w procesach biznesowych. Środowisko Bizagi, środowisko Aurea BPM i inne. Opracowanie modeli procesów biznesowych wybranej organizacji. Implementacja aplikacji obsługującej procesy biznesowe w wybranej organizacji.	2	ITT	K_W06 K_W07 K_W08 K_W10 K_U06 K_U07 K_U17
2.	WPROWADZENIE DO INŻYNIERII SYSTEMÓW <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia, określenia i definicje z zakresu inżynierii systemów (pojęcie systemu, składniki systemu, otoczenie systemu, podstawowe struktury systemu, inżynieria systemów, inżynieria systemów działania). Paradygmat systemowy oraz aksjomaty systemowe. Modele cyklu życia systemu, procesy w cyklu życia systemu. Architektura systemu, modele architektury systemów, zasady konstrukcji systemów działania. Metody pomiaru złożoności systemów informatycznych. Jakość i podstawowe kryteria jakości systemów informatycznych. Niezawodność i bezpieczeństwo systemów informatycznych. Współczesne standardy i wzorce z zakresu inżynierii systemów.	3	ITT	K_W07 K_U12 K_U17
3.	HURTOWNIE DANYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	4	ITT	K_W05 K_W06 K_U06 K_U17 K_W05 K_U05
4.	PROGRAMOWANIE W JĘZYKACH FUNKCYJNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Interpreter w Pythonie, Wykonywanie programu. Typy i operacje. Typy liczbowe. Typy dynamiczne. Łańcuchy znaków. Listy i słowniki. Krótki 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 wyjątkach. Operowanie łańcuchami znaków. Zarządzanie atrybutami. Dekoratory.	4	ITT	K_W07 K_U06

5.	SYSTEM PRACY GRUPOWEJ <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do systemów pracy grupowej - podstawowe definicje i pojęcia. Systemy klasy "workflow" - standardy, rodzaje, przykłady wdrożeń. Modele opisu procesów pracy - modelowanie procesowe (BPMN), wzorce procesów, języki definicji procesów XPDL, BPEL. Interoperacyjność w systemach klasy "worklow". Standardy, metody i techniki interoperacyjności wykorzystywane w systemach pracy grupowej. Pojęcie elektronicznej wymiany danych - EDI, standardy i formaty dokumentów elektronicznych (SGML, ODI, XML, itp.). System klasy EDMS, standard Moreq2. Systemy wspomagające funkcjonowanie organizacji - systemy wykonawcze: systemy klasy MRP/ERP, e-learning, itp. Podpis elektroniczny - uwarunkowania formalno-prawne, techniczne i technologiczne. Modelowanie procesów biznesowych i pracy - notacje i języki definicji procesów biznesowych (BPMN, BPEL, XPDL, .NET WF). Definiowanie dokumentów i formularzy elektronicznych (Microsoft InfoPath, XForms, ebForm). Projektowanie i implementacja procesów pracy z wykorzystaniem dokumentów elektronicznych (BizAgi). Zarządzanie dokumentami - EDMS (MS Sharepoint). Zastosowanie podpis elektronicznego i usług pochodnych w obiegu spraw i dokumentów.	4	ITT	K_W10 K_W11 K_U08 K_U09
6.	METODY PROGNOZOWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do prognozowania. Prognozowanie i symulacja w systemach zarządzania kryzysowego. Klasyfikacja i modele zagrożeń. Prognozowanie z wykorzystaniem liniowych modeli trendu. Prognozowanie zagrożeń terrorystycznych. Prognozowanie stanu bezpieczeństwa sanitarnego. Prognozowanie i symulacja zagrożeń transportowych. Prognozowanie możliwości wystąpienia i skutków epidemii. Symulacja rozwoju epidemii. 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	ITT	K_W05 K_W08 K_U07
7.	METODY PROGRAMOWANIA .NET <u>Treść programu ramowego:</u> Paradygmaty programowania. Architektura środowisk maszyn wirtualnych: Java versus .NET. Generowanie kodu pośredniego i wynikowego. Semantyka i syntaktyka języka C#. Współczesne techniki programowania - zdarzenia, refleksja, wyrażenia lambda. Wielowątkowość, współbieżność oraz mechanizmy synchronizacji w języku C#. Wzorce programowe z wykorzystaniem języka C# w .NET. Budowanie, testowanie, refaktoryzacja i optymalizacja kodu – środowiska i narzędzia dla .NET.	4	ITT	K_W01 K_W06 K_W07 K_U01 K_U06 K_U07 K_U17

8.	<u>PODSTAWY INFORMATYCZNYCH SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcie organizacji i jej struktury. Pojęcie zarządzania. Klasyczne i współczesne funkcje zarządzania. System informacyjny w otoczeniu biznesowym. System informacyjny a system zarządzania. Wprowadzenie w problematykę informatycznych systemów zarządzania. Definicja systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie. Klasyfikacja informatycznych systemów zarządzania i ich wzajemnych relacji. Ewolucja systemów informatycznych zarządzania. Rozwój systemów zintegrowanych w ostatnich latach. Integracja systemów informatycznych zarządzania. Przegląd mechanizmów integracji systemów informatycznych zarządzania. Korzyści wynikające z integracji systemów informatycznych. Elementy SCM. Pojęcie łańcucha dostaw i zarządzania łańcuchem dostaw. Zarządzanie łańcuchem dostaw na przykładzie zastosowania technologii RFID w procesach monitorowania i ewidencji towarów. Struktura systemów ERP. Wybrane moduły systemów ERP i ich funkcjonalność. Struktura systemów CRM i ich funkcjonalność. Strategie informatyzacji organizacji. Ogólne kryteria wyboru systemu informatycznego zarządzania. Metody wyboru systemu informatycznego zarządzania. Wdrażanie systemów informatycznych zarządzania.	4	ITT	K_W11 K_U09
9.	<u>METODY NUMERYCZNE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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 doбором węzłów. Przegląd procedur i funkcji wybranych bibliotek numerycznych na wybranych przykładach zadań z algebry liniowej.	4	ITT	K_W05 K_W11 K_U09
10.	<u>METODY UCZENIA MASZYNOWEGO</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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, systemów samoorganizujących się, oraz metod klasyfikacji bezwzorcowej i wzorcowej oraz uczenia modeli probabilistycznych. Sztuczne sieci neuronowe.	3	ITT	K_W05 K_W06 K_U06 K_U17

11.	<u>PROJEKTOWANIE I WDRAŻANIE SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	5	ITT	K_W06 K_W08 K_W09 K_U05 K_U07
12.	<u>JĘZYKI I TECHNIKI PROGRAMOWANIA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Celem przedmiotu jest przedstawienie podstaw programowania w imperatywnym językach Java oraz C# w paradygmacie programowania obiektowego. Wykłady prezentują architekturę maszyn wirtualnych oraz zasady generowania kodu programu, semantykę i syntaktykę języków, zastosowanie refleksji, wyrażeń lambda i innych współczesnych technik obiektowych, mechanizmy programowania współbieżnego, model programowania zdarzeniowego oraz popularne wzorce programowe. W ramach zajęć laboratoryjnych w wybranym środowiskach programowania realizowane są zadania programowania ilustrujące kolejne treści wykładu. Paradygmaty programowania. Architektury środowisk maszyn wirtualnych: Java, .NET. Generowanie kodu pośredniego i wynikowego. Semantyka i syntaktyka języka Java. Struktury danych i algorytmy obiektowe w Javie. Typy, klasy, interfejsy, wyjątki, Java API. Współczesne techniki programowania obiektowego: mechanizm refleksji, interfejsy, wyrażenia lambda, typy generyczne. Polimorfizm i dziedziczenie. Mechanizmy synchronizacji. Wzorce programowe. Refaktoryzacja kodu. Testowanie programów.	3	ITT	K_W05 K_W06 K_W08 K_U05 K_U07 K_U17
13.	<u>METODY EKSPŁORACJI DANYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3	ITT	K_W11 K_U08 K_U09
14.	<u>PROJEKT ZESPOŁOWY</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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 systemu z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CASTe. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania. Projektowanie elementów systemu z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CASTe. Implementacja wybranych elementów systemu. Dobranie środowiska i narzędzia informatyczne wspierające proces wdrażania systemu informatycznego.	4	ITT	K_W05 K_W08 K_W09 K_U05 K_U06 K_U07 K_U17 K_K04

15.	ANALIZA I WIZUALIZACJA DANYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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).	4	ITT	K_W10 K_W11 K_U08 K_U12
16.	EWENT-DRIVEN PROGRAMMING <u>Content of the framework program:</u> The basic elements of the Java language in event programming. Multithreading and synchronization mechanisms. Paradigm of event programming. Characteristic event support models. Design patterns used in event programming. Implementation examples. Event programming and interface design user in selected Java libraries - Swing, SWT, Java FX. Event implementation of word processors and XML parsers. Selected technologies using an event-based approach. Event programming and interface design user in selected Java libraries – devices Android mobile. Selected implementations of event architectures in multilayered technologies (web and mobile). Implementation of event software using the discussed technologies and design patterns.	3	ITT	K_W05 K_W08 K_U07
17.	PROJEKTOWANIE BEZPIECZNEGO OPROGRAMOWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> Zasady projektowania bezpiecznego oprogramowania. Składowe bezpiecznego oprogramowania:- Mechanizmy bezpieczeństwa stosowane w oprogramowaniu- Mechanizmy zabezpieczające wbudowane w platformy wytwarzania oprogramowania i infrastruktury uruchomieniowe. Składowe bezpiecznego oprogramowania: Mechanizmy bezpieczeństwa wykorzystywane w procesie wytwarzania oprogramowania, w tym problematyka fizycznego bezpieczeństwa artefaktów procesu wytwórcze-go-Praktyki biznesowe (procedury) korzystania z oprogramowania. Zapewnianie wymogów wynikających z przepisów o ochronie danych osobowych. Zasady: "privacy by design", "privacy by default". Metodyki wytwarzania bezpiecznego oprogramowania.	3	ITT	K_W05 K_W06 K_W08 K_W14 K_U12 K_U17
18.	BAZY DANYCH NoSQL <u>Treść programu ramowego:</u> Nierelacyjne bazy danych, architektury i paradygmaty baz NoSQL, przegląd wybranych systemów baz danych NoSQL, języki w bazach NoSQL, przykłady zastosowań baz NoSQL.	3	ITT	K_W05 K_U05

19.	<u>TECHNOLOGIE APLIKACJI INTERNETOWYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia podstawowe dotyczące aplikacji internetowych. Omówienie architektur (klient-serwer, N-Tier, MVC) oraz wzorców projektowych (DAO, Fasada, Decorator, Proxy) przydatnych przy budowie aplikacji internetowych. Omówienie protokołów komunikacji (HTTP, HTTPS, WAP), języków (PHP, ASP, JavaScript, PERL), technologii (AJAX, WebServices) i platform (.NET, JEE) do budowy aplikacji internetowych. Zasady budowy interfejsu użytkownika dla aplikacji internetowych. Omówienie języków i (XAML, XHTML) i bibliotek (GWT, Silverlight, AJAX) do implementacji GUI. Narzędzia do projektowania i implementacji aplikacji internetowych. Przykładowe zastosowań aplikacji internetowych. Kierunki rozwoju.	3	ITT	K_W10 K_W11 K_W14 K_U06 K_U12
20.	<u>METODY ILOŚCIOWE ANALIZY RYZYKA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Metody predykcji zagrożeń, wykorzystanie metod eksperckich, wykorzystanie modeli matematycznych do prognozowania zagrożeń (grafy ataku, sieci stochastyczne), modele niezawodności sprzętu i oprogramowania. Identyfikacja podatności: miary powierzchni podatnej na atak. Ocena skutków wystąpienia zagrożeń: dostępność danych i funkcji.	3	ITT	K_W05 K_W06 K_U05 K_U14
21.	<u>APLIKACJE MOBILNE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Technologie mobilne - charakterystyka procesu wytwarzania oprogramowania. Technologie międzyplatformowe, hybrydowe i natywne. Konstrukcja aplikacji dla platformy Android. Podstawy budowy aplikacji mobilnej z wykorzystaniem ADT. Zasady poprawnego użycia komponentów oraz API Android. Implementacja warstwy integracyjnej w oparciu o podejście SOA. Zasady integracji platformy mobilnej i serwerowej. Standardy konstrukcji usług webowych standardu JAX-WS, JAX-RS. Protokoły komunikacyjne SOAP, JSON. Podstawy konstrukcji portali webowych oraz warstw usług biznesowych w technologii Java Enterprise. Technologie wspomagające definicje i implementacje systemów usługowych, XML, XSD, XSLT, BPML, WSDL, RDF, OWL, WS-BPML, JSON, RMI, CORBA, IIOP-RMI, SOAP, XML RPC, Fast Infoset. Technologie, techniki, wzorce J2EE. Budowa dedykowanych komponentów biznesowych. Zarządzanie sesją i transakcjami. Zasady budowy warstwy dostępu do danych używając JPA. Komponenty EJB, typy komponentów oraz ich przeznaczenie. Specyfika przetwarzania synchronicznego i asynchronicznego. Konstrukcja mechanizmów kolejkowych. Budowa usług w standardzie JAX-WS, JAX-RS, zasady konstrukcji systemów SOA oraz ROA.	3	ITT	K_W10 K_W11 K_U06 K_U09
22.	<u>BADANIA OPERACYJNE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Zagadnienia transportowe, metody rozwiązywania wybranych zagadnień transportowych, praktyczne przykłady zastosowania. Problemy szeregowania zadań. Elementy teorii kolejek. Planowanie sieciowe: problemy deterministyczne i stochastyczne. Elementy optymalizacji wielokryterialnej. Elementy teorii gier decyzyjnych.	3	ITT	K_W05 K_W08 K_U07

23.	<u>OBLICZENIA RÓWNOLEGŁE I ROZPROSZONE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Systemy obliczeń równoległych i rozproszonych. Zasady konstruowania systemów obliczeń równoległych i rozproszonych. Narzędzia i środowiska programowania równoległego. Obliczenia równoległe w problemach algorytmicznych i zadaniach optymalizacji. Architektura systemów rozproszonych. Modele obliczeń rozproszonych. Synchronizacja i komunikacja w programowaniu rozproszonym. Języki i środowiska programowania rozproszonego. Środowiska programowania rozproszonego.	4	ITT	K_W05 K_W06 K_W08 K_W17 K_U05 K_U17
24.	<u>ROZPROSZONE PRZETWARZANIE DANYCH W BAZACH DANYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Zasady dostępu i korzystania z rozproszonych baz danych, realizacja transakcji w rozproszonych bazach danych, zapytania do rozproszonych baz danych, wykorzystanie systemów baz danych w chmurze, bezpieczeństwo w rozproszonych bazach danych, ćwiczenia z wykorzystaniem rozproszonych baz danych w wybranych technologiach.	2	ITT	K_W05 K_U09
25.	<u>PRZETWARZANIE JĘZYKA NATURALNEGO (NLP)</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Omówienie dziedziny maszynowego przetwarzania języka naturalnego, analiza syntaktyczna i semantyczna zdań zapisanych w języku naturalnym, analiza korpusów tekstów, n-gramy, algorytmy wyszukiwania kolokacji wyrazowych, modele statystyczne języków naturalnych, analiza sentymentu, przykłady zastosowań systemów przetwarzania języka naturalnego.	2	ITT	K_W05 K_W11 K_W20 K_U08
26.	<u>SYSTEMY WEBOWE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do Web (od 2.0 do 4.0). Technologie serwerowe i klienckie w systemach webowych: HTML, JSP, PHP, JavaScript, Ajax. Serwisy www. Systemy CMS. Portale internetowe. Zastosowanie w systemach webowych ontologii i sieci semantycznych. Aspekty bezpieczeństwa w systemach webowych.	2	ITT	K_W05 K_U05
27.	<u>BIG DATA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Geneza systemów przetwarzania danych masowych: hurtownie danych i Big Data. Wprowadzenie do baz danych NoSQL. Przetwarzanie danych masowych - paradygmat Map Reduce. Architektura systemu Apache Hadoop. Metody przetwarzania danych: PIG, HIVE. Uczenie maszynowe z wykorzystaniem APACHE SPARK. Przetwarzanie strumienia danych w systemach Big Data: Apache Flume, Nifi, Kafka.	2	ITT	K_W11 K_U08 K_U09

28.	<u>TECHNOLOGIE INTERNETU RZECZY</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie w terminologię i główne definicje Internetu rzeczy (przedmiotów), główne założenia i perspektywy. Platformy dla urządzeń Internetu rzeczy, z wyszczególnieniem ich architektury z wyróżnieniem warstwy fizycznej i logicznej. Konwencjonalne i odnawialne źródła energii dla urządzeń o ograniczonych zasobach. Systemy operacyjne dla urządzeń o ograniczonych zasobach. Technologie warstwy łącza danych dla IRze-IoT z uwzględnieniem technologii komunikacji bezprzewodowej i przewodowej, sieci Manet. Specyfika warstwy sieciowa dla IRze-IoT. Protokoły komunikacyjne dla IRze-IoT: protokoły SOA zorientowane na usługi (COAP), protokoły komunikacyjne oparte na wymianie komunikatów (MQTT), protokoły identyfikacji, wykrywania i rozpoznawania usług. Technologie i algorytmy wykorzystywane w przetwarzaniu danych dla IRze-IoT: organizacja przetwarzania danych dla Internetu rzeczy, idea i środowiska cloud computing. Aplikacje – Internet of Military Things, idea zastosowania IRze-IoT w działaniach militarnych i zarządzaniu kryzysowym. Idea i koncepcje Smart City oraz Smart Grid. Smart Home, Home Automation, Automatyka domowa. Automatyka samochodowa i odbiór danych z sensorów i systemów pokładowych pojazdów (monitoring systemów uzbrojenia).	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05 K_U14
29.	<u>BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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 zarządzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Ryzyko i strategię postępowania z ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Cykl życia systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Podstawowe elementy dokumentacji bezpieczeństwa informacji.	2	ITT	K_W10 K_W14 K_U06 K_U12

30.	SYSTEMY RZECZYWISTOŚCI ROZSZERZONEJ I WIRTUALNEJ <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie w zagadnienia rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej. Technologie rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej. Standardy integracji systemów AR-VR. Zastosowanie rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej w szkoleniach. Aplikacje edukacyjne wykorzystujące rzeczywistość rozszerzoną i wirtualną.	2	ITT	K_W10 K_U06 K_U08
31.	ZARZĄDZANIE WIEDZĄ <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcie, rola i cele zarządzania wiedzą. Metody pozyskiwania wiedzy z danych. Metody grupowania i klasyfikacji. Odkrywanie wzorców. Ontologia – definicje i składniki, typy ontologii, problemy wnioskowania w ontologiach. Języki OWL (OWL Ontology Web Language), OWL2. Zastosowanie ontologii w prostej aplikacji. Sieci semantyczne. Systemy rekomendacji, semantyczne wyszukiwanie informacji. Wdrażanie i użytkowanie systemów zarządzania wiedzą.	2	ITT	K_W05 K_W07 K_W11 K_U06 K_U08 K_U09

Specjalność: Sieci teleinformatyczne				
1.	KOMPRESJA DANYCH MULTIMEDIALNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia wstępne, sygnały, cyfryzacja. Próbkowanie, częstotliwość Nyquista. Resampling. Kwantyzacja skalarna, wektorowa. Zapis binarny liczb. Modulacja PCM, DPCM. Kodowanie LPC. Format WAVE kodowania sygnału audio. Dyskretne przekształcenie Fouriera. Filtracja liniowa. Przekształcenie falkowe. Zastosowanie przekształcenia falkowego do filtracji. Przekształcenia ortogonalne. Przekształcenie Walsha-Hadamara. Przekształcenie Karhunenena-Loeve'a. Przekształcenie kosinusowe. Kodowanie obrazów. Kodowanie wideo. Kodowanie wideo wraz z dźwiękiem.	4	ITT	K_W05 K_W18 K_U05 K_U15
2.	ROUTING W SIECIACH KOMPUTEROWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Przekazywanie pakietów w warstwie III – komponenty sprzętowe i programowe routera. Wprowadzenie do routingu dynamicznego. Ogólne zasady konfigurowania protokołów routingu dynamicznego. Protokół RIP. Protokół EIGRP. Protokół OSPF w pojedynczym obszarze i wieloobszarowy OSPF. Sterowanie dostępnością i obciążaniem tras z wykorzystaniem protokołów routingu dynamicznego.	3	ITT	K_W13 K_U11
3.	Java EE TECHNOLOGIES <u>Content of the framework program:</u> Characteristics of JEE technology: introductory concepts, JEE containers. Client-server model, JEE client applications. Overview of program interfaces. Components of a multi-layered web application, JDBC. Servlet technology: basic properties, servlet lifecycle, cookies (cookies), session tracking. JSP technology: basic properties, expressions and JSP variables, scriptlets. JavaBeans technology: basic properties, session components, message and message-driven components, life cycle of components. JSF technology: basic properties, stages of creation and elements of JSF applications, defining navigation.	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
4.	PODSTAWY APLIKACJI INTERNETOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wiadomości wstępne. Serwery WWW. Konfiguracja serwera IIS. Statyczne a dynamiczna zawartość strony WWW. Struktura aplikacji internetowej. Technologia ASP. Projekty WWW Visual Studio. Składniki .NET Framework Model zdarzeń ASP.NET. Kompilacja kodu ASP.Net. Cykl życia aplikacji ASP.NET. Obsługa wyjątków. Dostosowywanie wyglądu witryn i zarządzanie nimi. Zastosowanie właściwości formatujących. Użycie CSS dla kontrolek. Użycie tematów i motywów. Strony wzorcowe. 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.	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05

5.	SYSTEMY OPERACYJNE UNIX <u>Treść programu ramowego:</u> 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: mkdir, rmdir, mv, mvdir, copy, touch, rm, mv, cp, ln, cat, chmod, umask, chown, chgrp Sterowanie strumieniami: rodzaje strumieni, przeadresowanie strumieni, przetwarzanie potokowe, sterowanie procesami, polecenia: ps, kill, sleep. Programy użytkowe: vi, tail, more, pg, wcgrep, sort, cut, paste, uniq, tr, dd, mount. 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 z wykorzystaniem polecenia test Testowanie parametrów skryptu. Programowanie w języku powłoki: pętle realizowane przy pomocy poleceń while, until i for. Funkcje wewnętrzne powłoki: break, continue, read, return. Definiowanie i wykorzystanie funkcji w skryptach powłokowych. Sprawdzian – pisanie skryptów. 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 (quota). Tworzenie nowego systemu plików na dysku, konfigurowanie automatycznego montowania systemu plików; pielęgnacja systemu plików; konfigurowanie udziałów na dysku. Archiwizacja i odtwarzanie systemu plików: cele i strategie archiwizacji; narzędzia do tworzenia kopii zapasowych (tar, ufsdump, Networker). Tworzenie kopii zapasowych systemów plików, odtwarzanie zniszczonych systemów plików Sieciowy system plików NFS i automonter. 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.	5	ITT	K_W12 K_U10
6.	PODSTAWY ZABEZPIECZEŃ SIECI <u>Treść programu ramowego:</u> Wstęp, podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa informacji. Testy penetracyjne. Ataki sieciowe. Techniki kryptograficzne i PKI. Bezpieczne protokoły sieciowe i uwierzytelnienie. Zapory sieciowe i wykrywanie intruzów.	3	ITT	K_W14 K_U12
7.	SYSTEMY DIALOGOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia i definicje. Przykłady dialogów i systemów dialogowych. Własności systemu dialogowego języka mówionego. Struktura systemu dialogowego języka mówionego: system rozpoznawania mowy, procesor językowy, menedżer dialogu, syntezytor mowy. Wytwarzanie i percepcja sygnału mowy (fizjologia mówienia i słyszenia, model wytwarzania i percepcji sygnału mowy). Analiza sygnału mowy dla celów rozpoznawania i syntezy (transformata Fouriera krótkookresowa, analiza czasowo-częstotliwościowa, MFCC, liniowe kodowanie predykcyjne). Historia i metody automatycznego rozpoznawania mowy. Ukryte modele Markowa w rozpoznawaniu mowy. Modele języka. Rozumienie mowy. Synteza sygnału mowy. Portal głosowy (VoxeoProphecy Voice Platform) - zastosowanie. Standard VoiceXML.	2	ITT	K_W05 K_W11 K_W18 K_U05 K_U09 K_U15

8.	TECHNOLOGIE PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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 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.	4	ITT	K_W08 K_W09 K_U05 K_U07
9.	TELEFONIA IP <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy telefonii komutowanej: komponenty i podstawowe usługi sieci PSTN, modulacja kodowo-impulsowa i multipleksacja z podziałem czasu, metody sygnalizacji. Wprowadzenie do telefonii internetowej: elementy składowe systemów telefonii IP, protokoły w sieciach VoIP, łączenie telefonii IP z siecią PSTN, typowe problemy i metody ich rozwiązywania. Podstawowa konfiguracja centrali IP-PABX: konfiguracja telefonu IP, przyłączanie abonentów, połączenie centrali z siecią PSTN. Protokoły sygnalizacji w sieciach telefonii IP: architektura i protokoły używane w sieci H.323, sygnalizacja a transport danych, protokół sygnalizacji SIP i inne protokoły sygnalizacji. Analiza protokołów sygnalizacyjnych i transportowych w sieciach VoIP. Infrastruktura sieci dla VoIP: metody zapewnienia jakości usług (QoS) oraz podnoszenia niezawodności, bezpieczeństwa i monitoring w sieciach VoIP. Konfiguracja wybranych metod QoS na sprzęcie laboratoryjnym. Aplikacje telefonii w sieciach IP: poczta głosowa i IVR, przełączanie, konferencje głosowe i wideo, standardy przesyłania faksów. Konfiguracja wybranych usług centrali IP PBX.	2	ITT	K_W13 K_U11
10.	ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	5	ITT	K_W12 K_U10
11.	PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Mechanizm gniazd w języku C. Mechanizm gniazd w języku Java. Mechanizm SunRPC. Mechanizm RMI. Przegląd właściwości środowiska CORBA. Samodzielne zadanie projektowe.	2	ITT	K_W08 K_U05
12.	SIECI BEZPRZEWODOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Sieci bezprzewodowe – wprowadzenie. Rodzina technologii sieciowej standardu IEEE 802.11. MAC w sieciach 802.11. Tryby dostępu. Format ramki. Ochrona informacji w sieciach bezprzewodowych Wired Equivalent Privacy (WEP), WPA, EAP. Projektowanie i instalacja sieci 802.11. Prototyp topologii. Projektowanie. Badania miejscowe. Instalacja i uruchomienie sieci. Zarządzanie siecią bezprzewodową. Architektura zarządzania. Skanowanie. Uwierzytelnianie. 802.11: Analiza sieci, Analizatory sieci 802.11, Programy służące do podsłuchu i sprawdzania zabezpieczeń sieci WLAN, Analiza i ocena uzyskanych wyników. Zwiększanie wydajności sieci 802.11. Dostrajanie parametrów radiowych. Dostrajanie parametrów zarządzania energią. Parametry czasowe. Parametry fizyczne. Podsumowanie wszystkich parametrów.	2	ITT	K_W13 K_U11

13.	TECHNOLOGIE SIECI TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Konfigurowanie i zarządzanie urządzeniami przełączającymi- pojęcie przełączania w warstwie 2 i 3,- pojęcie przełączania symetrycznego i asymetrycznego, - metody przełączania store-and-forward, cut-through,- charakterystyka wybranych urządzeń przełączających warstwy dostępu, dystrybucji i szkieletowej. - zarządzanie tablicą adresów MAC, - zabezpieczanie przełącznika i pojedynczych portów przed nieuprawnionym dostępem,- procedury odzyskiwania haseł i zarządzanie plikami konfiguracyjnymi,- ochrona przed typowymi atakami na urządzenia warstwy 2. Wirtualne sieci LAN- zasady konfigurowania VLAN statycznych i dynamicznych,- domeny rozgłoszeniowe a sieci VLAN,- routing pomiędzy sieciami VLAN,- protokół VTP. Protokół drzewa opinającego- Charakterystyka zjawiska burzy rozgłoszeń i niestabilności tablicy adresów MAC,- Omówienie algorytmu drzewa opinającego. Sterowanie dostępnością tras i łączy w środowisku sieci LAN - sterowanie dostępnością łączy LAN z wykorzystaniem protokołu STP,- protokół HSRP i sterowanie dostępnością bram domyślnych,- sterowanie obciążeniem łączy z wykorzystaniem list kontroli dostępu. Translacja adresów NAT i PAT. Protokół DHCP- Zasada działania translatora adresów,- Formy realizacji NAT i PAT- Protokół DHCP - zasada działania i konfigurowania serwera DHCP. Protokół Frame Relay- cechy konstrukcyjne protokołu frame Relay,- konfigurowanie protokołu Frame Relay, - diagnozowanie i rozwiązywanie problemów wynikających z błędnej konfiguracji protokołu. BGP jako protokół routingu dynamicznego między systemami autonomicznymi - charakterystyka protokołu BGP – atrybuty protokołu BGP - sterowanie wykorzystaniem tras przy użyciu atrybutów BGP.	4	ITT	K_W13 K_U11
14.	SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA SIECIOWEGO <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W13 K_W14 K_U12
15.	BEZPIECZEŃSTWO APLIKACJI INTERNETOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Bezpieczeństwo aplikacji internetowych - wprowadzenie. Metody weryfikowania poziomu zabezpieczeń aplikacji internetowych. Analiza wybranych (najczęstszych) przypadków błędów w kodzie aplikacji internetowych. Sposoby eliminacji podatności aplikacji internetowych bezpośrednio w aplikacjach i systemach, w których są uruchomione.	3	ITT	K_W14 K_U12

16.	PROJEKT ZESPOŁOWY <u>Treść programu ramowego:</u> Omówienie i wydanie zadań projektowych. Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Administrowanie środowiskiem projektu dla pracy grupowej: Instalacja środowisk serwerowych; Utworzenie repozytoriów narzędzi CASE. Środowisko projektu. Struktura zespołu projektowego. Metodyka zarządzania projektem. Wprowadzenie do zarządzania projektem. Zwinne zarządzanie projektami na platformie JAZZE. Platforma jazz. Obszar projektu. Obszary zespołu. Środowisko projektu. Cienki i gruby klient (VS, JAVA, RSA) na platformie JAZZE. Etapy i zadania. Elementy pracy. Planowanie. Zarządzanie zakresem projektu. Definiowanie i modelowanie wymagań. Zwinne modelowanie wymagań w metodyce SCRUM (Product Backlog & Sprint Backlog). Przegląd projektu. 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	ITT	K_W08 K_U05 K_U07
-----	---	---	-----	--

Specjalność: Mobilne systemy komputerowe				
1.	KOMPRESJA DANYCH MULTIMEDIALNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia wstępne, sygnały, cyfryzacja. Próbkowanie, częstotliwość Nyquista. Resampling. Kwantyzacja skalarna, wektorowa. Zapis binarny liczb. Modulacja PCM, DPCM. Kodowanie LPC. Format WAVE kodowania sygnału audio. Dyskretne przekształcenie Fouriera. Filtracja liniowa. Przekształcenie falkowe. Zastosowanie przekształcenia falkowego do filtracji. Przekształcenia ortogonalne. Przekształcenie Walsha-Hadamara. Przekształcenie Karhunen-Loeve'a. Przekształcenie kosinusowe. Kodowanie obrazów. Kodowanie wideo. Kodowanie wideo wraz z dźwiękiem.	4	ITT	K_W05 K_W18 K_U05 K_U15
2.	ROUTING W SIECIACH KOMPUTEROWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Przekazywanie pakietów w warstwie III – komponenty sprzętowe i programowe routera. Wprowadzenie do routingu dynamicznego. Ogólne zasady konfigurowania protokołów routingu dynamicznego. Protokół RIP. Protokół EIGRP. Protokół OSPF w pojedynczym obszarze i wieloobszarowy OSPF. Sterowanie dostępnością i obciążaniem tras z wykorzystaniem protokołów routingu dynamicznego.	3	ITT	K_W13 K_U11
3.	Java EE TECHNOLOGIES <u>Content of the framework program:</u> Characteristics of JEE technology: introductory concepts, JEE containers. Client-server model, JEE client applications. Overview of program interfaces. Components of a multi-layered web application, JDBC. Servlet technology: basic properties, servlet lifecycle, cookies (cookies), session tracking. JSP technology: basic properties, expressions and JSP variables, scriptlets. JavaBeans technology: basic properties, session components, message and message-driven components, life cycle of components. JSF technology: basic properties, stages of creation and elements of JSF applications, defining navigation.	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
4.	PODSTAWY APLIKACJI INTERNETOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wiadomości wstępne. Serwery WWW. Konfiguracja serwera IIS. Statyczne a dynamiczna zawartość strony WWW. Struktura aplikacji internetowej. Technologia ASP. Projekty WWW Visual Studio. Składniki .NET Framework Model zdarzeń ASP.NET. Kompilacja kodu ASP.Net. Cykl życia aplikacji ASP.NET. Obsługa wyjątków. Dostosowywanie wyglądu witryn i zarządzanie nimi. Zastosowanie właściwości formatujących. Użycie CSS dla kontrolek. Użycie tematów i motywów. Strony wzorcowe. 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.	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05

5.	SYSTEMY OPERACYJNE UNIX <u>Treść programu ramowego:</u> 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: mkdir, rmdir, mv, mvdir, copy, touch, rm, mv, cp, ln, cat, chmod, umask, chown, chgrp Sterowanie strumieniami: rodzaje strumieni, przeadresowanie strumieni, przetwarzanie potokowe, sterowanie procesami, polecenia: ps, kill, sleep. Programy użytkowe: vi, tail, more, pg, wcgrep, sort, cut, paste, uniq, tr, dd, mount. 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 z wykorzystaniem polecenia test Testowanie parametrów skryptu. Programowanie w języku powłoki: pętle realizowane przy pomocy poleceń while, until i for. Funkcje wewnętrzne powłoki: break, continue, read, return. Definiowanie i wykorzystanie funkcji w skryptach powłokowych. Sprawdzian – pisanie skryptów. 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 (quota). Tworzenie nowego systemu plików na dysku, konfigurowanie automatycznego montowania systemu plików; pielęgnacja systemu plików; konfigurowanie udziałów na dysku. Archiwizacja i odtwarzanie systemu plików: cele i strategię archiwizacji; narzędzia do tworzenia kopii zapasowych (tar, ufsdump, Networker). Tworzenie kopii zapasowych systemów plików, odtwarzanie zniszczonych systemów plików Sieciowy system plików NFS i automonter. Konfigurowanie serwera i klienta oraz diagnozowanie NFS; konfigurowanie automontera. Usługi nazwowe DNS: konfiguracja klienta i serwera, zarządzanie DNS. Konfigurowanie klienta DNS, głównego serwera domen i serwerów zapasowych, rejestrowanie poddomen.	5	ITT	K_W12 K_U10
6.	PODSTAWY ZABEZPIECZEŃ SIECI <u>Treść programu ramowego:</u> Wstęp, podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa informacji. Testy penetracyjne. Ataki sieciowe. Techniki kryptograficzne i PKI. Bezpieczne protokoły sieciowe i uwierzytelnienie. Zapory sieciowe i wykrywanie intruzów.	3	ITT	K_W14 K_U12
7.	SYSTEMY DIALOGOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia i definicje. Przykłady dialogów i systemów dialogowych. Własności systemu dialogowego języka mówionego. Struktura systemu dialogowego języka mówionego: system rozpoznawania mowy, procesor językowy, menedżer dialogu, syntezy mowy. Wytwarzanie i percepcja sygnału mowy (fizjologia mówienia i słyszenia, model wytwarzania i percepcji sygnału mowy). Analiza sygnału mowy dla celów rozpoznawania i syntezy (transformata Fouriera krótkookresowa, analiza czasowo-częstotliwościowa, MFCC, liniowe kodowanie predykcyjne). Historia i metody automatycznego rozpoznawania mowy. Ukryte modele Markowa w rozpoznawaniu mowy. Modele języka. Rozumienie mowy. Synteza sygnału mowy. Portal głosowy (VoxeoProphecy Voice Platform) - zastosowanie. Standard VoiceXML.	2	ITT	K_W05 K_W11 K_W18 K_U05 K_U09 K_U15

8.	TECHNOLOGIE PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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 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.	4	ITT	K_W08 K_W09 K_U05 K_U07
9.	TELEFONIA IP <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy telefonii komutowanej: komponenty i podstawowe usługi sieci PSTN, modulacja kodowo-impulsowa i multipleksacja z podziałem czasu, metody sygnalizacji. Wprowadzenie do telefonii internetowej: elementy składowe systemów telefonii IP, protokoły w sieciach VoIP, łączenie telefonii IP z siecią PSTN, typowe problemy i metody ich rozwiązywania. Podstawowa konfiguracja centrali IP-PABX: konfiguracja telefonu IP, przyłączanie abonentów, połączenie centrali z siecią PSTN. Protokoły sygnalizacji w sieciach telefonii IP: architektura i protokoły używane w sieci H.323, sygnalizacja a transport danych, protokół sygnalizacji SIP i inne protokoły sygnalizacji. Analiza protokołów sygnalizacyjnych i transportowych w sieciach VoIP. Infrastruktura sieci dla VoIP: metody zapewnienia jakości usług (QoS) oraz podnoszenia niezawodności, bezpieczeństwa i monitoring w sieciach VoIP. Konfiguracja wybranych metod QoS na sprzęcie laboratoryjnym. Aplikacje telefonii w sieciach IP: poczta głosowa i IVR, przełączanie, konferencje głosowe i wideo, standardy przesyłania faksów. Konfiguracja wybranych usług centrali IP PBX.	2	ITT	K_W13 K_U11
10.	ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS <u>Treść programu ramowego:</u> Sterowanie dostępem do zasobów. Domeny w systemie Windows. Monitorowanie systemu. Zarządzanie kontami użytkowników. Funkcjonowanie mechanizmu zasad grupy. Wykorzystanie zasad grupy do zarządzania systemem. Replikacja bazy usługi katalogowej. Pielęgnacja usługi katalogowej.	5	ITT	K_W12 K_U10
11.	PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Mechanizm gniazd. Mechanizm Sun RPC. Mechanizm XML-RPC. Mechanizm SOAP. Samodzielne zadanie projektowe.	2	ITT	K_W08 K_U05
12.	PROGRAMOWANIE MIKROKONTROLERÓW <u>Treść programu ramowego:</u> Wiadomości wstępne, pojęcia podstawowe, mikrokontroler a mikroprocesor, przykłady modułów mikrokontrolerów, idea RFID. Środowisko uruchomieniowe, konfiguracja środowiska uruchomieniowego, narzędzia wspomagające proces tworzenia oprogramowania, narzędzia wspomagające proces testowania oraz uruchamiania oprogramowania. Struktura programu dla mikrokontrolera. Elementy składowe programu, użycie bibliotek. Moduły mikrokontrolerów. Rozszerzenia dla modułów mikrokontrolerów i sposób ich obsługi. Rodzaje interfejsów używane w mikrokontrolerach. Obsługa sensorów oraz czytników RFID.	2	ITT	K_W17 K_U14

13.	SYSTEMY TELEMETRYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia. Idea systemu telemetrycznego. Elementy składowe systemu telemetrycznego. Podział systemów telemetrycznych. Protokół komunikacyjny MODBUS. Idea standardu MODBUS. Tryby pracy MODBUS. Ramka protokołu MODBUS. Wykorzystywane media transmisyjne. Sposoby kodowania danych. Metody kontroli błędów. Konfiguracja elementów sieci telemetrycznej. Programowe narzędzie symulujące działanie elementu sieci telemetrycznej. Konfiguracja parametrów elementów sieci telemetrycznej. Komunikacja z urządzeniem fizycznym. Przetwarzanie danych za pomocą mechanizmu "charakterystyki indywidualnej". Bezpieczeństwo sieci telemetrycznych. Standardy i regulacje prawne w zakresie bezpieczeństwa systemów telemetrycznych. Wpływ infrastruktury krytycznej na bezpieczeństwo sieci. Tworzenie "enklaw" bezpieczeństwa w sieciach telemetrycznych. Mechanizmy monitorowania, detekcji zagrożeń w sieciach telemetrycznych. Diagnostyka elementów sieci telemetrycznej. Modele detekcji uszkodzeń. Modele lokalizacji uszkodzeń i rozpoznawania stanów obiektu. Detekcja uszkodzeń.	2	ITT	K_W06 K_W19 K_U16
14.	PROGRAMOWANIE SYSTEMÓW MOBILNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Urządzenie mobilne - pojęcia podstawowe. Właściwości systemu operacyjnego Android. Środowisko wytwarzania aplikacji mobilnych dla systemu operacyjnego Android. Właściwości podstawowych typów modułów aplikacji Android. Budowanie aplikacji w środowisku Android wykorzystującej standardowe kontrolki oraz klasę Canvas. Przekazywanie parametrów pomiędzy modułami aplikacji Android. Budowanie aplikacji w środowisku Android wykorzystującej obiekty typu Intent. Wykorzystanie sensorów w aplikacjach Android. Korzystanie z lokalnej bazy danych w aplikacjach Android. Budowanie aplikacji realizujące operacje w tle. Integracja systemów mobilnych z systemami typu DeskTop.	4	ITT	K_W05 K_U05
15.	NISKOPOZIOMOWE MODUŁY SYSTEMOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Struktura systemu operacyjnego, moduły pośredniczące w obsłudze żądań wejścia-wyjścia, rodzaje sterowników, środowisko Win32API, procedura ładowania sterownika do pamięci. Środowisko uruchomieniowe. Konfiguracja środowiska uruchomieniowego, narzędzia wspomagające proces tworzenia sterownika, narzędzia wspomagające proces testowania oraz uruchamiania sterownika. Struktura sterownika. Struktura bazowa sterownika, wymagane oraz opcjonalne elementy, funkcje sterownika typu legacy, sterownik zgodny z modelem WDM. Metody obsługi żądań wejścia-wyjścia. Pakiety IRP, kolejkovanie żądań wejścia-wyjścia, metoda bezpośrednia dostępu do urządzenia, metoda buforowana dostępu do urządzenia, wykorzystanie kodów IOCTL, obsługa przerw. Mechanizmy synchronizacji. Poziom uprzywilejowania IRQL, synchronizacja na poziomie jądra systemu: SpinLock, zdarzenia, semaforey, mutexy, timer, wątki. Instalacja sterownika w systemie. Moduły pośredniczące w ładowaniu sterownika do pamięci, metody instalacji sterownika w systemie, struktura pliku konfiguracyjnego, narzędzia wspomagające proces tworzenia i weryfikacji pliku konfiguracyjnego.	3	ITT	K_W05 K_U05

16.	PROJEKT ZESPOŁOWY MSK <u>Treść programu ramowego:</u> Omówienie i wydanie zadań projektowych. Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Administrowanie środowiskiem projektu dla pracy grupowej: Instalacja środowisk serwerowych; Utworzenie repozytoriów narzędzi CASE. Środowisko projektu. Struktura zespołu projektowego. Metodyka zarządzania projektem. Wprowadzenie do zarządzania projektem. Zwinne zarządzanie projektami na platformie JAZZE. Platforma jazz. Obszar projektu. Obszary zespołu. Środowisko projektu. Cienki i gruby klient (VS, JAVA, RSA) na platformie JAZZE. Etapy i zadania. Elementy pracy. Planowanie. Zarządzanie zakresem projektu. Definiowanie i modelowanie wymagań. Zwinne modelowanie wymagań w metodyce SCRUM (Product Backlog & Sprint Backlog). Przegląd projektu. 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	ITT	K_W08 K_U05 K_U07
-----	---	---	-----	--

Specjalność: Internetowe technologie multimedialne				
1.	KOMPRESJA DANYCH MULTIMEDIALNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia wstępne, sygnały, cyfryzacja. Próbkowanie, częstotliwość Nyquista. Resampling. Kwantyzacja skalarna, wektorowa. Zapis binarny liczb. Modulacja PCM, DPCM. Kodowanie LPC. Format WAVE kodowania sygnału audio. Dyskretne przekształcenie Fouriera. Filtracja liniowa. Przekształcenie falkowe. Zastosowanie przekształcenia falkowego do filtracji. Przekształcenia ortogonalne. Przekształcenie Walsha-Hadamara. Przekształcenie Karhunen-Loeve'a. Przekształcenie kosinusowe. Kodowanie obrazów. Kodowanie wideo. Kodowanie wideo wraz z dźwiękiem.	4	ITT	K_W05 K_W18 K_U05 K_U15
2.	ROUTING W SIECIACH KOMPUTEROWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Przekazywanie pakietów w warstwie III – komponenty sprzętowe i programowe routera. Wprowadzenie do routingu dynamicznego. Ogólne zasady konfigurowania protokołów routingu dynamicznego. Protokół RIP. Protokół EIGRP. Protokół OSPF w pojedynczym obszarze i wieloobszarowy OSPF. Sterowanie dostępnością i obciążaniem tras z wykorzystaniem protokołów routingu dynamicznego.	3	ITT	K_W13 K_U11
3.	Java EE TECHNOLOGIES <u>Content of the framework program:</u> Characteristics of JEE technology: introductory concepts, JEE containers. Client-server model, JEE client applications. Overview of program interfaces. Components of a multi-layered web application, JDBC. Servlet technology: basic properties, servlet lifecycle, cookies (cookies), session tracking. JSP technology: basic properties, expressions and JSP variables, scriptlets. JavaBeans technology: basic properties, session components, message and message-driven components, life cycle of components. JSF technology: basic properties, stages of creation and elements of JSF applications, defining navigation.	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
4.	PODSTAWY APLIKACJI INTERNETOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wiadomości wstępne. Serwery WWW. Konfiguracja serwera IIS. Statyczne a dynamiczna zawartość strony WWW. Struktura aplikacji internetowej. Technologia ASP. Projekty WWW Visual Studio. Składniki .NET Framework Model zdarzeń ASP.NET. Kompilacja kodu ASP.Net. Cykl życia aplikacji ASP.NET. Obsługa wyjątków. Dostosowywanie wyglądu witryn i zarządzanie nimi. Zastosowanie właściwości formatujących. Użycie CSS dla kontroltek. Użycie tematów i motywów. Strony wzorcowe. Wykorzystanie kontroltek serwera WWW. Wprowadzenie do kontroltek serwera. Przegląd kontroltek serwera. Programowe manipulowanie właściwościami. Kontrolki sprawdzania poprawności. Kontrolki użytkownika. Zarządzanie stanem w środowisku ASP.NET. Stan widoku. Stan Kontroltek. 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.	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05

5.	SYSTEMY OPERACYJNE UNIX <u>Treść programu ramowego:</u> 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: mkdir, rmdir, mv, mvdir, copy, touch, rm, mv, cp, ln, cat, chmod, umask, chown, chgrp Sterowanie strumieniami: rodzaje strumieni, przeadresowanie strumieni, przetwarzanie potokowe, sterowanie procesami, polecenia: ps, kill, sleep. Programy użytkowe: vi, tail, more, pg, wcgrep, sort, cut, paste, uniq, tr, dd, mount. 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 z wykorzystaniem polecenia test Testowanie parametrów skryptu. Programowanie w języku powłoki: pętle realizowane przy pomocy poleceń while, until i for. Funkcje wewnętrzne powłoki: break, continue, read, return. Definiowanie i wykorzystanie funkcji w skryptach powłokowych. Sprawdzian – pisanie skryptów. 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 (quota). Tworzenie nowego systemu plików na dysku, konfigurowanie automatycznego montowania systemu plików; pielęgnacja systemu plików; konfigurowanie udziałów na dysku. Archiwizacja i odtwarzanie systemu plików: cele i strategię archiwizacji; narzędzia do tworzenia kopii zapasowych (tar, ufsdump, Networker). Tworzenie kopii zapasowych systemów plików, odtwarzanie zniszczonych systemów plików Sieciowy system plików NFS i automonter. Konfigurowanie serwera i klienta oraz diagnozowanie NFS; konfigurowanie automontera. Usługi nazwowe DNS: konfiguracja klienta i serwera, zarządzanie DNS. Konfigurowanie klienta DNS, głównego serwera domen i serwerów zapasowych, rejestrowanie poddomen.	5	ITT	K_W12 K_U10
6.	PODSTAWY ZABEZPIECZEŃ SIECI <u>Treść programu ramowego:</u> Wstęp, podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa informacji. Testy penetracyjne. Ataki sieciowe. Techniki kryptograficzne i PKI. Bezpieczne protokoły sieciowe i uwierzytelnienie. Zapory sieciowe i wykrywanie intruzów.	3	ITT	K_W14 K_U12
7.	SYSTEMY DIALOGOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia i definicje. Przykłady dialogów i systemów dialogowych. Własności systemu dialogowego języka mówionego. Struktura systemu dialogowego języka mówionego: system rozpoznawania mowy, procesor językowy, menedżer dialogu, syntezy mowy. Wytwarzanie i percepcja sygnału mowy (fizjologia mówienia i słyszenia, model wytwarzania i percepcji sygnału mowy). Analiza sygnału mowy dla celów rozpoznawania i syntezy (transformata Fouriera krótkookresowa, analiza czasowo-częstotliwościowa, MFCC, liniowe kodowanie predykcyjne). Historia i metody automatycznego rozpoznawania mowy. Ukryte modele Markowa w rozpoznawaniu mowy. Modele języka. Rozumienie mowy. Synteza sygnału mowy. Portal głosowy (VoxeoProphecy Voice Platform) - zastosowanie. Standard VoiceXML.	2	ITT	K_W05 K_W11 K_W18 K_U05 K_U09 K_U15

8.	TECHNOLOGIE PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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 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.	4	ITT	K_W08 K_W09 K_U05 K_U07
9.	TELEFONIA IP <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy telefonii komutowanej: komponenty i podstawowe usługi sieci PSTN, modulacja kodowo-impulsowa i multipleksacja z podziałem czasu, metody sygnalizacji. Wprowadzenie do telefonii internetowej: elementy składowe systemów telefonii IP, protokoły w sieciach VoIP, łączenie telefonii IP z siecią PSTN, typowe problemy i metody ich rozwiązywania. Podstawowa konfiguracja centrali IP-PABX: konfiguracja telefonu IP, przyłączanie abonentów, połączenie centrali z siecią PSTN. Protokoły sygnalizacji w sieciach telefonii IP: architektura i protokoły używane w sieci H.323, sygnalizacja a transport danych, protokół sygnalizacji SIP i inne protokoły sygnalizacji. Analiza protokołów sygnalizacyjnych i transportowych w sieciach VoIP. Infrastruktura sieci dla VoIP: metody zapewnienia jakości usług (QoS) oraz podnoszenia niezawodności, bezpieczeństwa i monitoring w sieciach VoIP. Konfiguracja wybranych metod QoS na sprzęcie laboratoryjnym. Aplikacje telefonii w sieciach IP: poczta głosowa i IVR, przełączanie, konferencje głosowe i wideo, standardy przesyłania faksów. Konfiguracja wybranych usług centrali IP PBX.	2	ITT	K_W13 K_U11
10.	ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS <u>Treść programu ramowego:</u> Sterowanie dostępem do zasobów. Domeny w systemie Windows. Monitorowanie systemu. Zarządzanie kontami użytkowników. Funkcjonowanie mechanizmu zasad grupy. Wykorzystanie zasad grupy do zarządzania systemem. Replikacja bazy usługi katalogowej. Pielęgnacja usługi katalogowej.	5	ITT	K_W12 K_U10
11.	PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Mechanizm gniazd. Mechanizm Sun RPC. Mechanizm XML-RPC. Mechanizm SOAP. Samodzielne zadanie projektowe.	2	ITT	K_W08 K_U05
12.	WIDZENIE MASZYNOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Zasadnicze techniki przetwarzania obrazów, akwizycja obrazu. Wprowadzenie do widzenia komputerowego. Przetwarzanie wstępne, ekstrakcja cech. Segmentacja, grupowanie, analiza (klasyfikacja i opis). Segmentacja konturowa. Segmentacja obszarowa. Proces uczenia i rozpoznawania wzorców. Systemy widzenia komputerowego. Widzenie maszynowe w robotyce.	2	ITT	K_W05 K_W11 K_W18 K_U09 K_U15

13.	TECHNOLOGIE INTERNETOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Architektura aplikacji internetowych. Technologie wytwarzania aplikacji internetowych. Programowanie z wykorzystaniem technologii WCF. Ustalenie wartości parametrów punktów końcowych komunikacji w technologii WCF - adres, powiązanie, kontrakt. Tryby komunikacji w technologii WCF. Bezpieczeństwo w aplikacjach rozproszonych WCF. Podstawy programowania w HTML5 i JavaScript. Prezentacja danych multimedialnych w języku HTML5. Realizacja zadań projektowych.	4	ITT	K_W05 K_W08 K_W18 K_U05 K_U07 K_U15
14.	PODSTAWY BIOMETRII <u>Treść programu ramowego:</u> Zdefiniowanie zadań biometrii, automatyczna identyfikacja i weryfikacja tożsamości na podstawie cech fizjologicznych i behawioralnych. Zapoznanie ze środowiskiem Matlab. Przegląd wykorzystywanych bibliotek. Przegląd charakterystyk biometrycznych: głosu, odcisku palca, obrazu tęczówki, kształtu twarzy, kształtu dłoni, układu naczyń krwionośnych, podpisu itp. Analiza sygnału mowy i obrazu, przetwarzanie wstępne obrazu, transformacje ortogonalne. Parametryczny opis charakterystyk biometrycznych- ekstrakcja cech: głosu, obrazu tęczówki, obrazu linii papilarnych, kształtu twarzy i dłoni. Klasyfikatory minimalno-odległościowe. Sztuczna sieć neuronowa - zastosowanie w zadaniach rozpoznawania tożsamości. Czytniki danych biometrycznych. Zastosowania biometrycznych systemów rozpoznawania.	2	ITT	K_W05 K_W11 K_W18 K_U05 K_U09 K_U15
15.	TECHNIKA SYSTEMÓW MULTIMEDIALNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Struktura systemów multimedialnych. Zastosowania i wymagania dla systemów multimedialnych. Globalny system nawigacji satelitarnej. Wykorzystanie nawigacji satelitarnej w systemach mobilnych. Protokół NMEA. Konstrukcje programistyczne języka C#. Programowanie z wykorzystaniem API LINQ (Language Integrated Query). Serializacja obiektów. Metody prezentowania i przekształcania dokumentów XML z wykorzystaniem języka C#. Wprowadzenie do technologii WPF (Windows Presentation Foundation). Zastosowanie Microsoft Touch API do budowy aplikacji multimedialnych. Zastosowanie kontrolera Microsoft Kinect do budowy interfejsów typu NUI. Podstawy komputerowego widzenia 3D.	3	ITT	K_W05 K_W18 K_U05 K_U15
16.	PROJEKT ZESPOŁOWY <u>Treść programu ramowego:</u> Omówienie i wydanie zadań projektowych. Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Administrowanie środowiskiem projektu dla pracy grupowej: Instalacja środowisk serwerowych; Utworzenie repozytoriów narzędzi CASE. Środowisko projektu. Struktura zespołu projektowego. Metodyka zarządzania projektem. Wprowadzenie do zarządzania projektem. Zwinne zarządzanie projektami na platformie JAZZE. Platforma jazz. Obszar projektu. Obszary zespołu. Środowisko projektu. Cienki i gruby klient (VS, JAVA, RSA) na platformie JAZZE. Etapy i zadania. Elementy pracy. Planowanie. Zarządzanie zakresem projektu. Definiowanie i modelowanie wymagań. Zwinne modelowanie wymagań w metodyce SCRUM (Product Backlog & Sprint Backlog). Przegląd projektu. 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	ITT	K_W08 K_U05 K_U07

grupa treści kształcenia przedmioty dyplomowania				
1.	SEMINARIUM DYPLOMOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Realizacja pracy dyplomowej – etap I (początkowy) - technika przygotowywania i wygłaszania prezentacji, prezentacja założeń do realizowanych prac dyplomowych, realizacja pracy dyplomowej; etap II (główny) - wykonanie głównych elementów pracy (zakres - w zależności od tematyki i charakteru pracy dyplomowej), prezentacja sprawozdawcza; – etap III (końcowy) - wykonanie końcowych elementów pracy (zakres- w zależności od tematyki i charakteru pracy dyplomowej), prezentacja sprawozdawcza, przygotowanie do egzaminu dyplomowego, opracowanie dokumentacji końcowej.	2	ITT	K_W02 K_W05 K_W06 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_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

2.	PRACA DYPLOMOWA <u>Treść programu ramowego:</u> W ramach programu studiów I stopnia, student realizuje 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. Za wkład do przedsięwzięcia inżynierskiego, wysiłek włożony w redakcję pracy dyplomowej oraz przygotowanie do egzaminów dyplomowych student otrzymuje 20 punktów ECTS.	20	ITT	K_W02 K_W05 K_W06 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_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
3.	PRAKTYKA ZAWODOWA <u>Treść programu ramowego:</u> Praktyka zawodowa w wymiarze 4 tygodni. Zasady odbywania praktyk zawodowych na kierunku „informatyka” określone są w Regulaminie odbywania praktyk studenckich, obowiązującym na Wydziale Cybernetyki WAT	4	ITT	K_W06 K_W08 K_W09 K_W10 K_W11 K_W12 K_W13 K_W14 K_W17 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_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05

Razem	210 dla każdej spec.		
-------	----------------------------	--	--

4. WERYFIKACJA I OCENA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

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

³ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów udostępnianych studentom 30 dni przed rozpoczęciem zajęć.

5. PLANY STUDIÓW

Plany studiów:

1. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Inżynieria systemów* - Załącznik nr 1a
2. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Sieci teleinformatyczne* - Załącznik nr 2a
3. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Mobilne systemy komputerowe* - Załącznik nr 3a
4. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Internetowe technologie multimedialne* - Załącznik nr 4a
5. Plan studiów niestacjonarnych I stopnia dla specjalności *Inżynieria systemów* - Załącznik nr 1b
6. Plan studiów niestacjonarnych I stopnia dla specjalności *Sieci teleinformatyczne* - Załącznik nr 2b
7. Plan studiów niestacjonarnych I stopnia dla specjalności *Mobilne systemy komputerowe* - Załącznik nr 3b
8. Plan studiów niestacjonarnych I stopnia dla specjalności *Internetowe technologie multimedialne* - Załącznik nr 4b



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA "INŻYNIERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA
KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA
Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Inżynieria systemów

Załącznik nr 1a

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. uniwersytecki podstawowe	ECTS / kształt. uniwersytecki kierunkowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					Ilość godzin/tygodnia/pkt ECTS w semestrze:														Jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna	Uwagi
		I. godz	ECTS				wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III		IV		V		VI		VII			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		356	21,0	2,0	2,0	13,0	118	216	22			156	10,0	90	4,0	30	2,0	30	2,0	50	3,0						
1 BHP	ITT	4				4						4														BHP	
2 Etyka zawodowa	ITT	18	1,5			1,0	14	4				18	+ 1,5													WBL/IOZ	
3 Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5			0,5	6					6	+ 0,5													Penumoc	
4 Wybrane zagadnienia prawa	ITT	18	1,5			1,0	14	4				18	+ 1,5													WBL/IOZ	
5 Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	3,0	1,0	2,0	1,5	14		22	+		36	+ 3													WCY	
6 Ochrona własności intelektualnych	ITT	14	1,5			1,0	12	2				14	+ 1,5													WBL/IOZ	
7 Wychowanie fizyczne	ITT	60						60				30	+		30	+										SWF	
8 Historia Polski	ITT	30	2,0			1,0	24	6							30	+ 2										WBL/IOZ	
9 Język obcy	ITT	120	8,0			5,0		120				30	+ 2		30	+ 2		30	+ 2		30	+ 2				SJO	
10 Przedmiot obieralny: Filozofia /Psychologia	ITT	20	1,0			0,5	14	6												20	+ 1					WBL/IOZ	
11 Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	30	2,0	1,0		1,5	16	14	+											30	+ 2					WBL/IOZ	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		644	51,5	9,5	31,0	30,5	324	222	94	4		204	20,0	240	18,5	70	6,0	80	4,0	50	3,0						
1 Wprowadzenie do metrologii	ITT	24	2,0		1,0	1,0	12	12	+			24	+ 2													WEL/WT	
2 Matematyka 1	ITT	60	6,0		4,0	4,0	26	34	+			60	x 6													C WCY	
3 Matematyka 2	ITT	60	6,0		4,0	4,0	30	30	+			60	x 6													WCY/IMK	
4 Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,5	12		18	+		30	+ 3													WME	
5 Matematyka dyskretna 1	ITT	30	3,0		2,0	1,5	16	14	+			30	+ 3													WCY/IMK	
6 Fizyka 1	ITT	80	6,0	2,0	4,0	4,0	40	30	+ 10					80	x 6											WTC	
7 Matematyka 3	ITT	40	3,5		2,0	3,0	20	20	+					40	x 3,5											WCY/IMK	
8 Matematyka dyskretna 2	ITT	30	3,0		2,0	2,0	16	14	+					30	x 3											WCY/IMK	
9 Teoria grafów i sieci	ITT	30	2,0		1,0	1,0	16	14	+					30	+ 2											WCY/ISI	
10 Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16	4	10	+				30	+ 2											WCY/IMK	
11 Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14	12	+	4				30	+ 2											WCY/ISI	
12 Fizyka 2	ITT	40	4,0	1,0	3,0	3,0	20	10	+	10						40	x 4									WTC	
13 Statystyka matematyczna	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16		14	+						30	+ 2									WCY/IMK	
14 Wstęp do kryptologii	ITT	20	1,0	0,5		0,5	10		10	+								20	+ 1							WCY/IMK	
15 Podstawy optymalizacji	ITT	30	1,5	0,5	1,0	1,0	14	12	+	4								30	+ 1,5							WCY/ISI	
16 Modelowanie matematyczne	ITT	30	1,5		1,0	1,0	14	16	+									30	+ 1,5							WCY/ISI	
17 Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	20	1,0	0,5		0,5	12		8	+										20	+ 1					WCY/ITC	
18 Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	20		10											30	+ 2					WCY/ITC	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		908	62,5	22,0	41,0	40,0	384	44	468	12				120	7,5	328	22,0	326	24,0	104	7,0	30	2,0				
1 Wprowadzenie do programowania	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+				30	x 2												WCY/ISI
2 Podstawy techniki komputerów	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	28		32	+				60	+ 4											WCY/ITC	
3 Podstawy podzespołów komputerów	ITT	30	1,5	1,0	1,0	1,0	14		16	+				30	+ 1,5											WCY/ITC	
4 Architektura i organizacja komputerów	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	24		36	+						60	x 4									WCY/ITC	
5 Algorytmy i struktury danych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	3,0	20		24	+						44	x 4									WCY/ISI	
6 Teoria informacji i kodowania	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20	10	14	+								44	+ 3							WCY/ITC	
7 Programowanie obiektowe	ITT	60	3,0	1,0	2,0	2,0	24		36	+						60	+ 3									WCY/ISI	
8 Bazy danych	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	20	14	26	+						60	x 4									WCY/ISI	
9 Systemy operacyjne	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	30		30	+						60	x 4									WCY/ITC	
10 Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+								30	+ 2							WCY/ITC	
11 Wprowadzenie do automatyki	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+								30	+ 2							WCY/ITC	
12 Sztuczna inteligencja	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16		14	+								30	+ 2							WCY/ISI	

13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20	4	20	+								44	+	3								WCY/ITC	
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	14		30	+								44	x	4								WCY/ISI	
15	Systemy wbudowane	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20		24	+								44	x	3								WCY/ITC	
16	Sieci komputerowe	ITT	60	5,0	2,0	3,0	3,0	30		30	+								60	x	5								WCY/ITC	
17	Programowanie współbieżne	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	12		20	+	12	+				44	+	3										WCY/ISI	
18	Grafika komputerowa	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	16		28	+								44	x	3								WCY/ITC	
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14	16	+									30	+	2								WCY/ISI	
20	Podstawy symulacji	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+								30	+	2								WCY/ISI	
21	Komunikacja człowiek-komputer	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+													30	+	2			WCY/ITC	
D. Grupa treści wybieralnych				538	49,0	16,0	34,0	28,0	200	24	240	74							150	17,0	254	24,0	134	8,0						
1	Modelowanie i implementacja procesów biznesowych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+								30	x	2								WCY/ISI	
2	Wprowadzenie do inżynierii systemów	ITT	30	3,0	1,0	2,0	2,0	14	16	+									30	x	3								WCY/ISI	
3	Przedmioty do wyboru I (3 z 8): Hurtownie danych Programowanie w językach funkcyjnych Systemy pracy grupowej Metody prognozowania Metody programowania .NET Podstawy informatycznych systemów zarządzania Metody numeryczne Analiza i wizualizacja danych	ITT	90	12,0	3,0	9,0	7,0	42		48	+								90	+	12								WCY/ISI	
4	Projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych	ITT	60	5,0	2,0	4,0	3,0	14		16	+	30	+										60	x	5				WCY/ISI	
5	Języki i techniki programowania	ITT	30	3,0	1,0	2,0	2,0	10		20	+												30	+	3				WCY/ISI	
6	Metody eksploracji danych	ITT	30	3,0	1,0	2,0	2,0	12		18	+												30	+	3				WCY/ISI	
7	Projekt zespołowy	ITT	44	4,0	1,0	3,0	1,0				44	+											44	+	4				WCY/ISI	
8	Przedmioty do wyboru II (3 z 8): Metody uczenia maszynowego Event-driven programming Projektowanie bezpiecznego oprogramowania Bazy danych NoSQL Technologie aplikacji internetowych Metody ilościowe analizy ryzyka Aplikacje mobilne Badania operacyjne	ITT	90	9,0	3,0	6,0	5,0	42		48													90	+	9				WCY/ISI	
9	Obliczenia równoległe i rozproszone	ITT	44	2,0	1,0	1,0	1,0	20	8	16	+														44	x	2		WCY/ISI	
10	Przedmioty do wyboru III (3 z 8): Rozproszone przetwarzanie danych w bazach danych Przetwarzanie języka naturalnego (NLP) Systemy webowe Big data Technologie Internetu Rzeczy Bezpieczeństwo systemów informacyjnych Systemy rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej Zarządzanie wiedzą	ITT	90	6,0	2,0	4,0	4,0	36		54	+														90	+	6		WCY/ISI	
E. Praca dyplomowa				44	22,0	10,0	10,0	3,0				44													44	22				
1	Seminarium dyplomowe	ITT	44	2,0			1,0					44													44	2			WCY/ISI	
2	Praca dyplomowa	ITT		20,0	10,0	10,0	2,0																			20			WCY/ISI	
F. Praktyka zawodowa			liczba tygodni	4,0	4,0					termin realizacji														4						
1	Praktyka zawodowa	ITT		4,0	4,0					po VI sem.														+	4				WCY	
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS				2490	210,0	63,5	118	115	1026	506	824	90	44	360	30,0	450	30,0	428	30,0	436	30,0	354	30,0	284	30,0	178	30,0			
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS														16		16		10		10		10		10						
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:			liczba egzaminów x liczba zaliczeń + liczba projektów przejściowych			2		4		5		3		3		1		1												
						10		8		4		9		7		5		1												
* niepotrzebne skreślić																														
Semestry V - VII - kształcenie z uwzględnieniem przedmiotów wybieranych																														
Warunkiem dodatkowym dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie umiejętności z języka obcego na poziomie B2																														

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / liczba przedmiotów	ECTS / liczba przedmiotów	ECTS / liczba przedmiotów	w tym godzin:					Ilość godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:														jedenosc organizacyjna administracyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
		I. godz.	ECTS				wykl.	dowoz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III		IV		V		VI		VII				
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			godz.
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		356	21,0	2,0	2,0	13,0	118	216	22			156	10,0	90	4,0	30	2,0	30	2,0	50	3,0							
1 BHP	ITT	4					4					4														BHP		
2 Etyka zawodowa	ITT	18	1,5			1,0	14	4				18 +	1,5													WBL/IOZ		
3 Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5			0,5	6					6 +	0,5													Pełnomocni k. ds.		
4 Wybrane zagadnienia prawa	ITT	18	1,5			1,0	14	4				18 +	1,5													WBL/IOZ		
5 Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	3,0	1,0	2,0	1,5	14		22 +			36 +	3													WCY		
6 Ochrona własności intelektualnych	ITT	14	1,5			1,0	12	2				14 +	1,5													WBL/IOZ		
7 Wychowanie fizyczne	ITT	60						60				30 +		30 +												SWF		
8 Historia Polski	ITT	30	2,0			1,0	24	6						30 +	2											WBL/IOZ		
9 Język obcy	ITT	120	8,0			5,0		120				30 +	2	30 +	2	30 +	2	30 +	2							SJO		
10 Przedmiot obieralny: Filozofia /Psychologia	ITT	20	1,0			0,5	14	6												20 +	1					WBL/IOZ		
11 Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	30	2,0	1,0		1,5	16	14 +												30 +	2					WBL/IOZ		
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		644	51,5	9,5	31,0	30,5	324	222	94	4		204	20,0	240	18,5	70	6,0	80	4,0	50	3,0							
1 Wprowadzenie do metrologii	ITT	24	2,0		1,0	1,0	12	12 +				24 +	2													WEL/WTC		
2 Matematyka 1	ITT	60	6,0		4,0	4,0	26	34 +				60 x	6													WCY		
3 Matematyka 2	ITT	60	6,0		4,0	4,0	30	30 +				60 x	6													WCY/IMK		
4 Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,5	12		18 +			30 +	3													WME		
5 Matematyka dyskretna 1	ITT	30	3,0		2,0	1,5	16	14 +				30 +	3													WCY/IMK		
6 Fizyka 1	ITT	80	6,0	2,0	4,0	4,0	40	30 +	10					80 x	6											WTC		
7 Matematyka 3	ITT	40	3,5		2,0	3,0	20	20 +						40 x	3,5											WCY/IMK		
8 Matematyka dyskretna 2	ITT	30	3,0		2,0	2,0	16	14 +						30 x	3											WCY/IMK		
9 Teoria grafów i sieci	ITT	30	2,0		1,0	1,0	16	14 +						30 +	2											WCY/ISI		
10 Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16	4	10 +					30 +	2											WCY/IMK		
11 Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14	12 +	4					30 +	2											WCY/ISI		
12 Fizyka 2	ITT	40	4,0	1,0	3,0	3,0	20	10 +	10							40 x	4									WTC		
13 Statystyka matematyczna	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16		14 +							30 +	2									WCY/IMK		
14 Wstęp do kryptologii	ITT	20	1,0	0,5		0,5	10		10 +									20 +	1							WCY/IMK		
15 Podstawy optymalizacji	ITT	30	1,5	0,5	1,0	1,0	14	12 +		4								30 +	1,5							WCY/ISI		
16 Modelowanie matematyczne	ITT	30	1,5		1,0	1,0	14	16 +										30 +	1,5							WCY/ISI		
17 Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	20	1,0	0,5		0,5	12		8 +											20 +	1					WCY/ITC		
18 Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	20		10											30 +	2					WCY/ITC		
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		908	62,5	22,0	41,0	40,0	384	44	468	12				120	7,5	328	22,0	326	24,0	104	7,0	30	2,0					
1 Wprowadzenie do programowania	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20 +					30 x	2												WCY/ISI	
2 Podstawy techniki komputerów	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	28		32 +					60 +	4											WCY/ITC		
3 Podstawy podzespołów komputerów	ITT	30	1,5	1,0	1,0	1,0	14		16 +					30 +	1,5											WCY/ITC		
4 Architektura i organizacja komputerów	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	24		36 +							60 x	4									WCY/ITC		
5 Algorytmy i struktury danych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	3,0	20		24 +							44 x	4									WCY/ISI		
6 Teoria informacji i kodowania	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20	10	14 +									44 +	3							WCY/ITC		
7 Programowanie obiektowe	ITT	60	3,0	1,0	2,0	2,0	24		36 +							60 +	3									WCY/ISI		
8 Bazy danych	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	20	14	26 +							60 x	4									WCY/ISI		
9 Systemy operacyjne	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	30		30 +							60 x	4									WCY/ITC		
10 Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16 +									30 +	2							WCY/ITC		

11	Wprowadzenie do automatyki	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+								30	+	2								WCY/ITC					
12	Sztuczna inteligencja	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16		14	+								30	+	2								WCY/ISI					
13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20	4	20	+								44	+	3								WCY/ITC					
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	14		30	+								44	x	4								WCY/ISI					
15	Systemy wbudowane	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20		24	+								44	x	3								WCY/ITC					
16	Sieci komputerowe	ITT	60	5,0	2,0	3,0	3,0	30		30	+								60	x	5								WCY/ITC					
17	Programowanie współbieżne	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	12		20	+	12	+				44	+	3										WCY/ISI					
18	Grafika komputerowa	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	16		28	+										44	x	3						WCY/ITC					
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14	16	+											30	+	2						WCY/ISI					
20	Podstawy symulacji	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+										30	+	2						WCY/ISI					
21	Komunikacja człowiek-komputer	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+												30	+	2				WCY/ITC					
D. Grupa treści wybieralnych				638	49,0	18,0	31,0	27,0	216	6	362	54									238	17,0	312	24,0	88	8,0								
1	Kompresja danych multimedialnych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	20		24	+											44	x	4					WCY/ITC					
2	Routing w sieciach komputerowych	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	16		28	+								44	x	3								WCY/ITC					
3	JavaEE technologies	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+										30	+	2						WCY/ITC					
4	Podstawy aplikacji internetowych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+										30	+	2						WCY/ITC					
5	Systemy operacyjne UNIX	ITT	60	5,0	2,0	3,0	3,0	20		40	+										60	x	5						WCY/ITC					
6	Podstawy zabezpieczeń sieci	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	18		26	+								44	x	3								WCY/ITC					
7	Systemy dialogowe	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+											30	+	2					WCY/ITC					
8	Technologie projektowania systemów teleinformatycznych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	14	6	24	+											44	x	4					WCY/ITC					
9	Telefonia IP	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+											30	+	2					WCY/ITC					
10	Zarządzanie środowiskiem Windows	ITT	60	5,0	2,0	3,0	3,0	20		40	+											60	x	5					WCY/ITC					
11	Podstawy przetwarzania rozproszonego	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+												30	+	2				WCY/ITC					
12	Sieci bezprzewodowe	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+										30	+	2						WCY/ITC					
13	Technologie sieci teleinformatycznych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	14		20	+	10										44	x	3					WCY/ITC					
14	Systemy bezpieczeństwa sieciowego	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+											30	+	2					WCY/ITC					
15	Bezpieczeństwo aplikacji internetowych	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	12		32	+													44	x	4			WCY/ITC					
16	Projekt zespołowy ST	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0				44	+												44	+	4			WCY/ITC					
E. Praca dyplomowa				44	22,0	10,0	10,0	3,0				44												44	22									
1	Seminarium dyplomowe	ITT	44	2,0			1,0					44												44	2				WCY/ITC					
2	Praca dyplomowa	ITT		20,0	10,0	10,0	2,0																		20				WCY/ITC					
F. Praktyka zawodowa			liczba tygodni	4,0	4,0			termin realizacji																		4								
1	Praktyka zawodowa	ITT		4,0	4,0			po VI sem.																				+	4					WCY
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS				2590	210,0	65,5	115	114	1042	488	946	70	44	360	30,0	450	30,0	428	30,0	436	30,0	442	30,0	342	30,0	132	30,0							
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS														16	16	10	10	10	10															
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								liczba egzaminów x		2	4	5	3	4	4	1																		
								liczba zaliczeń +		10	8	4	9	9	5	1																		
								liczba projektów przejściowych																										
* niepotrzebne skreślić																																		
Semestry V - VII - kształcenie z uwzględnieniem przedmiotów wybieranych																																		
Warunkiem dodatkowym dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie umiejętności z języka obcego na poziomie B2																																		



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA "INŻYNIERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA
KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA
Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Mobilne systemy komputerowe

Załącznik nr 3a

podatek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kategoria uniwersyteckiej	ECTS / kategoria uniwersyteckiej	ECTS / kategoria uniwersyteckiej	ECTS / kategoria uniwersyteckiej	ECTS / kategoria uniwersyteckiej	w tym godzin:					Ilość godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:														jednostka organizacyjna administracyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
		I. godz.	ECTS						wykł.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III		IV		V		VI		VII				
														godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			godz.
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		356	21,0	2,0	2,0	13,0	118	216	22				156	10,0	90	4,0	30	2,0	30	2,0	50	3,0								
1 BHP	ITT	4					4					4																BHP		
2 Etyka zawodowa	ITT	18	1,5			1,0	14	4				18 +	1,5															WBL/IOZ		
3 Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5			0,5	6					6 +	0,5															Pełnomocnik ds.		
4 Wybrane zagadnienia prawa	ITT	18	1,5			1,0	14	4				18 +	1,5															WBL/IOZ		
5 Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	3,0	1,0	2,0	1,5	14		22 +			36 +	3															WCY		
6 Ochrona własności intelektualnych	ITT	14	1,5			1,0	12	2				14 +	1,5															WBL/IOZ		
7 Wychowanie fizyczne	ITT	60						60				30 +		30 +														SWF		
8 Historia Polski	ITT	30	2,0			1,0	24	6						30 +	2													WBL/IOZ		
9 Język obcy	ITT	120	8,0			5,0		120				30 +	2	30 +	2	30 +	2	30 +	2									SJO		
10 Przedmiot obieralny: Filozofia /Psychologia	ITT	20	1,0			0,5	14	6												20 +	1							WBL/IOZ		
11 Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	30	2,0	1,0		1,5	16	14 +												30 +	2							WBL/IOZ		
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		644	51,5	9,5	31,0	30,5	324	222	94	4		204	20,0	240	16,5	70	6,0	80	4,0	50	3,0									
1 Wprowadzenie do metrologii	ITT	24	2,0		1,0	1,0	12	12 +				24 +	2															WEL/WTC		
2 Matematyka 1	ITT	60	6,0		4,0	4,0	26	34 +				60 x	6															WCY		
3 Matematyka 2	ITT	60	6,0		4,0	4,0	30	30 +				60 x	6															WCY/IMK		
4 Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,5	12		18 +			30 +	3															WME		
5 Matematyka dyskretna 1	ITT	30	3,0		2,0	1,5	16	14 +				30 +	3															WCY/IMK		
6 Fizyka 1	ITT	80	6,0	2,0	4,0	4,0	40	30 +	10					80 x	6													WTC		
7 Matematyka 3	ITT	40	3,5		2,0	3,0	20	20 +						40 x	3,5													WCY/IMK		
8 Matematyka dyskretna 2	ITT	30	3,0		2,0	2,0	16	14 +						30 x	3													WCY/IMK		
9 Teoria grafów i sieci	ITT	30	2,0		1,0	1,0	16	14 +						30 +	2													WCY/ISI		
10 Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16	4	10 +					30 +	2													WCY/IMK		
11 Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14	12 +	4					30 +	2													WCY/ISI		
12 Fizyka 2	ITT	40	4,0	1,0	3,0	3,0	20	10 +	10							40 x	4											WTC		
13 Statystyka matematyczna	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16		14 +							30 +	2											WCY/IMK		
14 Wstęp do kryptologii	ITT	20	1,0	0,5		0,5	10		10 +									20 +	1									WCY/IMK		
15 Podstawy optymalizacji	ITT	30	1,5	0,5	1,0	1,0	14	12 +		4								30 +	1,5									WCY/ISI		
16 Modelowanie matematyczne	ITT	30	1,5		1,0	1,0	14	16 +										30 +	1,5									WCY/ISI		
17 Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	20	1,0	0,5		0,5	12		8 +											20 +	1							WCY/ITC		
18 Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	20		10											30 +	2							WCY/ITC		
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		908	62,5	22,0	41,0	40,0	384	44	468	12				120	7,5	328	22,0	326	24,0	104	7,0	30	2,0							
1 Wprowadzenie do programowania	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20 +					30 x	2													WCY/ISI		
2 Podstawy techniki komputerów	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	28		32 +					60 +	4													WCY/ITC		
3 Podstawy podzespołów komputerów	ITT	30	1,5	1,0	1,0	1,0	14		16 +					30 +	1,5													WCY/ITC		
4 Architektura i organizacja komputerów	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	24		36 +							60 x	4											WCY/ITC		
5 Algorytmy i struktury danych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	3,0	20		24 +							44 x	4											WCY/ISI		
6 Teoria informacji i kodowania	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20	10	14 +									44 +	3									WCY/ITC		
7 Programowanie obiektowe	ITT	60	3,0	1,0	2,0	2,0	24		36 +							60 +	3											WCY/ISI		
8 Bazy danych	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	20	14	26 +							60 x	4											WCY/ISI		
9 Systemy operacyjne	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	30		30 +							60 x	4											WCY/ITC		
10 Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16 +									30 +	2									WCY/ITC		

11	Wprowadzenie do automatyki	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+								30	+	2							WCY/ITC						
12	Sztuczna inteligencja	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16		14	+								30	+	2							WCY/ISI						
13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20	4	20	+								44	+	3							WCY/ITC						
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	14		30	+								44	x	4							WCY/ISI						
15	Systemy wbudowane	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20		24	+								44	x	3							WCY/ITC						
16	Sieci komputerowe	ITT	60	5,0	2,0	3,0	3,0	30		30	+								60	x	5							WCY/ITC						
17	Programowanie współbieżne	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	12		20	+	12	+				44	+	3									WCY/ISI						
18	Grafika komputerowa	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	16		28	+								44	x	3							WCY/ITC						
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14	16	+									30	+	2							WCY/ISI						
20	Podstawy symulacji	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+								30	+	2							WCY/ISI						
21	Komunikacja człowiek-komputer	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+											30	+	2				WCY/ITC						
D. Grupa treści wybieralnych				638	49,0	19,0	30,0	27,0	220	6	368	44							238	17,0	312	24,0	88	8,0										
1	Kompresja danych multimedialnych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	20		24	+											44	x	4				WCY/ITC						
2	Routing w sieciach komputerowych	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	16		28	+								44	x	3							WCY/ITC						
3	JavaEE technologies	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+								30	+	2							WCY/ITC						
4	Podstawy aplikacji internetowych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+								30	+	2							WCY/ITC						
5	Systemy operacyjne UNIX	ITT	60	5,0	2,0	3,0	3,0	20		40	+								60	x	5							WCY/ITC						
6	Podstawy zabezpieczeń sieci	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	18		26	+								44	x	3							WCY/ITC						
7	Systemy dialogowe	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+											30	+	2				WCY/ITC						
8	Technologie projektowania systemów teleinformatycznych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	14	6	24	+											44	x	4				WCY/ITC						
9	Telefonia IP	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+											30	+	2				WCY/ITC						
10	Zarządzanie środowiskiem Windows	ITT	60	5,0	2,0	3,0	3,0	20		40	+											60	x	5				WCY/ITC						
11	Podstawy przetwarzania rozproszonego	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+											30	+	2				WCY/ITC						
12	Programowanie mikrokontrolerów	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+								30	+	2							WCY/ITC						
13	Systemy telemetryczne	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+											30	+	2				WCY/ITC						
14	Programowanie systemów mobilnych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	14		30	+											44	x	3				WCY/ITC						
15	Niskopoziomowe moduły systemowe	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20		24	+														44	x	4	WCY/ITC						
16	Projekt zespołowy MSK	ITT	44	4,0	2,0	2,0	2,0				44	+													44	+	4	WCY/ITC						
E. Praca dyplomowa				44	22,0	10,0	10,0	3,0				44												44	22									
1	Seminarium dyplomowe	ITT	44	2,0			1,0					44												44	2	WCY/ITC								
2	Praca dyplomowa	ITT		20,0	10,0	10,0	2,0																		20	WCY/ITC								
F. Praktyka zawodowa			liczba tygodni	4,0	4,0			termin realizacji																4										
1	Praktyka zawodowa	ITT		4,0	4,0			po VI sem.																			+	4				WCY		
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS				2590	210,0	66,5	114	114	1046	488	952	60	44	360	30,0	450	30,0	428	30,0	436	30,0	442	30,0	342	30,0	132	30,0							
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS																				16	16	10	10	10	10	10								
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:			liczba egzaminów x												2	4	5	3	4	4	4	1												
			liczba zaliczeń +												10	8	4	9	9	5	1													
			liczba projektów przejściowych																															
* niepotrzebne skreślić																																		
Semestry V - VII - kształcenie z uwzględnieniem przedmiotów wybieranych																																		
Warunkiem dodatkowym dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie umiejętności z języka obcego na poziomie B2																																		



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA "INŻYNIERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA
KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA
Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Internetowe technologie multimedialne

Załącznik nr 4a

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kwalifikacje praktyczne	ECTS / kwalifikacje naukowe	ECTS / kwalifikacje	w tym godzin:					Ilość godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:														jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi		
		I. godz.	ECTS				wykł.	dowóz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III		IV		V		VI		VII					
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			godz.	ECTS
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		356	21,0		2,0	2,0	13,0	118	216	22			156	10,0	90	4,0	30	2,0	30	2,0	50	3,0							
1 BHP	ITT	4						4					4															BHP	
2 Etyka zawodowa	ITT	18	1,5				1,0	14	4				18	+	1,5													WBL/IOZ	
3 Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5			0,5	6						6	+	0,5													Pełnomocnik ds.	
4 Wybrane zagadnienia prawa	ITT	18	1,5				1,0	14	4				18	+	1,5													WBL/IOZ	
5 Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	3,0	1,0	2,0	1,5	14			22	+		36	+	3													WCY	
6 Ochrona własności intelektualnych	ITT	14	1,5				1,0	12	2				14	+	1,5													WBL/IOZ	
7 Wychowanie fizyczne	ITT	60							60				30	+		30	+											SWF	
8 Historia Polski	ITT	30	2,0				1,0	24	6						30	+	2											WBL/IOZ	
9 Język obcy	ITT	120	8,0				5,0		120				30	+	2	30	+	2	30	+	2	30	+	2					SJO
10 Przedmiot obieralny: Filozofia /Psychologia	ITT	20	1,0				0,5	14	6												20	+	1					WLO	
11 Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	30	2,0	1,0			1,5	16	14	+											30	+	2					WBL/IOZ	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		644	51,5	9,5	31,0	30,5	324	222	94	4			204	20,0	240	18,5	70	6,0	80	4,0	50	3,0							
1 Wprowadzenie do metrologii	ITT	24	2,0		1,0	1,0	12	12	+				24	+	2													WEL/WTC	
2 Matematyka 1	ITT	60	6,0		4,0	4,0	26	34	+				60	x	6													WCY	
3 Matematyka 2	ITT	60	6,0			4,0	4,0	30	30	+			60	x	6													WCY/MMK	
4 Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,5	12		18	+			30	+	3													WME	
5 Matematyka dyskretna 1	ITT	30	3,0		2,0	1,5	16	14	+				30	+	3													WCY/MMK	
6 Fizyka 1	ITT	80	6,0	2,0	4,0	4,0	40	30	+	10					80	x	6											WTC	
7 Matematyka 3	ITT	40	3,5		2,0	3,0	20	20	+						40	x	3,5											WCY/MMK	
8 Matematyka dyskretna 2	ITT	30	3,0		2,0	2,0	16	14	+						30	x	3											WCY/MMK	
9 Teoria grafów i sieci	ITT	30	2,0			1,0	1,0	16	14	+					30	+	2											WCY/ISI	
10 Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16	4	10	+					30	+	2											WCY/MMK	
11 Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14	12	+	4					30	+	2											WCY/ISI	
12 Fizyka 2	ITT	40	4,0	1,0	3,0	3,0	20	10	+	10							40	x	4									WTC	
13 Statystyka matematyczna	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16		14	+							30	+	2									WCY/MMK	
14 Wstęp do kryptologii	ITT	20	1,0	0,5		0,5	10		10	+									20	+	1							WCY/MMK	
15 Podstawy optymalizacji	ITT	30	1,5	0,5	1,0	1,0	14	12	+		4							30	+	1,5								WCY/ISI	
16 Modelowanie matematyczne	ITT	30	1,5			1,0	1,0	14	16	+								30	+	1,5								WCY/ISI	
17 Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	20	1,0	0,5		0,5	12		8	+										20	+	1						WCY/ITC	
18 Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	20		10											30	+	2						WCY/ITC	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		908	62,5	22,0	41,0	40,0	384	44	468	12					120	7,5	328	22,0	326	24,0	104	7,0	30	2,0					
1 Wprowadzenie do programowania	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+					30	x	2											WCY/ISI	
2 Podstawy techniki komputerów	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	28		32	+					60	+	4											WCY/ITC	
3 Podstawy podzespołów komputerów	ITT	30	1,5	1,0	1,0	1,0	14		16	+					30	+	1,5											WCY/ITC	
4 Architektura i organizacja komputerów	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	24		36	+							60	x	4									WCY/ITC	
5 Algorytmy i struktury danych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	3,0	20		24	+							44	x	4									WCY/ISI	
6 Teoria informacji i kodowania	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20	10	14	+									44	+	3							WCY/ITC	
7 Programowanie obiektowe	ITT	60	3,0	1,0	2,0	2,0	24		36	+							60	+	3									WCY/ISI	
8 Bazy danych	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	20	14	26	+							60	x	4									WCY/ISI	
9 Systemy operacyjne	ITT	60	4,0	1,0	3,0	3,0	30		30	+							60	x	4									WCY/ITC	
10 Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+									30	+	2							WCY/ITC	

11	Wprowadzenie do automatyki	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+							30	+	2							WCY/ITC				
12	Sztuczna inteligencja	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16		14	+							30	+	2							WCY/ISI				
13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20	4	20	+							44	+	3							WCY/ITC				
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	14		30	+							44	x	4							WCY/ISI				
15	Systemy wbudowane	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	20		24	+							44	x	3							WCY/ITC				
16	Sieci komputerowe	ITT	60	5,0	2,0	3,0	3,0	30		30	+							60	x	5							WCY/ITC				
17	Programowanie współbieżne	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	12		20	+	12	+				44	+	3								WCY/ISI				
18	Grafika komputerowa	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	16		28	+								44	x	3						WCY/ITC				
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14	16	+									30	+	2						WCY/ISI				
20	Podstawy symulacji	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+								30	+	2						WCY/ISI				
21	Komunikacja człowiek-komputer	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+											30	+	2			WCY/ITC				
D. Grupa treści wybieralnych				638	49,0	18,0	31,0	27,0	216	6	362	54							238	17,0	312	24,0	88	8,0							
1	Kompresja danych multimedialnych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	20		24	+									44	x	4					WCY/ITC				
2	Routing w sieciach komputerowych	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	16		28	+								44	x	3						WCY/ITC				
3	JavaEE technologies	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+								30	+	2						WCY/ITC				
4	Podstawy aplikacji internetowych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+								30	+	2						WCY/ITC				
5	Systemy operacyjne UNIX	ITT	60	5,0	2,0	3,0	3,0	20		40	+								60	x	5						WCY/ITC				
6	Podstawy zabezpieczeń sieci	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	18		26	+								44	x	3						WCY/ITC				
7	Systemy dialogowe	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+											30	+	2			WCY/ITC				
8	Technologie projektowania systemów teleinformatycznych	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	14	6	24	+									44	x	4					WCY/ITC				
9	Telefonia IP	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+											30	+	2			WCY/ITC				
10	Zarządzanie środowiskiem Windows	ITT	60	5,0	2,0	3,0	3,0	20		40	+											60	x	5			WCY/ITC				
11	Podstawy przetwarzania rozproszonego	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+											30	+	2			WCY/ITC				
12	Widzenie maszynowe	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+								30	+	2						WCY/ITC				
13	Technologie internetowe	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0	14		20	+	10										44	x	3			WCY/ITC				
14	Podstawy biometrii	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+											30	+	2			WCY/ITC				
15	Technika systemów multimedialnych	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,0	12		32	+													44	x	4	WCY/ITC				
16	Projekt zespołowy ITM	ITT	44	4,0	1,0	3,0	2,0				44	+												44	+	4	WCY/ITC				
E. Praca dyplomowa				44	22,0	10,0	10,0	3,0					44											44	22						
1	Seminarium dyplomowe	ITT	44	2,0			1,0					44												44	2	WCY/ITC					
2	Praca dyplomowa	ITT		20,0	10,0	10,0	2,0																	20		WCY/ITC					
F. Praktyka zawodowa			liczba tygodni	4,0	4,0			termin realizacji															4								
1	Praktyka zawodowa	ITT		4,0	4,0			po VI sem.																	+	4			WCY		
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS				2590	210,0	65,5	115	114	1042	488	946	70	44	360	30,0	450	30,0	428	30,0	436	30,0	442	30,0	342	30,0	132	30,0				
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													16	16	10	10	10	10	10	10	10	10									
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								liczba egzaminów x		2	4	5	3	4	4	1															
								liczba zaliczeń +		10	8	4	9	9	5	1															
								liczba projektów przejściowych																							
* niepotrzebne skreślić																															
Semestry V - VII - kształcenie z uwzględnieniem przedmiotów wybieranych																															
Warunkiem dodatkowym dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie umiejętności z języka obcego na poziomie B2																															



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA "INŻYNIERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCIPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA
KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA
Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Inżynieria systemów

Załącznik nr 1b

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt umiędzynarodowienie praktyczne	ECTS / kształt umiędzynarodowienie naukowe	ECTS / kształt umiędzynarodowienie naukowe	ECTS / kształt umiędzynarodowienie naukowe	ECTS / kształt umiędzynarodowienie naukowe	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:														jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
		I. godz.	ECTS						wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III		IV		V		VI		VII				
														godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			godz.
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		196	21,0	2,0	2,0	7,0	86	98	12						82	10,0	40	4,0	20	2,0	20	2,0	34	3,0						
1 BHP	ITT	4					4							4																BHP
2 Etyka zawodowa	ITT	12	1,5				10	2						12	1,5															WBL/IOZ
3 Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5				6							6	0,5															WBL/IOZ
4 Wybrane zagadnienia prawa	ITT	10	1,5				8	2						10	1,5															WBL/IOZ
5 Wprowadzenie do informatyki	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8		12	+				20	3															WCY
6 Ochrona własności intelektualnych	ITT	10	1,5				8	2						10	1,5															WBL/IOZ
7 Historia Polski	ITT	20	2,0			1,0	18	2								20	2													WBL/IOZ
8 Język obcy	ITT	80	8,0			4,0		80						20	2	20	2	20	2	20	2									SJO
9 Przedmiot obieralny: Filozofia /Psychologia	ITT	14	1,0				12	2														14	1							WBL/IOZ
10 Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	20	2,0	1,0		1,0	12	8	+													20	2							WBL/IOZ
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		422	51,5	9,5	31,0	22,0	220	138	62	2				124	20,0	160	18,5	48	6,0	54	4,0	36	3,0							
1 Wprowadzenie do metrologii	ITT	16	2,0		1,0	1,0	8	8	+					16	2															WEL/WI
2 Matematyka 1	ITT	36	6,0		4,0	3,0	16	20	+					36	6															WCY
3 Matematyka 2	ITT	32	6,0		4,0	3,0	16	16	+					32	6															WCY/IMK
4 Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8		12	+				20	3															WME
5 Matematyka dyskretna 1	ITT	20	3,0		2,0	1,0	12	8	+					20	3															WCY/IMK
6 Fizyka 1	ITT	56	6,0	2,0	4,0	3,0	26	20	+	10	+					56	6													WTC
7 Matematyka 3	ITT	24	3,5		2,0	2,0	12	12	+					24	3,5															WCY/IMK
8 Matematyka dyskretna 2	ITT	20	3,0		2,0	1,0	12	8	+					20	3															WCY/IMK
9 Teoria grafów i sieci	ITT	20	2,0		1,0	1,0	10	10	+					20	2															WCY/ISI
10 Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	12	2	6	+				20	2															WCY/IMK
11 Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10	8	+	2				20	2															WCY/ISI
12 Fizyka 2	ITT	28	4,0	1,0	3,0	2,0	12	8	+	8	+					28	4													WTC
13 Statystyka matematyczna	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	12		8	+						20	2													WCY/IMK
14 Wstęp do kryptologii	ITT	14	1,0	0,5			8		6	+									14	1										WCY/IMK
15 Podstawy optymalizacji	ITT	20	1,5	0,5	1,0		10	8	+		2								20	1,5										WCY/ISI
16 Modelowanie matematyczne	ITT	20	1,5		1,0		10	10	+										20	1,5										WCY/ISI
17 Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	16	1,0	0,5			12		4	+											16	1								WCY/ITC
18 Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	14		6												20	2								WCY/ITC
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		606	62,5	22,0	41,0	28,0	272	24	302	8						76	7,5	220	22,0	220	24,0	70	7,0	20	2,0					
1 Wprowadzenie do programowania	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+				20	2															WCY/ISI
2 Podstawy techniki komputerów	ITT	36	4,0	1,0	3,0	2,0	20		16	+				36	4															WCY/ITC
3 Podstawy podzespołów komputerów	ITT	20	1,5	1,0	1,0		10		10	+				20	1,5															WCY/ITC
4 Architektura i organizacja komputerów	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	18		22	+						40	4													WCY/ITC
5 Algorytmy i struktury danych	ITT	30	4,0	1,0	3,0	2,0	14		16	+						30	4													WCY/ISI
6 Teoria informacji i kodowania	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14	4	12	+								30	3											WCY/ITC
7 Programowanie obiektowe	ITT	40	3,0	1,0	2,0	1,0	16		24	+						40	3													WCY/ISI
8 Bazy danych	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	16	8	16	+						40	4													WCY/ISI
9 Systemy operacyjne	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	20		20	+						40	4													WCY/ITC
10 Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+								20	2											WCY/ITC

11	Wprowadzenie do automatyki	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+									20	+	2							WCY/ITC					
12	Sztuczna inteligencja	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+									20	+	2							WCY/ISI					
13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14	2	14	+									30	+	3							WCY/ITC					
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	30	4,0	1,0	3,0	2,0	10		20	+									30	x	4							WCY/ISI					
15	Systemy wbudowane	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14		16	+									30	x	3							WCY/ITC					
16	Sieci komputerowe	ITT	40	5,0	2,0	3,0	3,0	20		20	+									40	x	5							WCY/ITC					
17	Programowanie współbieżne	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	10		12	+	8	+			30	+	3											WCY/ISI					
18	Grafika komputerowa	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	10		20	+									30	x	3							WCY/ITC					
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10	10	+										20	+	2							WCY/ISI					
20	Podstawy symulacji	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+									20	+	2							WCY/ISI					
21	Komunikacja człowiek-komputer	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+													20	+	2			WCY/ITC					
D. Grupa treści wybieralnych			360	48,0	16,0	34,0	27,5	132	16	162	50									100	17,0	170	24,0	90	8,0									
1	Modelowanie i implementacja procesów biznesowych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	0,5	6		14	+									20	x	2							WCY/ISI					
2	Wprowadzenie do inżynierii systemów	ITT	20	3,0	1,0	2,0	2,0	8	12	+										20	x	3							WCY/ISI					
3	Przedmioty do wyboru I (3 z 8): Hurtownie danych Programowanie w językach funkcyjnych Systemy pracy grupowej Metody prognozowania Metody programowania .NET Podstawy informatycznych systemów zarządzania Metody numeryczne Analiza i wizualizacja danych	ITT	60	12,0	3,0	9,0	7,0	30		30	+									60	+	12							WCY/ISI					
4	Projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych	ITT	40	5,0	2,0	4,0	3,0	8		12	+	20	+							40	x	5							WCY/ISI					
5	Języki i techniki programowania	ITT	20	3,0	1,0	2,0	2,0	6		14	+									20	+	3							WCY/ISI					
6	Metody eksploracji danych	ITT	20	3,0	1,0	2,0	2,0	8		12	+									20	+	3												
7	Projekt zespołowy	ITT	30	4,0	1,0	3,0	1,0					30	+							30	+	4							WCY/ISI					
8	Przedmioty do wyboru II (3 z 8): Metody uczenia maszynowego Event-driven programming Projektowanie bezpiecznego oprogramowania Bazy danych NoSQL Technologie aplikacji internetowych Metody ilościowe analizy ryzyka Aplikacje mobilne Badania operacyjne	ITT	60	9,0	3,0	6,0	5,0	30		30										60	+	9							WCY/ISI					
9	Obliczenia równoległe i rozproszone	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	12	4	14	+													30	x	2			WCY/ISI					
10	Przedmioty do wyboru III (3 z 8): Rozproszone przetwarzanie danych w bazach danych Przetwarzanie języka naturalnego (NLP) Systemy webowe Big data Technologie Internetu Rzeczy Bezpieczeństwo systemów informacyjnych Systemy rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej Zarządzanie wiedzą	ITT	60	6	2,0	4,0	4,0	24		36	+													60	+	6			WCY/ISI					
E. Praca dyplomowa			44	22,0	10,0	10,0	3,0					44												44	22									
1	Seminarium dyplomowe	ITT	44	2,0			1,0					44												44	2				WCY/ISI					
2	Praca dyplomowa	ITT		20,0		10,0	2,0																		20				WCY/ISI					
F. Praktyka zawodowa			liczba tygodni		4,0	4,0		termin realizacji																4										
1	Praktyka zawodowa	ITT		4,0	4,0			po VI sem.																										WCY
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS			1628	210,0	63,5	118	87,5	710	276	538	60	44	206	30,0	276	30,0	288	30,0	294	30,0	240	30,0	190	30,0	134	30,0								
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													16	16	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10					
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:													liczba egzaminów x		2	4	5	3	3	1	1													
													liczba zaliczeń +		9	7	4	9	7	5	1													
													liczba projektów przejściowych																					
* niepotrzebne skreślić																																		
Semestry V - VII - kształcenie z uwzględnieniem przedmiotów wybieralnych																																		
Warunkiem dodatkowym dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie umiejętności z języka obcego na poziomie B2																																		



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA "INŻYNIERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA
KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA
Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Sieci teleinformatyczne

Załącznik nr 2b

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. uniwersytecki praktyczne	ECTS / kształt. uniwersytecki laboratoryjny	ECTS udział NA	w tym godzin:					Ilość godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:														jednostka organizacyjna administracyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I. godz	ECTS				wykł.	ówloz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III		IV		V		VI		VII			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		196	21,0	2,0	2,0	7,0	86	98	12			82	10,0	40	4,0	20	2,0	20	2,0	34	3,0						
1 BHP	ITT	4					4					4														BHP	
2 Etyka zawodowa	ITT	12	1,5				10	2				12	1,5													WBL/IOZ	
3 Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5				6					6	0,5													Pełnomocnik ds.	
4 Wybrane zagadnienia prawa	ITT	10	1,5				8	2				10	1,5													WBL/IOZ	
5 Wprowadzenie do informatyki	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8		12	+		20	3													WCY	
6 Ochrona własności intelektualnych	ITT	10	1,5				8	2				10	1,5													WBL/IOZ	
7 Historia Polski	ITT	20	2,0			1,0	18	2						20	2											WBL/IOZ	
8 Język obcy	ITT	80	8,0			4,0		80				20	2	20	2	20	2	20	2							SJO	
9 Przedmiot obieralny: Filozofia /Psychologia	ITT	14	1,0				12	2											14	1						WBL/IOZ	
10 Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	20	2,0	1,0		1,0	12	8	+										20	2						WBL/IOZ	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		422	51,5	9,5	31,0	22,0	220	138	62	2		124	20,0	160	18,5	48	6,0	54	4,0	36	3,0						
1 Wprowadzenie do metrologii	ITT	16	2,0		1,0	1,0	8	8	+			16	2													WEL/WTC	
2 Matematyka 1	ITT	36	6,0		4,0	3,0	16	20	+			36	x 6													WCY	
3 Matematyka 2	ITT	32	6,0		4,0	3,0	16	16	+			32	x 6													WCY/IMK	
4 Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8		12	+		20	3													WME	
5 Matematyka dyskretna 1	ITT	20	3,0		2,0	1,0	12	8	+			20	3													WCY/IMK	
6 Fizyka 1	ITT	56	6,0	2,0	4,0	3,0	26	20	+	10	+			56	x 6											WTC	
7 Matematyka 3	ITT	24	3,5		2,0	2,0	12	12	+					24	x 3,5											WCY/IMK	
8 Matematyka dyskretna 2	ITT	20	3,0		2,0	1,0	12	8	+					20	x 3											WCY/IMK	
9 Teoria grafów i sieci	ITT	20	2,0		1,0	1,0	10	10	+					20	+	2										WCY/ISI	
10 Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	12	2	6	+				20	+	2										WCY/IMK	
11 Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10	8	+	2				20	+	2										WCY/ISI	
12 Fizyka 2	ITT	28	4,0	1,0	3,0	2,0	12	8	+	8	+					28	x 4									WTC	
13 Statystyka matematyczna	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	12		8	+						20	+	2								WCY/IMK	
14 Wstęp do kryptologii	ITT	14	1,0	0,5			8		6	+								14	+	1						WCY/IMK	
15 Podstawy optymalizacji	ITT	20	1,5	0,5	1,0		10	8	+		2							20	+	1,5						WCY/ISI	
16 Modelowanie matematyczne	ITT	20	1,5		1,0		10	10	+									20	+	1,5						WCY/ISI	
17 Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	16	1,0	0,5			12		4	+										16	+	1				WCY/ITC	
18 Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	14		6											20	+	2				WCY/ITC	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		606	62,5	22,0	41,0	28,0	272	24	302	8				76	7,5	220	22,0	220	24,0	70	7,0	20	2,0				
1 Wprowadzenie do programowania	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+				20	x 2											WCY/ISI	
2 Podstawy techniki komputerów	ITT	36	4,0	1,0	3,0	2,0	20		16	+				36	+	4										WCY/ITC	
3 Podstawy podzespołów komputerów	ITT	20	1,5	1,0	1,0		10		10	+				20	+	1,5										WCY/ITC	
4 Architektura i organizacja komputerów	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	18		22	+						40	x 4									WCY/ITC	
5 Algorytmy i struktury danych	ITT	30	4,0	1,0	3,0	2,0	14		16	+						30	x 4									WCY/ISI	
6 Teoria informacji i kodowania	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14	4	12	+								30	+	3						WCY/ITC	
7 Programowanie obiektowe	ITT	40	3,0	1,0	2,0	1,0	16		24	+						40	+	3								WCY/ISI	
8 Bazy danych	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	16	8	16	+						40	x 4									WCY/ISI	
9 Systemy operacyjne	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	20		20	+						40	x 4									WCY/ITC	
10 Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+								20	+	2						WCY/ITC	

11	Wprowadzenie do automatyki	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+								20	+	2								WCY/ITC				
12	Sztuczna inteligencja	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+								20	+	2								WCY/ISI				
13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14	2	14	+								30	+	3								WCY/ITC				
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	30	4,0	1,0	3,0	2,0	10		20	+								30	x	4								WCY/ISI				
15	Systemy wbudowane	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14		16	+								30	x	3								WCY/ITC				
16	Sieci komputerowe	ITT	40	5,0	2,0	3,0	3,0	20		20	+								40	x	5								WCY/ITC				
17	Programowanie współbieżne	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	10		12	+	8	+				30	+	3										WCY/ISI				
18	Grafika komputerowa	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	10		20	+								30	x	3								WCY/ITC				
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10	10	+									20	+	2								WCY/ISI				
20	Podstawy symulacji	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+								20	+	2								WCY/ISI				
21	Komunikacja człowiek-komputer	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+											20	+	2					WCY/ITC				
D. Grupa treści wybieralnych				430	49,0	30,0	61,0	27,0	162	4	230	34							160	17,0	210	24,0	60	8,0									
1	Kompresja danych multimedialnych	ITT	30	4,0	13,0	21,0	2,0	14		16	+								30	x	4								WCY/ITC				
2	Routing w sieciach komputerowych	ITT	30	3,0	1,0	3,0	2,0	10		20	+								30	x	3								WCY/ITC				
3	JavaEE technologies	ITT	20	2,0	1,0	2,0	1,0	10		10	+								20	+	2								WCY/ITC				
4	Podstawy aplikacji internetowych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+								20	+	2								WCY/ITC				
5	Systemy operacyjne UNIX	ITT	40	5,0	1,0	1,0	3,0	16		24	+								40	x	5								WCY/ITC				
6	Podstawy zabezpieczeń sieci	ITT	30	3,0	2,0	3,0	2,0	12		18	+								30	x	3								WCY/ITC				
7	Systemy dialogowe	ITT	20	2,0	1,0	2,0	1,0	10		10	+										20	+	2						WCY/ITC				
8	Technologie projektowania systemów teleinformatycznych	ITT	30	4,0	1,0	1,0	2,0	12	4	14	+										30	x	4						WCY/ITC				
9	Telefonia IP	ITT	20	2,0	1,0	3,0	1,0	8		12	+										20	+	2						WCY/ITC				
10	Zarządzanie środowiskiem Windows	ITT	40	5,0	1,0	1,0	3,0	16		24	+										40	x	5						WCY/ITC				
11	Podstawy przetwarzania rozproszonego	ITT	20	2,0	2,0	3,0	1,0	8		12	+										20	+	2						WCY/ITC				
12	Sieci bezprzewodowe	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+								20	+	2								WCY/ITC				
13	Technologie sieci teleinformatycznych	ITT	30	3,0	1,0	3,0	2,0	10		16	+	4									30	x	3						WCY/ITC				
14	Systemy bezpieczeństwa sieciowego	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+										20	+	2						WCY/ITC				
15	Bezpieczeństwo aplikacji internetowych	ITT	30	4,0	1,0	2,0	2,0	10		20	+													30	x	4			WCY/ITC				
16	Projekt zespołowy ST	ITT	30	4,0	1,0	3,0	2,0			30	+												30	+	4				WCY/ITC				
E. Praca dyplomowa				44	22,0	10,0	10,0	3,0				44												44	22								
1	Seminarium dyplomowe	ITT	44	2,0			1,0					44												44	2			WCY/ITC					
2	Praca dyplomowa	ITT		20,0	10,0	10,0	2,0																	20				WCY/ITC					
F. Praktyka zawodowa			liczba tygodni	4,0	4,0			termin realizacji																		4							
1	Praktyka zawodowa	ITT		4,0	4,0			po VI sem.																			+	4				WCY	
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS				1698	210,0	77,5	135	87	740	264	606	44	44	206	30,0	276	30,0	288	30,0	294	30,0	300	30,0	230	30,0	104	30,0						
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS														16	16	10	10	10	10														
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:			liczba egzaminów x										2	4	5	3	4	4	1														
			liczba zaliczeń +										9	7	4	9	9	5	1														
			liczba projektów przejściowych																														
* niepotrzebne skreślić																																	
Semestry V - VII - kształcenie z uwzględnieniem przedmiotów wybieranych																																	
Warunkiem dodatkowym dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie umiejętności z języka obcego na poziomie B2																																	



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA "INŻYNIERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA
KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA
Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Mobilne systemy komputerowe

Załącznik nr 3b

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. uniwersytecki praktyczne	ECTS / kształt. uniwersytecki naukowe	ECTS / kształt. uniwersytecki NA	w tym godzin:					Ilość godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:														jednostka organizacyjna administracyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I. godz.	ECTS				wykl.	ówioz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III		IV		V		VI		VII			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		196	21,0	2,0	2,0	7,0	86	98	12			82	10,0	40	4,0	20	2,0	20	2,0	34	3,0						
1 BHP	ITT	4					4					4														BHP	
2 Etyka zawodowa	ITT	12	1,5				10	2				12	1,5													WBL/IOZ	
3 Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5				6					6	0,5													Pełnomocnik ds.	
4 Wybrane zagadnienia prawa	ITT	10	1,5				8	2				10	1,5													WBL/IOZ	
5 Wprowadzenie do informatyki	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8		12	+		20	3													WCY	
6 Ochrona własności intelektualnych	ITT	10	1,5				8	2				10	1,5													WBL/IOZ	
7 Historia Polski	ITT	20	2,0			1,0	18	2						20	2											WBL/IOZ	
8 Język obcy	ITT	80	8,0			4,0		80				20	2	20	2	20	2	20	2							SJO	
9 Przedmiot obieralny: Filozofia /Psychologia	ITT	14	1,0				12	2											14	1						WBL/IOZ	
10 Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	20	2,0	1,0		1,0	12	8	+										20	2						WBL/IOZ	
B.Grupa treści kształcenia podstawowego		422	51,5	9,5	31,0	22,0	220	138	62	2		124	20,0	160	18,5	48	6,0	54	4,0	36	3,0						
1 Wprowadzenie do metrologii	ITT	16	2,0		1,0	1,0	8	8	+			16	2													WEL/WTC	
2 Matematyka 1	ITT	36	6,0		4,0	3,0	16	20	+			36	x 6													WCY	
3 Matematyka 2	ITT	32	6,0		4,0	3,0	16	16	+			32	x 6													WCY/IMK	
4 Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8		12	+		20	3													WME	
5 Matematyka dyskretna 1	ITT	20	3,0		2,0	1,0	12	8	+			20	3													WCY/IMK	
6 Fizyka 1	ITT	56	6,0	2,0	4,0	3,0	26	20	+	10	+			56	x 6											WTC	
7 Matematyka 3	ITT	24	3,5		2,0	2,0	12	12	+					24	x 3,5											WCY/IMK	
8 Matematyka dyskretna 2	ITT	20	3,0		2,0	1,0	12	8	+					20	x 3											WCY/IMK	
9 Teoria grafów i sieci	ITT	20	2,0		1,0	1,0	10	10	+					20	+	2										WCY/ISI	
10 Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	12	2	6	+				20	+	2										WCY/IMK	
11 Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10	8	+	2				20	+	2										WCY/ISI	
12 Fizyka 2	ITT	28	4,0	1,0	3,0	2,0	12	8	+	8	+					28	x 4									WTC	
13 Statystyka matematyczna	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	12		8	+				20	+	2										WCY/IMK	
14 Wstęp do kryptologii	ITT	14	1,0	0,5			8		6	+							14	+	1							WCY/IMK	
15 Podstawy optymalizacji	ITT	20	1,5	0,5	1,0		10	8	+		2						20	+	1,5							WCY/ISI	
16 Modelowanie matematyczne	ITT	20	1,5		1,0		10	10	+								20	+	1,5							WCY/ISI	
17 Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	16	1,0	0,5			12		4	+									16	+	1					WCY/ITC	
18 Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	14		6									20	+	2						WCY/ITC	
C.Grupa treści kształcenia kierunkowego		606	62,5	22,0	41,0	28,0	272	24	302	8				76	7,5	220	22,0	220	24,0	70	7,0	20	2,0				
1 Wprowadzenie do programowania	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+				20	x 2											WCY/ISI	
2 Podstawy techniki komputerów	ITT	36	4,0	1,0	3,0	2,0	20		16	+				36	+	4										WCY/ITC	
3 Podstawy podzespołów komputerów	ITT	20	1,5	1,0	1,0		10		10	+				20	+	1,5										WCY/ITC	
4 Architektura i organizacja komputerów	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	18		22	+						40	x 4									WCY/ITC	
5 Algorytmy i struktury danych	ITT	30	4,0	1,0	3,0	2,0	14		16	+						30	x 4									WCY/ISI	
6 Teoria informacji i kodowania	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14	4	12	+								30	+	3						WCY/ITC	
7 Programowanie obiektowe	ITT	40	3,0	1,0	2,0	1,0	16		24	+						40	+	3								WCY/ISI	
8 Bazy danych	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	16	8	16	+				40	x 4											WCY/ISI	
9 Systemy operacyjne	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	20		20	+				40	x 4											WCY/ITC	
10 Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+							20	+	2							WCY/ITC	

11	Wprowadzenie do automatyki	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+								20	+	2							WCY/ITC					
12	Sztuczna inteligencja	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+								20	+	2							WCY/ISI					
13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14	2	14	+								30	+	3							WCY/ITC					
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	30	4,0	1,0	3,0	2,0	10		20	+								30	x	4							WCY/ISI					
15	Systemy wbudowane	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14		16	+								30	x	3							WCY/ITC					
16	Sieci komputerowe	ITT	40	5,0	2,0	3,0	3,0	20		20	+								40	x	5							WCY/ITC					
17	Programowanie współbieżne	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	10		12	+	8	+				30	+	3									WCY/ISI					
18	Grafika komputerowa	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	10		20	+										30	x	3					WCY/ITC					
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10	10	+											20	+	2					WCY/ISI					
20	Podstawy symulacji	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+										20	+	2					WCY/ISI					
21	Komunikacja człowiek-komputer	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10	+												20	+	2			WCY/ITC					
D. Grupa treści wybieralnych				430	49,0	31,0	50,0	27,0	160	4	236	30							160	17,0	210	24,0	60	8,0									
1	Kompresja danych multimedialnych	ITT	30	4,0	13,0	21,0	2,0	14		16	+										30	x	4					WCY/ITC					
2	Routing w sieciach komputerowych	ITT	30	3,0	1,0	3,0	2,0	10		20	+										30	x	3					WCY/ITC					
3	JavaEE technologies	ITT	20	2,0	1,0	2,0	1,0	10		10	+										20	+	2					WCY/ITC					
4	Podstawy aplikacji internetowych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+										20	+	2					WCY/ITC					
5	Systemy operacyjne UNIX	ITT	40	5,0	1,0	1,0	3,0	16		24	+										40	x	5					WCY/ITC					
6	Podstawy zabezpieczeń sieci	ITT	30	3,0	2,0	3,0	2,0	12		18	+										30	x	3					WCY/ITC					
7	Systemy dialogowe	ITT	20	2,0	1,0	2,0	1,0	10		10	+												20	+	2			WCY/ITC					
8	Technologie projektowania systemów teleinformatycznych	ITT	30	4,0	1,0	1,0	2,0	12	4	14	+											30	x	4				WCY/ITC					
9	Telefonia IP	ITT	20	2,0	1,0	3,0	1,0	8		12	+												20	+	2			WCY/ITC					
10	Zarządzanie środowiskiem Windows	ITT	40	5,0	1,0	1,0	3,0	16		24	+											40	x	5				WCY/ITC					
11	Podstawy przetwarzania rozproszonego	ITT	20	2,0	2,0	3,0	1,0	8		12	+												20	+	2			WCY/ITC					
12	Programowanie mikrokontrolerów	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+										20	+	2					WCY/ITC					
13	Systemy telemetryczne	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+												20	+	2			WCY/ITC					
14	Programowanie systemów mobilnych	ITT	30	3,0	1,0	3,0	2,0	10		20	+												30	x	3			WCY/ITC					
15	Niskopoziomowe moduły systemowe	ITT	30	4,0	1,0	2,0	2,0	10		20	+														30	x	4	WCY/ITC					
16	Projekt zespołowy MSK	ITT	30	4,0	2,0	2,0	2,0				30	+												30	+	4	WCY/ITC						
E. Praca dyplomowa				44	22,0	10,0	10,0	3,0				44												44	22								
1	Seminarium dyplomowe	ITT	44	2,0			1,0					44												44	2	WCY/ITC							
2	Praca dyplomowa	ITT		20,0	10,0	10,0	2,0																	20	WCY/ITC								
F. Praktyka zawodowa			liczba tygodni	4,0	4,0			termin realizacji																4									
1	Praktyka zawodowa	ITT		4,0	4,0			po VI sem.																				+	4			WCY	
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS				1698	210,0	78,5	134	87	738	264	612	40	44	206	30,0	276	30,0	288	30,0	294	30,0	300	30,0	230	30,0	104	30,0						
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													16		16		10		10		10		10										
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:									liczba egzaminów x		2		4		5		3		4		4		1										
									liczba zaliczeń +		9		7		4		9		9		5		1										
									liczba projektów przejściowych																								
* niepotrzebne skreślić																																	
Semestry V - VII - kształcenie z uwzględnieniem przedmiotów wybieranych																																	
Warunkiem dodatkowym dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie umiejętności z języka obcego na poziomie B2																																	



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA "INŻYNIERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA
KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA
Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Internetowe technologie multimedialne

Załącznik nr 4b

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina nauki	ogółem godzin / pkt ECTS		ECTS / kształt. umiejętności praktyczne	ECTS / kształt. umiejętności rozumowe	ECTS udział w	w tym godzin:					Ilość godzin/tygodnia/pkt ECTS w semestrze:														jednostka organizacyjna/administracyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
		i. godz.	ECTS				wykł.	dowz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III		IV		V		VI		VII				
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			godz.
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		196	21,0	2,0	2,0	7,0	86	98	12			82	10,0	40	4,0	20	2,0	20	2,0	34	3,0							
1 BHP	ITT	4					4					4															BHP	
2 Etyka zawodowa	ITT	12	1,5				10	2				12	1,5														WBL/IOZ	
3 Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5				6					6	0,5														Pełnomocnik ds.	
4 Wybrane zagadnienia prawa	ITT	10	1,5				8	2				10	1,5														WBL/IOZ	
5 Wprowadzenie do informatyki	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8		12	+		20	3														WCY	
6 Ochrona własności intelektualnych	ITT	10	1,5				8	2				10	1,5														WBL/IOZ	
7 Historia Polski	ITT	20	2,0			1,0	18	2						20	2												WBL/IOZ	
8 Język obcy	ITT	80	8,0			4,0		80				20	2	20	2	20	2	20	2								SJO	
9 Przedmiot obieralny: Filozofia /Psychologia	ITT	14	1,0				12	2											14	1							WLO	
10 Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	20	2,0	1,0		1,0	12	8	+										20	2							WBL/IOZ	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		422	51,5	9,5	31,0	22,0	220	138	62	2		124	20,0	160	18,5	48	6,0	54	4,0	36	3,0							
1 Wprowadzenie do metrologii	ITT	16	2,0		1,0	1,0	8	8	+			16	2														WEL/WTC	
2 Matematyka 1	ITT	36	6,0		4,0	3,0	16	20	+			36	x 6														WCY	
3 Matematyka 2	ITT	32	6,0		4,0	3,0	16	16	+			32	x 6														WCY/IMK	
4 Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8		12	+		20	3														WME	
5 Matematyka dyskretna 1	ITT	20	3,0		2,0	1,0	12	8	+			20	3														WCY/IMK	
6 Fizyka 1	ITT	56	6,0	2,0	4,0	3,0	26	20	+	10	+			56	x 6												WTC	
7 Matematyka 3	ITT	24	3,5		2,0	2,0	12	12	+					24	x 3,5												WCY/IMK	
8 Matematyka dyskretna 2	ITT	20	3,0		2,0	1,0	12	8	+					20	x 3												WCY/IMK	
9 Teoria grafów i sieci	ITT	20	2,0		1,0	1,0	10	10	+					20	2												WCY/ISI	
10 Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	12	2	6	+				20	2												WCY/IMK	
11 Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10	8	+	2				20	2												WCY/ISI	
12 Fizyka 2	ITT	28	4,0	1,0	3,0	2,0	12	8	+	8	+					28	x 4										WTC	
13 Statystyka matematyczna	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	12		8	+						20	2										WCY/IMK	
14 Wstęp do kryptologii	ITT	14	1,0	0,5			8		6	+								14	1								WCY/IMK	
15 Podstawy optymalizacji	ITT	20	1,5	0,5	1,0		10	8	+		2							20	1,5								WCY/ISI	
16 Modelowanie matematyczne	ITT	20	1,5		1,0		10	10	+									20	1,5								WCY/ISI	
17 Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	16	1,0	0,5			12		4	+										16	1						WCY/ITC	
18 Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	14		6											20	2						WCY/ITC	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		606	62,5	22,0	41,0	28,0	272	24	302	8				76	7,5	220	22,0	220	24,0	70	7,0	20	2,0					
1 Wprowadzenie do programowania	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+				20	x 2												WCY/ISI	
2 Podstawy techniki komputerów	ITT	36	4,0	1,0	3,0	2,0	20		16	+				36	4												WCY/ITC	
3 Podstawy podzespołów komputerów	ITT	20	1,5	1,0	1,0		10		10	+				20	1,5												WCY/ITC	
4 Architektura i organizacja komputerów	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	18		22	+						40	x 4										WCY/ITC	
5 Algorytmy i struktury danych	ITT	30	4,0	1,0	3,0	2,0	14		16	+						30	x 4										WCY/ISI	
6 Teoria informacji i kodowania	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14	4	12	+								30	3								WCY/ITC	
7 Programowanie obiektowe	ITT	40	3,0	1,0	2,0	1,0	16		24	+						40	3										WCY/ISI	
8 Bazy danych	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	16	8	16	+						40	x 4										WCY/ISI	
9 Systemy operacyjne	ITT	40	4,0	1,0	3,0	2,0	20		20	+						40	x 4										WCY/ITC	
10 Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12	+								20	2								WCY/ITC	

11	Wprowadzenie do automatyki	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10 +								20 + 2							WCY/ITC	
12	Sztuczna inteligencja	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10 +								20 + 2							WCY/ISI	
13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14	2	14 +								30 + 3							WCY/ITC	
14	Inżynieria oprogramowania	ITT	30	4,0	1,0	3,0	2,0	10		20 +								30 x 4							WCY/ISI	
15	Systemy wbudowane	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	14		16 +								30 x 3							WCY/ITC	
16	Sieci komputerowe	ITT	40	5,0	2,0	3,0	3,0	20		20 +								40 x 5							WCY/ITC	
17	Programowanie współbieżne	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	10		12 + 8 +						30 + 3									WCY/ISI	
18	Grafika komputerowa	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	10		20 +								30 x 3							WCY/ITC	
19	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10	10 +									20 + 2							WCY/ISI	
20	Podstawy symulacji	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10 +								20 + 2							WCY/ISI	
21	Komunikacja człowiek-komputer	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10 +									20 + 2						WCY/ITC	
D. Grupa treści wybieralnych			430	49,0	30,0	51,0	27,0	162	4	226	38							160	17,0	210	24,0	60	8,0			
1	Kompresja danych multimedialnych	ITT	30	4,0	13,0	21,0	2,0	14		16 +									30 x 4						WCY/ITC	
2	Routing w sieciach komputerowych	ITT	30	3,0	1,0	3,0	2,0	10		20 +								30 x 3							WCY/ITC	
3	JavaEE technologies	ITT	20	2,0	1,0	2,0	1,0	10		10 +								20 + 2							WCY/ITC	
4	Podstawy aplikacji internetowych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12 +								20 + 2							WCY/ITC	
5	Systemy operacyjne UNIX	ITT	40	5,0	1,0	1,0	3,0	16		24 +								40 x 5							WCY/ITC	
6	Podstawy zabezpieczeń sieci	ITT	30	3,0	2,0	3,0	2,0	12		18 +								30 x 3							WCY/ITC	
7	Systemy dialogowe	ITT	20	2,0	1,0	2,0	1,0	10		10 +									20 + 2						WCY/ITC	
8	Technologie projektowania systemów teleinformatycznych	ITT	30	4,0	1,0	1,0	2,0	12	4	14 +									30 x 4						WCY/ITC	
9	Telefonia IP	ITT	20	2,0	1,0	3,0	1,0	8		12 +									20 + 2						WCY/ITC	
10	Zarządzanie środowiskiem Windows	ITT	40	5,0	1,0	1,0	3,0	16		24 +									40 x 5						WCY/ITC	
11	Podstawy przetwarzania rozproszonego	ITT	20	2,0	2,0	3,0	1,0	8		12 +									20 + 2						WCY/ITC	
12	Widzenie maszynowe	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	10		10 +									20 + 2						WCY/ITC	
13	Technologie internetowe	ITT	30	3,0	1,0	3,0	2,0	10		12 + 8									30 x 3						WCY/ITC	
14	Podstawy biometrii	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8		12 +									20 + 2						WCY/ITC	
15	Technika systemów multimedialnych	ITT	30	4,0	1,0	2,0	2,0	10		20 +												30 x 4			WCY/ITC	
16	Projekt zespołowy ITM	ITT	30	4,0	1,0	3,0	2,0				30 +											30 + 4			WCY/ITC	
E. Praca dyplomowa			44	22,0	10,0	10,0	3,0					44											44	22		
1	Seminarium dyplomowe	ITT	44	2,0			1,0					44											44	2	WCY/ITC	
2	Praca dyplomowa	ITT		20,0	10,0	10,0	2,0																20	WCY/ITC		
F. Praktyka zawodowa			liczba tygodni	4,0	4,0			termin realizacji													4					
1	Praktyka zawodowa	ITT		4,0	4,0			po VI sem.																	WCY	
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS			1698	210,0	77,5	135	87	740	264	602	48	44	206	30,0	276	30,0	288	30,0	294	30,0	300	30,0	230	30,0	104	30,0
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													16		16		10		10		10		10			
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								liczba egzaminów x					2		4		5		3		4		4		1	
								liczba zaliczeń +					9		7		4		9		9		5		1	
								liczba projektów przejściowych																		
* niepotrzebne skreślić																										
Semestry V - VII - kształcenie z uwzględnieniem przedmiotów wybieranych																										
Warunkiem dodatkowym dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie umiejętności z języka obcego na poziomie B2																										

Natalia Bartos

Warszawa 16.05.2020r.

Natalia.bartos@student.wat.edu.pl

Ul. Słoneczna 1f

05-126 Stanisławów Pierwszy

+48 733 399 996

OPINIA

Dotyczy: Programów studiów rozpoczynających się od 2020 r.

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego na posiedzeniu w dniu 15.05.2020 rozpatrzyła propozycje programów studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021.

Rada pozytywnie opiniuje niżej wymienione programy:

1. Program jednolitych studiów magisterskich na kierunku „Informatyka”;
2. Program jednolitych studiów magisterskich na kierunku „Kryptologia i cyberbezpieczeństwo”;
3. Program studiów I i II stopnia, studia stacjonarne i niestacjonarne, na kierunku „Informatyka”;
4. Program studiów I i II stopnia, studia stacjonarne i niestacjonarne, na kierunku „Kryptologia i cyberbezpieczeństwo”

Podpis i pieczęć



z-ca przew. RS WCY

Natalia Bartos



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wydział
Cybernetyki



**Stanowisko
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej**

nr 1/WRdsK/2020 z dnia 19 maja 2020 r.

**w sprawie przyjęcia projektów programów studiów
I, II stopnia i jednolitych studiów magisterskich 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 (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.) oraz § 10 ust. 1 pkt. 2 *Regulaminu Wydziałowej Rady do spraw Kształcenia Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego* postanawia się, co następuje

§ 1

Przyjmuje się projekty niżej wymienionych programów studiów dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021:

- 1) projekty programów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiące załączniki nr 1-4 do stanowiska,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiące załączniki nr 5-8 do stanowiska,
- 2) projekty programów jednolitych studiów magisterskich, dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiący załącznik nr 9 do stanowiska,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiący załącznik nr 10 do stanowiska.

§ 2

Projekty programów studiów, o których mowa w § 1, zostaną przekazane dziekanowi WCY do dalszego procedowania.

**Przewodniczący
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia WCY**


dr inż. Henryk POPIEL



Wojskowa
Akademia
Techniczna

**Uchwała
Rady Dyscypliny Naukowej
Informatyka Techniczna i Telekomunikacja
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 18/RDN ITiT/2020 z dnia 9 czerwca 2020 r.

**w sprawie zaopiniowania programów studiów I, II stopnia
i jednolitych studiów magisterskich
przyporządkowanych do dyscypliny
Informatyka Techniczna i Telekomunikacja**

Na podstawie § 25 ust. 1 pkt 13 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 (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.) uchwała się, co następuje:

§ 1

Pozytywnie opiniuje się niżej wymienione programy studiów, dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021:

- 1) programy studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiące załączniki nr 1-2 do uchwały,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiące załączniki nr 3-4 do uchwały,
- 2) programy jednolitych studiów magisterskich, dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiący załącznik nr 5 do uchwały,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiący załącznik nr 6 do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący

dr hab. inż. Kazimierz WORWA, prof. WAT

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

Wydział Cybernetyki
(nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej WAT prowadzącej studia)

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Kierunek studiów: „informatyka” – profil ogólnoakademicki

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 153/WAT/2020 z dnia 25 czerwca 2020 r. w sprawie ustalenia programu
studiów o profilu ogólnoakademickim dla kierunku studiów "informatyka",
"kryptologia i cyberbezpieczeństwo"*

Obowiązuje od roku akademickiego 2020/2021

Warszawa 2020

Spis treści

1. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE	3
2. EFEKTY UCZENIA SIĘ	4
3. GRUPY PRZEDMIOTÓW I ICH OPIS	8
4. WERYFIKACJA I OCENA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ.....	45
5. PLANY STUDIÓW	46

1. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE

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

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne

Dyscyplina naukowa informatyka techniczna i telekomunikacja

Język studiów polski

Liczba semestrów trzy

Łączna liczba godzin

<i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i>	<i>Łączna liczba godzin</i>
Systemy informatyczne	884
Informatyczne systemy zarządzania	898
Sieci teleinformatyczne	864
Internetowe technologie multimedialne	864
Mobilne systemy komputerowe	864
Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych	864

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów 90

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

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

<i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i>	<i>Liczba punktów ECTS</i>
Systemy informatyczne	47
Informatyczne systemy zarządzania	47
Sieci teleinformatyczne	46,5
Internetowe technologie multimedialne	46,5
Mobilne systemy komputerowe	46,5
Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych	46,5

- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych 5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

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

i jest ujęty w trzech kategoriach:

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

Objaśnienie oznaczeń:

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

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

² w przypadku kompetencji inżynierskich;

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA Absolwent:		
K_W01	zna i rozumie w pogłębionym stopniu charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych i humanistycznych oraz ich relacje do innych nauk	P7S_WG
K_W02	zna i rozumie w rozszerzonym zakresie problematykę wybranych działów matematyki, niezbędną do: analizowania, modelowania, konstruowania i eksploatacji systemów informatycznych	P7S_WG
K_W03	zna najnowsze trendy rozwojowe, innowacyjne rozwiązania, nowoczesne metody i narzędzia z zakresu projektowania, wytwarzania, zabezpieczania, wdrażania, utrzymywania i doskonalenia systemów informatycznych, w tym w środowiskach sieciowych narażonych na ataki cybernetyczne	P7S_WK P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W04	zna i rozumie w pogłębionym stopniu teorię algorytmów i struktur danych, zarządzania danymi oraz narzędzia, modele, metody i metodyki projektowania systemów informatycznych (różnych klas i rodzajów), jak również wytwarzania oprogramowania pracującego pod ich kontrolą	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W05	zna i rozumie w pogłębionym zakresie metody i narzędzia wykorzystywane do modelowania oraz symulacji obiektów i systemów, formułowania i rozwiązywania problemów decyzyjnych oraz problemów z zakresu inteligencji obliczeniowej	P7S_WG
K_W06	zna podstawowe techniki testowania podzespołów sprzętowych i oprogramowania, zasady projektowania struktur diagnostycznych i techniki tolerowania błędów	P7S_WG
K_W07	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych, usług sieciowych, projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowania sieciovymi systemami operacyjnymi.	P7S_WG
K_W08	ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik zapewniania bezpieczeństwa systemów informatycznych	P7S_WG
K_W09	zna i rozumie procesy zarządzania oraz w pogłębionym stopniu informatyczne metody, narzędzia oraz środowiska służące do wspomagania tych procesów	P7S_WG
K_W10	zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z wykorzystywaniem metod i środków informatyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P7S_WK
K_W11	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P7S_WK Inż_P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	potrafi w pogłębionym stopniu identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne i prawne w zakresie informatyki i dyscyplin pokrewnych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U02	umie posługiwać się językiem matematyki wykorzystując właściwe symbole, określenia i twierdzenia oraz umie formułować i rozwiązywać problemy metodami matematycznymi	P7S_UW Inż_P7S_UW

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
K_U03	umie pracować w zespole, kierować zespołem projektowym, dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych, wstępnej oceny ekonomicznej oraz zarządzać procesami wdrażania, utrzymywania i doskonalenia systemów informatycznych, a także komunikować się z odbiorcami tych systemów	P7S_UW P7S_UO P7S_UK Inż_P7S_UW
K_U04	potrafi zarządzać procesami analizy oraz dokumentowania zadania projektowego i badawczego z zastosowaniem inżynierii oprogramowania oraz wybranych metod i narzędzi wytwarzania oprogramowania	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U05	potrafi wykorzystać znane, modyfikować istniejące lub budować nowe metody i narzędzia do modelowania, konstruowania symulatorów obiektów prostych i systemów, formułowania i rozwiązywania problemów decyzyjnych oraz problemów z zakresu inteligencji obliczeniowej; potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty obliczeniowe i symulacyjne oraz dokonać przetworzenia i interpretacji ich wyników	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U06	potrafi stosować podstawowe techniki testowania podzespołów sprzętowych i oprogramowania, zasady projektowania struktur diagnostycznych i techniki tolerowania błędów oraz konstruować testy funkcjonalne	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U07	umie wykorzystać rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych, usług sieciowych, projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowania sieciovymi systemami operacyjnymi.	P7S_UW
K_U08	umie stosować innowacyjne technologie, realizować wybrane techniki wirtualizacji systemów, rozwiązywać wybrane zadania z zakresu telematyki i robotyki oraz sieci mobilnych, bezprzewodowych sieci sensorycznych i Internetu Rzeczy	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U09	potrafi stosować metody i techniki oceniania oraz zapewniania bezpieczeństwa systemów informatycznych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U10	potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu procesów zarządzania organizacją oraz informatyczne metody, narzędzia i środowiska do wspomagania tych procesów	P7S_UW
K_U11	umie zastosować wiedzę z zakresu języków programowania oraz zaawansowanych technik algorytmicznych do implementacji złożonych systemów teleinformatycznych zgodnie z ustaloną metodyką postępowania	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	umie wykorzystać metody klasyfikacji oraz analizy sygnałów do tworzenia systemów rozpoznawania (w tym systemów biometrycznych), projektować aplikacje internetowe oraz serwisy multimedialne z wykorzystaniem technologii strumieniowania multimedii oraz implementować podstawowe rodzaje dialogów w interfejsie człowiek - komputer	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U13	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewania się w mowie i w piśmie w zakresie ogólnym oraz w wyższym stopniu w zakresie terminologii informatycznej	P7S_UK
K_U14	potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne uczenie się i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do krytycznej oceny odbieranych treści	P7S_KK

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
K_K02	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych	P7S_KO
K_K03	jest gotów do inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7S_KO
K_K04	jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego	P7S_KO
K_K05	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
K_K06	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.	P7S_KR

3. GRUPY PRZEDMIOTÓW I ICH OPIS

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

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne				
1.	<u>BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY</u> <u>Treść programu ramowego:</u> BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki)- reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.			K_W10
grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe				
1.	<u>NOWOCZESNE METODY I TECHNIKI ZARZĄDZANIA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcie i klasyfikacja metod zarządzania. Wykorzystanie sieciowych metod planowania realizacji działań. Metoda analizy kosztowo-czasowej. Metody podejmowania decyzji w warunkach ryzyka. Wykorzystanie drzewa decyzyjnego do podejmowania decyzji. Metody organizowania pracy. Budowa tablic kompetencyjnych organizacji. Metody analizy wartości w działalności organizacji. Analiza wartości wybranego obszaru działalności organizacji, produktu. Metody analizy strategicznej. Metody analizy strategicznej – studium przypadku. Metoda zarządzania w oparciu o Balanced Scorecard (BSC). Zarządzanie zasobami ludzkim w oparciu o kartę wyników	2	NZJ	K_W09 K_W11 K_U10 K_U14 K_K01 K_K05 K_K06
2.	<u>PROCESY STOCHASTYCZNE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Ciągi losowe. Klasyfikacja i parametry procesów stochastycznych. Przykłady procesów Łańcuchy Markowa. Procesy Markowa. Ergodyczność. Procesy zliczające. Proces urodzeń i śmierci. Systemy kolejkowe	2	M	K_W02 K_W05 K_U02
3.	<u>EKONOMIA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do nauki ekonomii. Rynek i gospodarka rynkowa. Podstawy decyzji ekonomicznych konsumenta, popyt konsumenta. Produkcja, koszty produkcji. Modele struktur rynkowych - konkurencja doskonała. Rachunek dochodu narodowego. Determinanty dochodu narodowego. Równowaga makroekonomiczna. Popyt globalny a polityka fiskalna. System bankowy i podaż pieniądza. Polityka pieniężna i fiskalna w gospodarce zamkniętej. Inflacja, przyczyny i skutki.	2	EF	K_W01 K_U01 K_K03 K_K05

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	SOCJOLOGIA <u>Treść programu ramowego:</u> Zapoznanie z podstawowymi pojęciami, koncepcjami i zastosowaniami socjologii w nauce i praktyce życia społecznego. Ukazanie możliwości socjologii w kształtowaniu wizji bezpieczeństwa narodowego. Ukazanie wspólnotowego charakteru struktur społeczeństwa i ich wpływu na rozwój cywilizacyjny. Przygotowanie do aktywnego udziału w życiu społecznym w duchu służebności i zaangażowania. Elementy struktury społecznej. Statusy i role. Organizacje, instytucje, wspólnoty i interakcje społeczne. Zbiorowości i wartości wspólnotowe (wspólno-grupowe). Wewnętrzna organizacja grupy. Relacje międzyludzkie (inscenizacja interakcji). Socjalizacja, stratyfikacja społeczna.	1	NS	K_W01 K_U01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K06
grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty ogólne				
1.	DIAGNOSTYKA I WIARYGODNOŚĆ SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia podstawowe z zakresu diagnostyki systemów komputerowych. Testowanie i niezawodność układów cyfrowych. Techniki testowania i diagnozowania systemów komputerowych. Testowanie i niezawodność oprogramowania. Diagnostyka systemowa, diagnostyka systemowa sieci teleinformatycznych, Diagnostyka symptomowa sieci teleinformatycznych. Wyznaczanie testów kontrolnych i lokalizacyjnych. Testowanie układów cyfrowych i podzespołów systemu komputerowego. Testowanie systemu z wykorzystaniem magistrali diagnostycznej (IEEE 1149.x). Badanie własności struktur opiniowania diagnostycznego i struktur porównawczych. Wyznaczanie diagnozowalności wybranych sieci procesorowych. Wyznaczanie charakterystyk bazowych sieci komputerowej.	4	ITT	K_W03 K_W05 K_W06 K_W08 K_U03 K_U06 K_U09
2.	STANDARDY W PROJEKTOWANIU SYSTEMÓW DIALOGOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Omówienie treści przedmiotu. Interakcja człowiek – komputer: zasady i metodologie projektowania. Norma ISO 9241: definicja dialogu. Zasady projektowania i oceny dialogu. Przegląd stanu i możliwości systemów dialogowych. System dialogowy języka mówionego. Style dialogu. Dialog z przemienną inicjatywą. Model dialogu. Portal głosowy, centra rozmówcze, IVR: Standard Call Control XML (CCXML). Aplikacja głosowa: architektura, platforma implementacyjna, sterowanie wykonaniem formularza. Standardy: Voice Extensible Markup Language i Speech Synthesis Markup Language (SSML). Gramatyka w aplikacji głosowej: rozpoznawanie i interpretacja semantyczna, wytwarzanie. Standardy: Speech Recognition Grammar Specification (SRGS), Grammar Specification Language (GSL), Semantic Interpretation for Speech Recognition (SISR). Standard VXML w implementacji systemu dialogowego. Aplikacja głosowa i serwery internetowe - interakcja z serwerami baz danych, gramatyka dynamiczna. Zasady projektowania aplikacji głosowych na bazie standardów XML.	3	ITT	K_W03 K_W04 K_U05 K_U12

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
3.	METODY I TECHNIKI SYMULACJI KOMPUTEROWEJ <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do modelowania symulacyjnego. Podstawowe pojęcia, klasyfikacja i założenia metod symulacji komputerowej oraz komputerowych generatorów liczb i procesów losowych. Metody techniki symulacji dyskretnej krokowej, zdarzeniowej i zorientowanej na procesy. Wybrane języki programowania symulacji dyskretnej. Podstawy wielowątkowości i synchronizacji w języku Java / C#. Konstruowanie programowych mechanizmów symulacji dyskretnej w wybranych językach wysokiego poziomu. Wybrane standardy rozproszonej symulacji komputerowej. Algorytmy upływu czasu i metody sterowania przebiegiem rozproszonego eksperymentu symulacyjnego.	4	ITT	K_W02 K_W05 K_U02 K_U05 K_K01
4.	SYSTEMY BAZ DANYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia z zakresu SBD. Model danych. Relacyjny model danych. Ograniczenia integralnościowe w relacyjnym modelu. Metody i techniki zapewniania bezpieczeństwa danych. Języki opisu danych w systemach baz danych (język DDS, język SQL, OQL, SBQL), wykorzystanie algebry relacji. Optymalizacja zapytań. Obiektowe bazy danych. Temporalne bazy danych (bitemporalne bazy danych). Rozproszone bazy danych (podstawowe pojęcia, fragmentacja, alokacja i replikacja zbiorów w rozproszonych bazach danych, przetwarzanie transakcyjne). Optymalizacja baz danych – optymalizacja modelu danych, zapytań, operacji przetwarzania danych, ITS.	2	ITT	K_W03 K_W04 K_U03 K_U04 K_U11
5.	STOCHASTYCZNE MODELE EKSPLOATACJI SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do analizy efektywności systemów opisanych charakterystykami probabilistycznymi. Modele dyskretne Markowa w analizie eksploatacji systemów komputerowych. Modele ciągłe Markowa w analizie eksploatacji systemów komputerowych. Modele semi-Markowa w analizie eksploatacji systemów komputerowych. Modele obsługi profilaktycznych systemów. Wybrane modele stochastyczne w eksploatacji systemów komputerowych.	2	ITT	K_W02 K_W05 K_U02 K_U05 K_K01

grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne				
Specjalność: Systemy informatyczne				
1.	ALGORYTMY OPTYMALIZACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Zadania sprowadzalne do zadań liniowych. Zadania dyskretne, mieszane, przekształcanie zadań dyskretnych. Metody przybliżone, heurystyki, obliczenia ewolucyjne. Zadania nieliniowe, konstrukcja zadań dualnych. Równoległe algorytmy optymalizacji. Zadania stochastyczne i metody poszukiwań losowych. Wielomianowe algorytmy rozwiązywania zadań liniowych. Metody punktu wewnętrznego.	3	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U05 K_U14
2.	TECHNIKI ALGORYTMICZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Algorytmy i problemy algorytmiczne: pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych: Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), stabilność numeryczna algorytmów, przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone: Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego.	3	ITT	K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_U02 K_U05 K_U11 K_U14
3.	AUTOMATY I JĘZYKI FORMALNE <u>Treść programu ramowego:</u> Wyrażenia regularne. Deterministyczne automaty skończone. Niedeterministyczne automaty skończone. Równoważność wzorców, wyrażen regularnych i automatów skończonych. Lemat o pompowaniu dla języków regularnych. Minimalizacja deterministycznych automatów skończonych. Języki bezkontekstowe. Postać normalna Chomsky'ego, algorytm Cocke-Younger'a-Kasami'ego (CYK). Lemat o pompowaniu dla języków bezkontekstowych. EBNF. Automaty ze stosem. Analiza składniowa. Hierarchia Chomsky'ego. Maszyny Turinga i obliczalność. Języki obliczalne, częściowo obliczalne i nieobliczalne.	3	ITT	K_W02 K_W03 K_W04 K_U02 K_U05

4.	METODY NUMERYCZNE II <u>Treść programu ramowego:</u> Przegląd podstawowych pojęć z algebry liniowej: wektor, macierz, norma. Przyczyny błędów reprezentacji i operacji na liczbach zmiennoprzecinkowych. Pojęcie zadania numerycznego i współczynnik uwarunkowania. Podstawy optymalizacji numerycznej. Metody minimalizacji form kwadratowych z wykorzystaniem metod: gradientu prostego, gradientu sprzężonego. Zastosowanie bibliotek BLAS, LAPACK oraz ich implementacji do rozwiązywania wybranych zagadnień numerycznych algebry liniowej. Przegląd architektur CUDA i OpenCL pod kątem zastosowań do analizy numerycznej wybranych zagadnień. Wykorzystanie procesorów graficznych GPU do rozwiązywania zagadnień numerycznych ze złożonymi operatorami macierzowymi. Elementy liniowej algebry numerycznej w środowisku programistycznym Mathematica 8+ i MatLab.	2	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U05 K_U14
5.	PODSTAWY METODYK OBIEKTOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Obiektowe modelowanie oprogramowania, podstawy języka UML. Zaawansowane modelowanie w procesie wytwarzania oprogramowania. Zarządzanie i procesy wspomagające realizację przedsięwzięcia informatycznego (RUP, XP). Modelowanie obiektowe i relacyjne. Strukturalna analiza, projektowanie i wytwarzanie oprogramowania. Wykonanie modeli oraz fragmentu oprogramowania zgodnie z opracowanym procesem wytwarzania SI. Fundamentalne koncepcje obiektowego podejścia do wytwarzania oprogramowania.	3	ITT	K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14
6.	BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie w problematykę bezpieczeństwa systemów informatycznych oraz podstawowe atrybuty bezpieczeństwa informacji i systemów informatycznych. Modele i metody wyceny wartości zasobów wrażliwych, szczególne wymagania bezpieczeństwa systemów informatycznych. Metody identyfikacji i wyceny podatności oraz zagrożeń, na jakie narażone są te zasoby systemu informatycznego. Metody analizy i szacowania ryzyka, na jakie jest narażony system informatyczny. Architektury zabezpieczeń danego systemu informatycznego; poziomy bezpieczeństwa SI; kryteria wyboru poziomu zabezpieczeń. Dokumentacja bezpieczeństwa, polityka bezpieczeństwa, deklaracja, plan bezpieczeństwa, procedury bezpiecznej eksploatacji systemów informatycznych. Dokumentacja systemów informatycznych przetwarzających dane osobowe.	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W05 K_W08 K_W10 K_U09 K_U14
7.	ALGORYTMY KWANTOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Przestrzenie Gilberta. Operatory hermitowskie i unitarne, reprezentacje macierzowe operatorów. Opis układu kwantowego i jego stanów, kubit, rejestr kwantowy. Opis i własności pomiaru. Przetwarzanie informacji kwantowej: bramki kwantowe, obwody kwantowe, kopiowanie stanów. Przesyłanie informacji kwantowej: teleportacja, kodowanie supergęste. Algorytmy kwantowe: Teutsch-Jozsa, Growera. Kwantowe algorytmy rozwiązywania wybranych problemów informatycznych.	2	ITT	K_W02 K_W04 K_U02 K_U11 K_U14

8.	<i>EFEKTYWNOŚĆ SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Zasady doboru wskaźników efektywności systemów informatycznych. Wskaźniki efektywności SI. Metody doboru wskaźników efektywności. Metody doboru metod oceny efektywności. Modelowanie obciążenia systemów informatycznych: rekurencyjne strumienie zdarzeń, modele regresyjne, prognozowanie obciążenia. Modele SI: systemy kolejkowe i sieci kolejek, zastosowanie modeli symulacyjnych. Ocena dostępności i wydajności systemów informatycznych. Strategie obsługi systemów informatycznych. Inwestycje informatyczne. Miary i metody oceny efektywności inwestycji informatycznych. Ryzyko inwestycji informatycznych.	2	ITT	K_W02 K_W03 K_W07 K_W10 K_U02 K_U14
9.	<i>METODY UCZENIA MASZYNOWEGO II</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Metody i algorytmy uczenia maszynowego – wprowadzenie. Sztuczne sieci neuronowe w uczeniu maszynowym. Metody głębokiego uczenia. Sieci konwolucyjne. Sieci rekurencyjne. Złożone systemy uczące się.	2	ITT	K_W05 K_U05
10.	<i>WIELOKRYTERIALNE METODY OCENY I OPTIMALIZACJI</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia podstawowe: zbiory uporządkowane, elementy ekstremalne zbiorów w przestrzeni z relacją. Ogólny schemat zadania optymalizacji. Modelowanie preferencji decyzyjnych decydenta. Sformułowanie zadania optymalizacji w przestrzeni z relacją, rozwiązania dominujące i niezdominowane, rozwiązania kompromisowe. Optymalizacja względem wzorca. Optymalizacja w sensie Pareto. Optymalizacja hierarchiczna. Normalizacja w przestrzeni ocen. Metody skalaryzacji wielokryterialnych ocen obiektów. Funkcje rankingowe.	2	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U03 K_U06 K_K01
11.	<i>ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy zarządzania projektami. Studium wykonalności projektu. Podstawowe procesy zarządzania projektem. Procesy rozpoczęcia. Procesy i planowania projektu. Procesy realizacji i kontroli. Procesy monitorowania i zamykania projektu. Podstawowe elementy metodyki PRINCE2 oraz ITIL. Analiza jakościowa projektu. Tendencje rozwojowe zarządzania projektami.	2	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14
12.	<i>NIEZAWODNOŚĆ OPROGRAMOWANIA</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Modele niezawodności oprogramowania. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Inżynieria jakości oprogramowania.	3	ITT	K_W02 K_W03 K_W05 K_W07 K_W08 K_W10 K_U02 K_U05 K_U06 K_U14

13.	<u>ANALIZA STRUKTURALNA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do analizy strukturalnej .Natura systemów. Rodzaje systemów. Role w projekcie budowy systemu. Cykl życia projektu. Pojęcie cyklu życia projektu. Własności cyklu życia klasycznego projektu. Składniki strukturalnego cyklu życia projektu. Narzędzia modelowania/Diagramy przepływu danych. Słownik danych. Specyfikacje procesów. Diagramy związków encji. Diagramy sieci przejść. Równoważenie modeli. Modelowanie danych. Hierarchia funkcji. Diagramy zależności funkcji. Szczegółowa definicja funkcji. Tworzenie modelu środowiskowego. Dekompozycja procesów. Zagadnienia uzupełniające/ Przejście do projektowania. Programowanie i testowanie. Pielęgnowanie specyfikacji. Zarządzanie projektem. Zautomatyzowane narzędzia wspierające analizę strukturalną/Cechy narzędzi CASE. Kryteria wyboru narzędzi CASE. Wspomaganie cyklu życia projektu na przykładzie narzędzia Oracle Designer. Studium problemowe/Przeprowadzenie analizy i uzyskanie strukturalnej specyfikacji hipotetycznego systemu informatycznego (forma wykładu problemowego). Projekt przykładowego systemu informatycznego	3	ITT	K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14
14.	<u>METODYKI OBIEKTOWE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Typowy obiektowy proces wytwórczy systemu informatycznego. Wprowadzenie do modelowania biznesowego. Modelowanie organizacji z punktu widzenia otoczenia i sposobu realizacji procesów. Pozyskiwanie, specyfikowanie i modelowanie wymagań na system informatyczny. Obiektowa analiza i projektowanie systemu informatycznego. Modelowanie danych w podejściu obiektowym. Generacja, implementacja, integracja i utrzymywanie kodu źródłowego oprogramowania zgodnego z projektem systemu informatycznego. Specjalizowane podejście do modelowania oprogramowania Testowanie oprogramowania wykonanego metodami obiektowymi. Wdrażanie systemu informatycznego. Zarządzanie konfiguracją, zmianami i środowiskiem podczas wytwarzania systemu informatycznego. Elementy zarządzania realizacją przedsięwzięcia informatycznego zgodnego z obiektowym procesem wytwórczym. Zasady organizacji rozbudowanych zespołów do wytwarzania systemów informatycznych. Wybrany zakres projektu systemu informatycznego, wykonany zgodnie z obiektowym procesem wytwórczym.	4	ITT	K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14
15.	<u>METODYKI ZWINNE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do zwinnych metodyk wytwarzania systemów informatycznych i zarządzania projektami informatycznymi. Idea Agile Manifesto. Metodyka Scrum: narzędzia i techniki Scrum, skalowanie, wieloprojektowość, samoorganizacja zespołu. Metodyka Extreme Project Management: techniki wytwarzania kodu w ramach XP (Extreme Programming), oprogramowanie wspomagające procesy automatycznego generowania kodu, refaktoryzacji i testowania. Koncepcje Test Driven Development (TDD), Feature Driven Development (FDD). Metodyki: Kanban, Crystal Clear, Open Unified Process, Agile Rational Unified Process.	3	ITT	K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14

16.	WDRAŻANIE METODYK OBIEKTOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wybranie i scharakteryzowanie przedsięwzięcia informatycznego. Analiza dostępnych konfiguracji procesów wytwórczych oraz wybór zakresu i sposobu dostosowania. Skonfigurowanie procesu wytwórczego z dostępnych zasobów bibliotecznych. Dodanie luźno związanych jednostek opisu procesu. Przygotowanie silnie związanych jednostek opisu procesu. Udostępnienie wykonawcom przygotowanego opisu procesu wytwórczego. Wykonanie przypadku wytwórczego. Obrona przyjętego rozwiązania.	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14
17.	BUSINESS MODELLING IN UML <u>Content of the framework program:</u> Specialized vocabulary and structure of spoken and written texts, characteristic for information systems. Basic specialist lexis and structures as well as patterns of basic written texts in the field of: information systems, algorithmic techniques, programming reliability. Specialized vocabulary and structure of spoken and written texts, characteristic of IT management systems. Basic specialist lexis and structures as well as patterns of basic written texts in the field of: information management systems, algorithmic techniques, programming reliability, corporate architecture.	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14
18.	TEORIA WOJNY INFORMACYJNEJ <u>Treść programu ramowego:</u> Formy działań w cyberprzestrzeni: CYBEROPS, INFOOPS, SYOPS. TTP (ang. Tactics, Techniques and Procedures) stosowane do prowadzenia wojny w cyberprzestrzeni. Modele walki (prowadzenia operacji) w cyberprzestrzeni. Modele, metody i narzędzia identyfikacji, rozpoznania i oceny możliwości oddziaływania informacyjnego. Modele, metody i narzędzia przeciwdziałania oddziaływaniu informacyjnemu. Symulacja procesów walki (prowadzenia operacji) w Cyberprzestrzeni. Zdolności do prowadzenia operacji w cyberprzestrzeni.	2	ITT	K_W05 K_W08 K_W10 K_U01 K_U02 K_U05 K_U09

Specjalność: Informatyczne systemy zarządzania				
1.	ALGORYTMY OPTIMALIZACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Zadania sprowadzalne do zadań liniowych. Zadania dyskretne, mieszane, przekształcanie zadań dyskretnych. Metody przybliżone, heurystyki, obliczenia ewolucyjne. Zadania nieliniowe, konstrukcja zadań dualnych. Równoległe algorytmy optymalizacji. Zadania stochastyczne i metody poszukiwań losowych. Wielomianowe algorytmy rozwiązywania zadań liniowych. Metody punktu wewnętrznego.	3	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U05 K_U14
2.	TECHNIKI ALGORYTMICZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Algorytmy i problemy algorytmiczne: pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych: Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), stabilność numeryczna algorytmów, przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone: Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego.	3	ITT	K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_U02 K_U05 K_U11 K_U14
3.	TECHNOLOGIE INTERNETOWE I MOBILNE <u>Treść programu ramowego:</u> Protokoły sieci Internet, architektury systemów klient-serwer. Specyfika konstrukcji witryn sieci Web. Technologie warstwy prezentacji danych HTML, CSS, JavaScript. Wprowadzenie do standardów XML. Konstrukcja usług sieciowych, standardy wytwarzania usług w technologii Java EE. Platformy mobilne – charakterystyka, technologie wytwarzania oprogramowania. Budowa aplikacji mobilnych w technologiach J2ME oraz Android. Technologie integracji portali i aplikacji mobilnych. Budowa sieciowych aplikacji mobilnych.	3	ITT	K_W03 K_W04 K_U08 K_U12 K_U14
4.	ARCHITEKTURA KORPORACYJNA <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do architektury korporacyjnej. Ramy architektoniczne. Zarządzanie architekturą korporacyjną. Modelowanie architektury korporacyjnej. Architektura korporacyjna w transformacji organizacji. Modelowanie architektury korporacyjnej fragmentu organizacji.	2	ITT	K_W03 K_W08 K_U04 K_U09 K_U14

5.	MODELOWANIE I ANALIZA PROCESÓW BIZNESOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Zasady i cele modelowania funkcji i procesów biznesowych w organizacji. Modelowanie procesów biznesowych w wybranych metodykach wytwarzania systemów informatycznych. Funkcje i procesy biznesowe. Identyfikacja funkcji biznesowych. Definicja funkcji biznesowych. Hierarchia funkcji. Zależności między funkcjami. Diagramy zależności funkcji. Definicja procesu biznesowego. Pojęcie procesu biznesowego. Sposoby prezentacji funkcji i procesów biznesowych. Charakterystyka wykorzystywanych w praktyce notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Zasady i sposoby wykorzystywania notacji. Obiekty w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska 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.	3	ITT	K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14
6.	SYSTEMY ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM I JAKOŚCIĄ <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie w problematykę zarządzania jakością i bezpieczeństwem informacji w organizacji. Podstawowe normy i standardy związane z zarządzaniem jakością; model PDCA. Podstawowe normy i standardy związane z zarządzaniem bezpieczeństwem informacji. Podstawowe atrybuty bezpieczeństwa informacji i zasobów w zintegrowanych systemów informatycznych. Podstawowe kryteria jakościowe systemów informatycznych. Służby i instrumenty projakościowe. Formalne modele bezpieczeństwa dla poszczególnych atrybutów bezpieczeństwa. Metody identyfikacji i wyceny zasobów organizacji i ZSI, podatności oraz zagrożeń, na jakie narażone są te zasoby. Metodyki analizy i szacowania ryzyka, na jakie są narażone zasoby wrażliwe w organizacji i ZSI. Strategie postępowania z ryzykiem. Zabezpieczenia oraz architektury zabezpieczeń danego zintegrowanego systemu informatycznego. Kryteria wyboru i oceny poziomu bezpieczeństwa dla wybranego ZSI. Dokumentacja systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Doskonalenie systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Planowanie i nadzorowanie jakości Program jakości, Plan jakości, Księga jakości. Wprowadzenie w problematykę Zintegrowanych Systemów Zarządzania.	2	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14

7.	ALGORYTMY KWANTOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Przestrzenie Gilberta. Operatory hermitowskie i unitarne, reprezentacje macierzowe operatorów. Opis układu kwantowego i jego stanów, kubit, rejestr kwantowy. Opis i własności pomiaru. Przetwarzanie informacji kwantowej: bramki kwantowe, obwody kwantowe, kopiowanie stanów. Przesyłanie informacji kwantowej: teleportacja, kodowanie supergęste. Algorytmy kwantowe: Teutsch-Jozsa, Growera. Kwantowe algorytmy rozwiązywania wybranych problemów informatycznych.	2	ITT	K_W02 K_W04 K_U02 K_U11 K_U14
8.	EFEKTYWNOŚĆ SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Zasady doboru wskaźników efektywności systemów informatycznych. Wskaźniki efektywności SI. Metody doboru wskaźników efektywności. Metody doboru metod oceny efektywności. Modelowanie obciążenia systemów informatycznych: rekurencyjne strumienie zdarzeń, modele regresyjne, prognozowanie obciążenia. Modele SI: systemy kolejkowe i sieci kolejek, zastosowanie modeli symulacyjnych. Ocena dostępności i wydajności systemów informatycznych. Strategie obsługi systemów informatycznych. Inwestycje informatyczne. Miary i metody oceny efektywności inwestycji informatycznych. Ryzyko inwestycji informatycznych.	2	ITT	K_W02 K_W03 K_W07 K_W10 K_U02 K_U14
9.	METODY UCZENIA MASZYNOWEGO II <u>Treść programu ramowego:</u> Metody i algorytmy uczenia maszynowego – wprowadzenie. Sztuczne sieci neuronowe w uczeniu maszynowym. Metody głębokiego uczenia. Sieci konwolucyjne. Sieci rekurencyjne. Złożone systemy uczące się.	2	ITT	K_W05 K_U05
10.	WIELOKRYTERIALNE METODY OCENY I OPTYMALIZACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia podstawowe: zbiory uporządkowane, elementy ekstremalne zbiorów w przestrzeni z relacją. Ogólny schemat zadania optymalizacji. Modelowanie preferencji decyzyjnych decydenta. Sformułowanie zadania optymalizacji w przestrzeni z relacją, rozwiązania dominujące i niezdominowane, rozwiązania kompromisowe. Optymalizacja względem wzorca. Optymalizacja w sensie Pareto. Optymalizacja hierarchiczna. Normalizacja w przestrzeni ocen. Metody skalaryzacji wielokryterialnych ocen obiektów. Funkcje rankingowe.	2	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U05 K_U14
11.	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy zarządzania projektami. Studium wykonalności projektu. Podstawowe procesy zarządzania projektem. Procesy rozpoczęcia. Procesy i planowania projektu. Procesy realizacji i kontroli. Procesy monitorowania i zamykania projektu. Podstawowe elementy metodyki PRINCE2 oraz ITIL. Analiza jakościowa projektu. Tendencje rozwojowe zarządzania projektami.	2	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14

12.	<i>NIEZAWODNOŚĆ OPROGRAMOWANIA</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Modele niezawodności oprogramowania. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Inżynieria jakości oprogramowania.	3	ITT	K_W02 K_W03 K_W05 K_W07 K_W08 K_W10 K_U02 K_U05 K_U06 K_U14
13.	<i>INTEGRACJA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Poziomy integracji systemów informatycznych. Scenariusze integracji, wzorce integracyjne oraz mediacyjne. Elementy składowe architektury zorientowanej na usługi (ang. Service-Oriented Architecture), architektura korporacyjnej szyny usług oraz silnika procesów. Technologie i standardy w integracji systemów informatycznych. Metodyki projektowania integracji systemów informatycznych. Środowiska konfiguracji i integracji IBM WebSphere Enterprise Service Bus oraz IBM WebSphere Process Server. Projektowanie integracji fragmentów aplikacji informatycznych napisanych w różnych technologiach.	4	ITT	K_W03 K_W08 K_U04 K_U09 K_U14

14.	ZINTEGROWANE INFORMATYCZNE SYSTEMY ZARZĄDZANIA <u>Treść programu ramowego:</u> Nowoczesne koncepcje zarządzania w przedsiębiorstwie. Planowanie i tworzenie systemu informacyjnego przedsiębiorstwa. Zarządzanie efektywnością organizacji - koncepcja Corporate Performance Management (CPM) i jej wpływ na systemy informatyczne przedsiębiorstwa. Wprowadzenie do systemów wspomagających planowanie i budżetowanie w przedsiębiorstwie. Wybrane aspekty rachunkowości zarządczej. Systemy rachunku kosztów. Metody kalkulacji kosztów. Zasady i metody planowania i budżetowania przychodów i wydatków przedsiębiorstwa. Zarządzanie kosztami działań - koncepcje ABC/ABM. Analiza procesów przedsiębiorstwa z perspektywy rachunku kosztów. Metody kalkulacji kosztów w rachunku kosztów działań. Zasady projektowania rachunku kosztów działań. Techniki zbierania danych. Planowanie systemu zarządzania kosztami działań. Wdrażanie modelu ABC w organizacji. Rachunek kosztów działań sterowany czasem - koncepcja TDABC. Ewolucja rachunku kosztów działań sterowanego czasem. Szacowanie czasu trwania procesów. Rola równań czasowych. Jednostkowy koszt zdolności produkcyjnych w ujęciu TDABC. Wdrażanie modelu TDABC w organizacji. Rachunek kosztów docelowych i jego związek z rachunkiem kosztów działań. Organizacyjne i zarządcze aspekty rachunku kosztów docelowych. Proces ustalania ceny docelowej i kosztu docelowego. Proces osiągania kosztu docelowego. Wdrażanie modelu kosztów docelowych w organizacji. Wprowadzenie do systemów klasy Business Intelligence (BI). Miejsce BI wśród systemów wspierających zarządzanie. Związek BI z koncepcją zarządzania efektywnością przedsiębiorstwa. Architektury i modele systemów BI. Miejsce hurtowni danych w systemach BI. Metody analizy danych wykorzystywane w rozwiązaniach BI. Kierunki rozwoju systemów BI. Zadania systemu BI w zależności od poziomu zarządzania. Obszary analizy danych w systemach Business Intelligence. Wpływ BI na Business Process Management - doskonalenie i kontroling procesów. Rynek narzędzi BI. Wdrażanie narzędzi BI w organizacji - kryteria, wyzwania, problemy. Korzyści z wdrożenia BI. Praktyczne przykłady zastosowania systemów Business Intelligence. Projektowanie i implementacja systemów informatycznych wspomagających planowanie i budżetowanie w przedsiębiorstwie. Integracja systemu rachunku kosztów z istniejącym informatycznym systemem zarządzania w przedsiębiorstwie. Projektowanie i implementacja systemów Business Intelligence. Integracja systemów BI z innymi systemami przedsiębiorstwa.	3	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14
-----	---	---	-----	--

15.	ZARZĄDZANIE USŁUGAMI INFORMATYCZNYMI <u>Treść programu ramowego:</u> Definicja usług IT i rola organizacji IT w przedsiębiorstwie. Koncepcja funkcjonowania zarządzania usługami IT zgodnie z Biblioteką ITIL. Omówienie zakresu poszczególnych obszarów zarządzania usługami IT. Strategia usług IT (od tworzenia strategii i zarządzania budżetem, po zarządzanie portfelem usług). Projektowania usług (od zarządzania poziomem usług, poprzez zarządzanie dostępnością i bezpieczeństwem, po zarządzanie dostawcami), Przekształcania usług (od zarządzania zmianą, przez zarządzanie wersjami, po zarządzanie wiedzą). Eksploatacja usług (zarządzanie zmianą, incydentami, problemami i dostępem) oraz ciągłego udoskonalania usług (proces udoskonalania, monitorowanie i raportowanie). Narzędzia informatyczne wspomagające zarządzanie usługami IT.	3	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14
16.	INFORMATYCZNE PODSTAWY PROJEKTOWANIA I WDRAŻANIA STRATEGII ORGANIZACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcie strategii organizacji i strategii informatyzacji. Zmiany strategiczne w organizacjach gospodarczych i ich wpływ na systemy informacyjne. Strategiczna Karta Wyników. Dobór strategii informatyzacji organizacji. Metody wdrażania strategii informatyzacji organizacji. Planowanie środowiska tworzenia kart wyników. Projektowanie i implementacja systemów kart wyników w przedsiębiorstwie. Integracja kart wyników z istniejącym informatycznym systemem zarządzania w przedsiębiorstwie.	2	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_U03 K_U09 K_U10 K_U14
17.	BUSINESS MODELLING IN UML <u>Content of the framework program:</u> Specialized vocabulary and structure of spoken and written texts, characteristic for information systems. Basic specialist lexis and structures as well as patterns of basic written texts in the field of: information systems, algorithmic techniques, programming reliability. Specialized vocabulary and structure of spoken and written texts, characteristic of IT management systems. Basic specialist lexis and structures as well as patterns of basic written texts in the field of: information management systems, algorithmic techniques, programming reliability, corporate architecture.	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_U14
18.	TEORIA WOJNY INFORMACYJNEJ <u>Treść programu ramowego:</u> Formy działań w cyberprzestrzeni: CYBEROPS, INFOOPS, PSYOPS. TTP (ang. Tactics, Techniques and Procedures) stosowane do prowadzenia wojny w cyberprzestrzeni. Modele walki (prowadzenia operacji) w cyberprzestrzeni. Modele, metody i narzędzia identyfikacji, rozpoznania i oceny możliwości oddziaływania informacyjnego. Modele, metody i narzędzia przeciwdziałania oddziaływaniu informacyjnemu. Symulacja procesów walki (prowadzenia operacji) w Cyberprzestrzeni. Zdolności do prowadzenia operacji w cyberprzestrzeni.	2	ITT	K_W05 K_W08 K_W10 K_U01 K_U02 K_U05 K_U09

Specjalność: Sieci teleinformatyczne				
1.	MODELOWANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy modelowania systemu teleinformatycznego (ST) w języku UML. Modelowanie wymagań na system teleinformatyczny (ST). Modelowanie architektury i zachowania ST. Diagramy interakcji, diagram maszyny stanów. Rozszerzenia języka UML do modelowania protokołów, aplikacji i usług sieciowych. Modelowanie protokołów: diagramy przepływu wywołań, przekształcanie diagramów wywołań do diagramu maszyny stanów. Podstawy weryfikacji systemu teleinformatycznego w oparciu o modele formalne. Sieci Petriego (SP). Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo. Analiza prostych i przedziałowych czasowych SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: automaty czasowe. Przykładowe zadania modelowania systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu. Zapoznanie ze środowiskiem narzędzia IBM Rational RSA. Budowa modelu przypadków użycia dla przykładowego systemu teleinformatycznego. Modelowanie struktury i zachowania ST z wykorzystaniem RSA. Modelowanie protokołów z wykorzystaniem diagramów interakcji i diagramów wywołań. Modelowanie protokołów. Modelowanie systemu teleinformatycznego z zastosowaniem sieci Petriego. Badanie własności systemu na podstawie modelu. Transformacja modelu zachowania do modelu sieci Petriego. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo z wykorzystaniem czasowych SP.	3	ITT	K_W04 K_W05 K_U03 K_U14 K_K04 K_K05 K_K06
2.	SYSTEMY ROZPROSZONE <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Synchronizacja w środowisku rozproszonym. Rozproszone szeregowanie procesów. Przetwarzanie transakcyjne w systemach rozproszonych. Zwielokrotnienie, modele i protokoły spójności, replikacja. Rozproszone systemy plików. Tolerowanie awarii, algorytm elekcyj. Rozproszona pamięć dzielona. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii JEE. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii NET. Realizacja projektu aplikacji rozproszonej.	3	ITT	K_W04 K_U11 K_U14 K_K05 K_K06
3.	ERGONOMIA SYSTEMÓW INTERAKTYWNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wymagania ergonomiczne na interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Model działania użytkownika w systemie interaktywnym. Charakterystyki jakości działania użytkownika w systemie interaktywnym. Testy oceny jakości działania użytkownika. Standard ISO 9241. Graficzny interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Zasady projektowania interakcji w interfejsie użytkownika. Projektowanie interfejsu graficznego użytkownika w systemie interaktywnym. Ocena jakości użytkowej interfejsu użytkownika aplikacji. Heurystyki Nielsena i Molicha.	2	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U12 K_K04 K_K06

4.	<i>TRENDS IN COMPUTER TECHNOLOGY</i> <u>Content of the framework program:</u> Specialized vocabulary and structure of spoken and written texts, characteristic in issues related to ICT networks. Basic specialist lexis and structures as well as patterns of basic written texts in the field of: computer technology, management of ICT networks, design of IT systems.	2	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U13
5.	<i>USŁUGI SIECIOWE W SYSTEMIE UNIX</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Charakterystyka systemu operacyjnego UNIX: własności i architektura systemu Solaris, konfiguracje systemu. Zarządzanie kontami użytkowników. Zarządzanie usługami w systemie. Konfigurowanie środowiska sieciowego: interfejs i gateway (ifconfig, netstat, route). Korzystanie z usługi DHCP. Sieciowy system plików NFS i automonter. 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. Usługi pocztowe: protokoły SMTP, POP3, IMAP. Konfigurowanie i zarządzanie serwerem pocztowym w wykorzystaniem oprogramowania sendmail. Usługi FTP, ssh i syslog. Konfigurowanie FTP, anonimowego FTP i ssh.	2	ITT	K_W07 K_U07
6.	<i>METODY I ZADANIA ROZPOZNAWANIA WZORCÓW</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Zadanie klasyfikacji, perceptron. Zadanie klasyfikacji a zadanie aproksymacji liniowej. Metody uczenia neuronu: metoda gradientowa, metoda Widrowa-Hoffa. Sieć Madaline. Zadanie aproksymacji nieliniowej. Wzorce nieseparowalne liniowo. Wielowarstwowe struktury sieci. Metoda wstecznej propagacji błędów. Metody bayesowskie klasyfikacji, metoda największej wiarygodności. Przekształcenie Karhunenena-Loeve'a. Klasyfikacja minimalnoodległościowa, metody grupowania. Ewaluacja HMM. Segmentacja na podstawie HMM. Uczenie HMM. Projekt układu rozpoznawania - wzorce w przestrzeni cech. Projekt układu rozpoznawania - metoda rozpoznawania. Projekt układu rozpoznawania - metoda uczenia. Projekt układu rozpoznawania - metoda testowania.	4	ITT	K_W04 K_W05 K_U05 K_U12

7.	ANALIZA I PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Paradygmaty modelowania systemów informatycznych. Cykle życiowe; Przegląd i klasyfikacja metodyk zarządzania projektowaniem systemów teleinformatycznych. Techniki oceny systemu. Propedeutyka wzorców i antywzorców w systemach teleinformatycznych. Wzorce projektowe GoF. Wprowadzenie do MDA. Symulacja modeli UML (fUML, ALF); MDSD Język modelowania systemów (SysML). Zaawansowane modele wdrożenia. DSM i DSML. Wprowadzenie do architektury zorientowanej na usługi (SOA). Proces SOMA. Modelowanie systemów zorientowanych na usługi w SoaML. Zarządzanie projektami i środowisko modelowania wymagań. Zaawansowane modelowanie dynamiki ST. Zaawansowane modelowanie statyki ST. Modelowanie architektury systemu. Modele topologiczne. Testowanie oprogramowania. Modelowanie ograniczeń. Omówienie i wydanie zadań projektowych. Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Środowisko projektu. Struktura zespołu projektowego. Metodyka zarządzania projektem. Platforma jazz. Obszar projektu. Etapy i zadania. Zarządzanie zakresem projektu. Wymagania na system. Przegląd projektu. BPMN. Model biznesowy. SOMA. Modelowanie kandydatów na usługi i ekspozycja usług. Specyfikacja i implementacja usług w architekturze SOA. Zapewnianie jakości i zarządzanie ryzykiem w projektach IT. Metryki projektu. Implementacja i testowanie. Zwinne zarządzanie projektami na platformie JAZZ. Modelowanie wymagań w metodyce SCRUM Modelowanie dynamiki ST z wykorzystaniem wzorców projektowych GoF (behawioralnych i kreacyjnych). Zaawansowane modelowanie statyki ST z wykorzystaniem strukturalnych wzorców projektowych GoF. Modelowanie usług w architekturze SOA. RTC - metryki projektu, zapewnianie jakości. Końcowy przegląd projektu.	4	ITT	K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_K04 K_K06
8.	PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Zagrożenia zasobów informacyjnych. Metody oceny stanu bezpieczeństwa systemu informatycznego. Narzędzia – Katana. Badania techniczne, testy penetracyjne. Mechanizmy ochronne. Filtrowanie ruchu. Cyber Defence. SZBI, konwersatoria. Projektowanie systemu bezpieczeństwa informacji. Modernizacja eksploatowanego systemu bezpieczeństwa.	4	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09

9.	SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO <u>Treść programu ramowego:</u> Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Narzędzia wykorzystywane do monitorowania systemu czasu rzeczywistego: mechanizm debug zones, target controls shell, CEDebugX, Remote Kernel Tracker. Prezentacja systemu operacyjnego Windows CE 6.0 w środowisku Micro2440. Budowanie obrazu systemu czasu rzeczywistego na przykładzie Windows Embedded CE 6.0. Zarządzanie procesami i wątkami w środowisku Windows Embedded CE 6.0. Metody i protokoły transportu danych dla aplikacji czasu rzeczywistego (protokoły RTP i RTCP). Inicjalizacja sesji multimedialnych (protokół SDP). Sterowanie dostarczaniem danych czasu rzeczywistego (protokół RTSP). Systemy komunikacji i dystrybucji danych w czasie rzeczywistym. Metody nawiązywania sesji multimedialnych. Analiza protokołów transportowych, inicjowania i kontrolowania sesji multimedialnych. Analiza przykładowego systemu czasu rzeczywistego. Projekt systemu czasu rzeczywistego.	3	ITT	K_W04 K_U08
10.	WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT <u>Treść programu ramowego:</u> Tendencje rozwoju technologii komputerowych i systemów operacyjnych. Emulacja, parawirtualizacja, wirtualizacja, izolowanie zasobów, abstrakcja zasobów. Wirtualizacja komputerów osobistych i serwerów, konsolidacja serwerów, chmura obliczeniowa. Przegląd oprogramowania do wirtualizacji. Kierunki rozwoju wirtualizacji i rynku IT.	2	ITT	K_W03 K_U08
11.	STUDIUM ATAKÓW I INCYDENTÓW <u>Treść programu ramowego:</u> Słabości zasobów teleinformatycznych i sposoby ich wykorzystywania - przegląd zagrożeń. Typowe techniki ataków. Metodyki i narzędzia badań technicznych bezpieczeństwa – testy penetracyjne. Wybrane narzędzia ataków teleinformatycznych. Złożone metody atakowania systemów teleinformatycznych. Warunki powodzenia. Obrona. Rozpoznawanie symptomów działań nieuprawnionych. Włamanie, studium przypadku. Techniki śledcze. Analiza powłamaniowa. Zarządzanie incydentami. Aktualne trendy.	3	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09
12.	SYSTEMY SIECI SENSORCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wiadomości wstępne. Idea sieci sensorów, pojęcia podstawowe, rozwiązania Internetu Rzeczy. Środowisko uruchomieniowe. Konfiguracja środowiska uruchomieniowego, narzędzia wspomagające proces tworzenia oprogramowania, narzędzia wspomagające proces testowania oraz uruchamiania oprogramowania. Struktura programu. Elementy składowe programu. Komunikacja. Standardy komunikacyjne stosowana w sieciach sensorów oraz Internecie Rzeczy, zabezpieczanie transmisji.	3	ITT	K_W04 K_U08 K_U11 K_U14

13.	ZARZĄDZANIE SIECIAMI TELEINFORMATYCZNYMI <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do administrowania siecią: monitorowanie ruchu sieciowego w sieci przełączników warstwy II, protokół SNMP a monitorowanie urządzeń sieciowych, protokół NetFlow – zasady konfigurowania i wykorzystania. Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model DiffServ, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3 modelu odniesienia, konfigurowanie klasyfikatora pakietów. Metody zarządzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED, konfigurowanie kolejkowania i unikania przeciążenia. Badania symulacyjne systemów QoS: przygotowanie eksperymentu symulacyjnego na przykładzie pakietu OPNET, realizacja eksperymentu i interpretacja wyników. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarządzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.	4	ITT	K_W03 K_W07 K_U07 K_K03 K_K06
14.	PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER <u>Treść programu ramowego:</u> Klasyfikacja interfejsów. Standardy interfejsów. Zastosowanie naturalnych interfejsów użytkownika. Rozpoznawanie mowy, synteza mowy i generowanie mowy. HTK – zastosowanie narzędzi do budowy interfejsów głosowych. Modelowanie języka, budowa modeli akustycznych jednostek fonetycznych. Zasady budowy aplikacji głosowych z wykorzystaniem SpeechAPI, SGML (Speech grammar modeling language). Microsoft Speech Platform SDK. Metody rozpoznawania gestów i ruchów ciała. Zastosowanie biblioteki AForge.NET i OpenCV do widzenia komputerowego. Budowanie aplikacji z wykorzystaniem kontrolera Kinect – przykłady aplikacji.	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W10 K_U11 K_U12
15.	SIECI IPV6 <u>Treść programu ramowego:</u> Charakterystyka protokołu IPv6. Adresacja IPv6 - formaty zapisu, rodzaje i przeznaczenie adresów. Przystosowanie działania stosu TCP/IP do pracy w sieci IPv6. Konfigurowanie interfejsu sieciowego komputera klasy PC do pracy w sieci IPv6. Metody integracji sieci IPv4 i IPv6. Translacja adresów i tunelowanie. Konfigurowanie mechanizmu NAT-PT statycznego i dynamicznego. Konfigurowanie wybranego tunelu IPv6 poprzez IPv4. Routing statyczny i dynamiczny w środowisku IPv6. Konfigurowanie protokołu RIPng i OSPFv3. Projekt integracji dwóch wysp IPv6 poprzez infrastrukturę IPv4 wykorzystujących routing dynamiczny.	4	ITT	K_W07 K_U07 K_K03 K_K06

Specjalność: Internetowe technologie multimedialne				
1.	<u>MODELOWANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy modelowania systemu teleinformatycznego (ST) w języku UML. Modelowanie wymagań na system teleinformatyczny (ST). Modelowanie architektury i zachowania ST. Diagramy interakcji, diagram maszyny stanów. Rozszerzenia języka UML do modelowania protokołów, aplikacji i usług sieciowych. Modelowanie protokołów: diagramy przepływu wywołań, przekształcanie diagramów wywołań do diagramu maszyny stanów. Podstawy weryfikacji systemu teleinformatycznego w oparciu o modele formalne. Sieci Petriego (SP). Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo. Analiza prostych i przedziałowych czasowych SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: automaty czasowe. Przykładowe zadania modelowania systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu. Zapoznanie ze środowiskiem narzędzia IBM Rational RSA. Budowa modelu przypadków użycia dla przykładowego systemu teleinformatycznego. Modelowanie struktury i zachowania ST z wykorzystaniem RSA. Modelowanie protokołów z wykorzystaniem diagramów interakcji i diagramów wywołań. Modelowanie protokołów. Modelowanie systemu teleinformatycznego z zastosowaniem sieci Petriego. Badanie własności systemu na podstawie modelu. Transformacja modelu zachowania do modelu sieci Petriego. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo z wykorzystaniem czasowych SP.	3	ITT	K_W04 K_W05 K_U03 K_K04 K_K05 K_K06
2.	<u>SYSTEMY ROZPROSZONE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Synchronizacja w środowisku rozproszonym. Rozproszone szeregowanie procesów. Przetwarzanie transakcyjne w systemach rozproszonych. Zwielokrotnienie, modele i protokoły spójności, replikacja. Rozproszone systemy plików. Tolerowanie awarii, algorytmy elekcji. Rozproszona pamięć dzielona. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii JEE. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii NET. Realizacja projektu aplikacji rozproszonej.	3	ITT	K_W04 K_U11 K_K05 K_K06
3.	<u>ERGONOMIA SYSTEMÓW INTERAKTYWNYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Wymagania ergonomiczne na interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Model działania użytkownika w systemie interaktywnym. Charakterystyki jakości działania użytkownika w systemie interaktywnym. Testy oceny jakości działania użytkownika. Standard ISO 9241. Graficzny interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Zasady projektowania interakcji w interfejsie użytkownika. Projektowanie interfejsu graficznego użytkownika w systemie interaktywnym. Ocena jakości użytkowej interfejsu użytkownika aplikacji. Heurystyki Nielsena i Molicha.	2	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U12 K_K04 K_K06

4.	<u>TRENDS IN COMPUTER TECHNOLOGY</u> <u>Content of the framework program:</u> Specialized vocabulary and structure of spoken and written texts, characteristic in issues related to ICT networks. Basic specialist lexis and structures as well as patterns of basic written texts in the field of: computer technology, management of ICT networks, design of IT systems.	2	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U13
5.	<u>SYSTEMY BIOMETRYCZNE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Zdefiniowanie zadań biometrii, automatyczna identyfikacja i weryfikacja tożsamości na podstawie cech fizjologicznych i behawioralnych. Zapoznanie ze środowiskiem Matlab. Przegląd wykorzystywanych bibliotek. Przegląd biometryk: głosu, odcisku palca, obrazu tęczówki, kształtu twarzy, kształtu dłoni, układu naczyń krwionośnych, podpisu itp. Analiza częstotliwościowa sygnału mowy i obrazu, kodowanie LPC mowy, przetwarzanie wstępne obrazu, transformacje ortogonalne, momenty geometryczne. Parametryczny opis biometryk- ekstrakcja cech: głosu, obrazu tęczówki, obrazu linii papilarnych, kształtu twarzy i dłoni. Systemy klasyfikacji. Sztuczna sieć neuronowa - zastosowanie w zadaniach rozpoznawania tożsamości. Model sieci nieliniowej jednokierunkowej ze wsteczną propagacją błędów. Czytniki danych biometrycznych. Zastosowania biometrycznych systemów rozpoznawania. Realizacja systemu identyfikacji/weryfikacji tożsamości w środowisku Matlab.	2	ITT	K_W03 K_W05 K_W08 K_U05 K_U12
6.	<u>METODY I ZADANIA ROZPOZNAWANIA WZORCÓW</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Zadanie klasyfikacji, perceptron. Zadanie klasyfikacji a zadanie aproksymacji liniowej. Metody uczenia neuronu: metoda gradientowa, metoda Widrowa-Hoffa. Sieć Madaline. Zadanie aproksymacji nieliniowej. Wzorce nieseparowalne liniowo. Wielowarstwowe struktury sieci. Metoda wstecznej propagacji błędów. Metody bayesowskie klasyfikacji, metoda największej wiarygodności. Przekształcenie Karhunen-Loeve'a. Klasyfikacja minimalnoodległościowa, metody grupowania. Ewaluacja HMM. Segmentacja na podstawie HMM. Uczenie HMM. Projekt układu rozpoznawania - wzorce w przestrzeni cech. Projekt układu rozpoznawania - metoda rozpoznawania. Projekt układu rozpoznawania - metoda uczenia. Projekt układu rozpoznawania - metoda testowania.	4	ITT	K_W04 K_W05 K_U05 K_U12

7.	ANALIZA I PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Paradygmaty modelowania systemów informatycznych. Cykle życiowe; Przegląd i klasyfikacja metodyk zarządzania projektowaniem systemów teleinformatycznych. Techniki oceny systemu. Propedeutyka wzorców i antywzorców w systemach teleinformatycznych. Wzorce projektowe GoF. Wprowadzenie do MDA. Symulacja modeli UML (fUML, ALF); MDSD Język modelowania systemów (SysML). Zaawansowane modele wdrożenia. DSM i DSML. Wprowadzenie do architektury zorientowanej na usługi (SOA). Proces SOMA. Modelowanie systemów zorientowanych na usługi w SoaML. Zarządzanie projektami i środowisko modelowania wymagań. Zaawansowane modelowanie dynamiki ST. Zaawansowane modelowanie statyki ST. Modelowanie architektury systemu. Modele topologiczne. Testowanie oprogramowania. Modelowanie ograniczeń. Omówienie i wydanie zadań projektowych. Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Środowisko projektu. Struktura zespołu projektowego. Metodyka zarządzania projektem. Platforma jazz. Obszar projektu. Etapy i zadania. Zarządzanie zakresem projektu. Wymagania na system. Przegląd projektu. BPMN. Model biznesowy. SOMA. Modelowanie kandydatów na usługi i ekspozycja usług. Specyfikacja i implementacja usług w architekturze SOA. Zapewnianie jakości i zarządzanie ryzykiem w projektach IT. Metryki projektu. Implementacja i testowanie. Zwinne zarządzanie projektami na platformie JAZZ. Modelowanie wymagań w metodyce SCRUM Modelowanie dynamiki ST z wykorzystaniem wzorców projektowych GoF (behawioralnych i kreacyjnych). Zaawansowane modelowanie statyki ST z wykorzystaniem strukturalnych wzorców projektowych GoF. Modelowanie usług w architekturze SOA RTC - metryki projektu, zapewnianie jakości. Końcowy przegląd projektu.	4	ITT	K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_K04 K_K06
8.	PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Zagrożenia zasobów informacyjnych. Metody oceny stanu bezpieczeństwa systemu informatycznego. Narzędzia – Katana. Badania techniczne, testy penetracyjne. Mechanizmy ochronne. Filtrowanie ruchu. Cyber Defence. SZBI, konwersatoria. Projektowanie systemu bezpieczeństwa informacji. Modernizacja eksploatowanego systemu bezpieczeństwa.	4	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09
9.	WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT <u>Treść programu ramowego:</u> Tendencje rozwoju technologii komputerowych i systemów operacyjnych. Emulacja, parawirtualizacja, wirtualizacja, izolowanie zasobów, abstrakcja zasobów. Wirtualizacja komputerów osobistych i serwerów, konsolidacja serwerów, chmura obliczeniowa. Przegląd oprogramowania do wirtualizacji. Kierunki rozwoju wirtualizacji i rynku IT.	2	ITT	K_W03 K_U08

10.	SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO <u>Treść programu ramowego:</u> Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Narzędzia wykorzystywane do monitorowania systemu czasu rzeczywistego: mechanizm debug zones, target controls shell, CEDebugX, Remote Kernel Tracker. Prezentacja systemu operacyjnego Windows CE 6.0 w środowisku Micro2440. Budowanie obrazu systemu czasu rzeczywistego na przykładzie Windows Embedded CE 6.0. Zarządzanie procesami i wątkami w środowisku Windows Embedded CE 6.0. Metody i protokoły transportu danych dla aplikacji czasu rzeczywistego (protokoły RTP i RTCP). Inicjalizacja sesji multimedialnych (protokół SDP). Sterowanie dostarczaniem danych czasu rzeczywistego (protokół RTSP). Systemy komunikacji i dystrybucji danych w czasie rzeczywistym. Metody nawiązywania sesji multimedialnych. Analiza protokołów transportowych, inicjowania i kontrolowania sesji multimedialnych. Analiza przykładowego systemu czasu rzeczywistego. Projekt systemu czasu rzeczywistego.	3	ITT	K_W04 K_U08
11.	SYSTEMY TELEMATYKI I TELEROBOTYKI <u>Treść programu ramowego:</u> Opisy przestrzenne i przekształcenia lokalnych układów współrzędnych, orientacja przestrzenna, pozycjonowanie, telemetria, telematyka przemysłowa. Kinematyka manipulatora, zadanie proste kinematyki. Zadanie odwrotne kinematyki. Generowanie trajektorii, tworzenie mapy otoczenia. Analiza przykładowych systemów telerobotycznych.	3	ITT	K_W03 K_W04 K_U08
12.	TECHNOLOGIE APLIKACJI MULTIMEDIALNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do języka C# i platformy .NET. Konstrukcje programistyczne języka C#. Metody prezentowania i przekształcania dokumentów XML z wykorzystaniem języka C#. Wprowadzenie do Windows Presentation Foundation i XAML. Implementacja aplikacji z wykorzystaniem technologii Windows Presentation Foundation. Dostosowywanie wyglądu aplikacji - Windows Presentation Foundation. Wykorzystanie technologii Silverlight do budowy multimedialnych aplikacji internetowych. Dystrybucja danych i usług multimedialnych – Windows Media Services 9. Implementacja aplikacji internetowych oraz serwisów multimedialnych z wykorzystaniem technologii strumieniowania multimedialnych.	4	ITT	K_W03 K_W04 K_U11 K_U12
13.	PODSTAWY KRYPTOLOGII WSPÓŁCZESNEJ <u>Treść programu ramowego:</u> Systemy kryptograficzne. Bezpieczeństwo systemów kryptograficznych. Podstawy kryptoanalizy. Kryptosystemy symetryczne: algorytmy blokowe i strumieniowe. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Protokoły kryptograficzne. Współczesne zastosowania kryptografii.	3	ITT	K_W02 K_W05 K_W08 K_U05 K_U09

14.	PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER <u>Treść programu ramowego:</u> Klasyfikacja interfejsów. Standardy interfejsów. Zastosowanie naturalnych interfejsów użytkownika. Rozpoznawanie mowy, synteza mowy i generowanie mowy. HTK – zastosowanie narzędzi do budowy interfejsów głosowych. Modelowanie języka, budowa modeli akustycznych jednostek fonetycznych. Zasady budowy aplikacji głosowych z wykorzystaniem SpeechAPI, SGML (Speech grammar modeling language). Microsoft Speech Platform SDK. Metody rozpoznawania gestów i ruchów ciała. Zastosowanie biblioteki AForge.NET i OpenCV do widzenia komputerowego. Budowanie aplikacji z wykorzystaniem kontrolera Kinect – przykłady aplikacji.	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W10 K_U11 K_U12
15.	SIECI IPV6 <u>Treść programu ramowego:</u> Charakterystyka protokołu IPv6. Adresacja IPv6 - formaty zapisu, rodzaje i przeznaczenie adresów. Przystosowanie działania stosu TCP/IP do pracy w sieci IPv6. Konfigurowanie interfejsu sieciowego komputera klasy PC do pracy w sieci IPv6. Metody integracji sieci IPv4 i IPv6. Translacja adresów i tunelowanie. Konfigurowanie mechanizmu NAT-PT statycznego i dynamicznego. Konfigurowanie wybranego tunelu IPv6 poprzez IPv4. Routing statyczny i dynamiczny w środowisku IPv6. Konfigurowanie protokołu RIPng i OSPFv3. Projekt integracji dwóch wysp IPv6 poprzez infrastrukturę IPv4 wykorzystujących routing dynamiczny.	4	ITT	K_W07 K_U07 K_K03 K_K06

Specjalność: <i>Mobilne systemy komputerowe</i>				
1.	MODELOWANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy modelowania systemu teleinformatycznego (ST) w języku UML. Modelowanie wymagań na system teleinformatyczny (ST). Modelowanie architektury i zachowania ST. Diagramy interakcji, diagram maszyny stanów. Rozszerzenia języka UML do modelowania protokołów, aplikacji i usług sieciowych. Modelowanie protokołów: diagramy przepływu wywołań, przekształcanie diagramów wywołań do diagramu maszyny stanów. Podstawy weryfikacji systemu teleinformatycznego w oparciu o modele formalne. Sieci Petriego (SP). Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo. Analiza prostych i przedziałowych czasowych SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: automaty czasowe. Przykładowe zadania modelowania systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu. Zapoznanie ze środowiskiem narzędzia IBM Rational RSA. Budowa modelu przypadków użycia dla przykładowego systemu teleinformatycznego. Modelowanie struktury i zachowania ST z wykorzystaniem RSA. Modelowanie protokołów z wykorzystaniem diagramów interakcji i diagramów wywołań. Modelowanie protokołów. Modelowanie systemu teleinformatycznego z zastosowaniem sieci Petriego. Badanie własności systemu na podstawie modelu. Transformacja modelu zachowania do modelu sieci Petriego. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo z wykorzystaniem czasowych SP.	3	ITT	K_W04 K_W05 K_U03 K_K04 K_K05 K_K06
2.	SYSTEMY ROZPROSZONE <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Synchronizacja w środowisku rozproszonym. Rozproszone szeregowanie procesów. Przetwarzanie transakcyjne w systemach rozproszonych. Zwielokrotnienie, modele i protokoły spójności, replikacja. Rozproszone systemy plików. Tolerowanie awarii, algorytmy elekcji. Rozproszona pamięć dzielona. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii JEE. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii NET. Realizacja projektu aplikacji rozproszonej.	3	ITT	K_W04 K_U11 K_K05 K_K06
3.	ERGONOMIA SYSTEMÓW INTERAKTYWNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wymagania ergonomiczne na interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Model działania użytkownika w systemie interaktywnym. Charakterystyki jakości działania użytkownika w systemie interaktywnym. Testy oceny jakości działania użytkownika. Standard ISO 9241. Graficzny interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Zasady projektowania interakcji w interfejsie użytkownika. Projektowanie interfejsu graficznego użytkownika w systemie interaktywnym. Ocena jakości użytkowej interfejsu użytkownika aplikacji. Heurystyki Nielsena i Molicha.	2	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U12 K_K04 K_K06

4.	<i>TRENDS IN COMPUTER TECHNOLOGY</i> <u>Content of the framework program:</u> Specialized vocabulary and structure of spoken and written texts, characteristic in issues related to ICT networks. Basic specialist lexis and structures as well as patterns of basic written texts in the field of: computer technology, management of ICT networks, design of IT systems.	2	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U13
5.	<i>ARCHITEKTURA SYSTEMÓW MOBILNYCH</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Architektura systemów mobilnych – wprowadzenie. System Android. System iPhone OS. Metody i techniki korzystania z sensorów. Metody i techniki korzystania z funkcji aplikacji systemowych (e-mail, sms, zdjęcia, ...). Metodyka MVVM. Aplikacje internetowe dla urządzeń mobilnych. Wprowadzenie do Xamarin. Budowanie graficznego interfejsu użytkownika. Korzystanie z sensorów i funkcji systemowych. Budowanie aplikacji internetowej.	2	ITT	K_W04 K_U11 K_U14
6.	<i>TELEROBOTYKA</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia i problemy z zakresu widzenia komputerowego, robotyki i telerobotyki. Opisy przestrzenne i przekształcenia lokalnych układów współrzędnych, orientacja przestrzenna, pozycjonowanie. Kinematyka manipulatora, zadanie proste kinematyki. Zadanie odwrotne kinematyki. Generowanie trajektorii, tworzenie mapy otoczenia. Widzenie komputerowe i sztuczna inteligencja w robotyce. Analiza przykładowych systemów telerobotycznych. Telerobotyka w eksploracji kosmosu i głębin morskich.	4	ITT	K_W02 K_U08

7.	ANALIZA I PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Paradygmaty modelowania systemów informatycznych. Cykle życiowe; Przegląd i klasyfikacja metodyk zarządzania projektowaniem systemów teleinformatycznych. Techniki oceny systemu. Propedeutyka wzorców i antywzorców w systemach teleinformatycznych. Wzorce projektowe GoF. Wprowadzenie do MDA. Symulacja modeli UML (fUML, ALF); MDSD Język modelowania systemów (SysML). Zaawansowane modele wdrożenia. DSM i DSML. Wprowadzenie do architektury zorientowanej na usługi (SOA). Proces SOMA. Modelowanie systemów zorientowanych na usługi w SoaML. Zarządzanie projektami i środowisko modelowania wymagań. Zaawansowane modelowanie dynamiki ST. Zaawansowane modelowanie statyki ST. Modelowanie architektury systemu. Modele topologiczne. Testowanie oprogramowania. Modelowanie ograniczeń. Omówienie i wydanie zadań projektowych. Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Środowisko projektu. Struktura zespołu projektowego. Metodyka zarządzania projektem. Platforma jazz. Obszar projektu. Etapy i zadania. Zarządzanie zakresem projektu. Wymagania na system. Przegląd projektu. BPMN. Model biznesowy. SOMA. Modelowanie kandydatów na usługi i ekspozycja usług. Specyfikacja i implementacja usług w architekturze SOA. Zapewnianie jakości i zarządzanie ryzykiem w projektach IT. Metryki projektu. Implementacja i testowanie. Zwinne zarządzanie projektami na platformie JAZZ. Modelowanie wymagań w metodyce SCRUM. Modelowanie dynamiki ST z wykorzystaniem wzorców projektowych GoF (behawioralnych i kreacyjnych). Zaawansowane modelowanie statyki ST z wykorzystaniem strukturalnych wzorców projektowych GoF. Modelowanie usług w architekturze SOA. RTC - metryki projektu, zapewnianie jakości. Końcowy przegląd projektu.	4	ITT	K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_K04 K_K06
8.	PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Zagrożenia zasobów informacyjnych. Metody oceny stanu bezpieczeństwa systemu informatycznego. Narzędzia – Katana. Badania techniczne, testy penetracyjne. Mechanizmy ochronne. Filtrowanie ruchu. Cyber Defence. SZBI, konwersatoria. Projektowanie systemu bezpieczeństwa informacji. Modernizacja eksploatowanego systemu bezpieczeństwa.	4	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09

9.	<u>SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Narzędzia wykorzystywane do monitorowania systemu czasu rzeczywistego: mechanizm debug zones, target controls shell, CEDebugX, Remote Kernel Tracker. Prezentacja systemu operacyjnego Windows CE 6.0 w środowisku Micro2440. Budowanie obrazu systemu czasu rzeczywistego na przykładzie Windows Embedded CE 6.0. Zarządzanie procesami i wątkami w środowisku Windows Embedded CE 6.0. Metody i protokoły transportu danych dla aplikacji czasu rzeczywistego (protokoły RTP i RTCP). Inicjalizacja sesji multimedialnych (protokół SDP). Sterowanie dostarczaniem danych czasu rzeczywistego (protokół RTSP). Systemy komunikacji i dystrybucji danych w czasie rzeczywistym. Metody nawiązywania sesji multimedialnych. Analiza protokołów transportowych, inicjowania i kontrolowania sesji multimedialnych. Analiza przykładowego systemu czasu rzeczywistego. Projekt systemu czasu rzeczywistego.	3	ITT	K_W04 K_U08
10.	<u>WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Tendencje rozwoju technologii komputerowych i systemów operacyjnych. Emulacja, parawirtualizacja, wirtualizacja, izolowanie zasobów, abstrakcja zasobów. Wirtualizacja komputerów osobistych i serwerów, konsolidacja serwerów, chmura obliczeniowa. Przegląd oprogramowania do wirtualizacji. Kierunki rozwoju wirtualizacji i rynku IT.	2	ITT	K_W03 K_U08
11.	<u>STUDIUM ATAKÓW I INCYDENTÓW</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Słabości zasobów teleinformatycznych i sposoby ich wykorzystywania - przegląd zagrożeń. Typowe techniki ataków. Metodyki i narzędzia badań technicznych bezpieczeństwa – testy penetracyjne. Wybrane narzędzia ataków teleinformatycznych. Złożone metody atakowania systemów teleinformatycznych. Warunki powodzenia. Obrona. Rozpoznawanie symptomów działań nieuprawnionych. Włamanie, studium przypadku. Techniki śledcze. Analiza powłamaniowa. Zarządzanie incydentami. Aktualne trendy.	3	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09

12.	SYSTEMY SIECI SENSORYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do administrowania siecią: monitorowanie ruchu sieciowego w sieci przełączników warstwy II, protokół SNMP a monitorowanie urządzeń sieciowych, protokół NetFlow – zasady konfigurowania i wykorzystania. Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model DiffServ, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3 modelu odniesienia, konfigurowanie klasyfikatora pakietów. Metody zarządzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED, konfigurowanie kolejkowania i unikania przeciążenia. Badania symulacyjne systemów QoS: przygotowanie eksperymentu symulacyjnego na przykładzie pakietu OPNET, realizacja eksperymentu i interpretacja wyników. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarządzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.	3	ITT	K_W04 K_U08 K_U11 K_U14
-----	--	---	-----	--

13.	ZARZĄDZANIE SIECIAMI TELEINFORMATYCZNYMI <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do administrowania siecią: monitorowanie ruchu sieciowego w sieci przełączników warstwy II, protokół SNMP a monitorowanie urządzeń sieciowych, protokół NetFlow – zasady konfigurowania i wykorzystania. Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model DiffServ, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3 modelu odniesienia, konfigurowanie klasyfikatora pakietów. Metody zarządzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED, konfigurowanie kolejkowania i unikania przeciążenia. Badania symulacyjne systemów QoS: przygotowanie eksperymentu symulacyjnego na przykładzie pakietu OPNET, realizacja eksperymentu i interpretacja wyników. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarządzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.	4	ITT	K_W03 K_W07 K_U07 K_K03 K_K06
14.	PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER <u>Treść programu ramowego:</u> Klasyfikacja interfejsów. Standardy interfejsów. Zastosowanie naturalnych interfejsów użytkownika. Rozpoznawanie mowy, synteza mowy i generowanie mowy. HTK – zastosowanie narzędzi do budowy interfejsów głosowych. Modelowanie języka, budowa modeli akustycznych jednostek fonetycznych. Zasady budowy aplikacji głosowych z wykorzystaniem SpeechAPI, SGML (Speech grammar modeling language). Microsoft Speech Platform SDK. Metody rozpoznawania gestów i ruchów ciała. Zastosowanie biblioteki AForge.NET i OpenCV do widzenia komputerowego. Budowanie aplikacji z wykorzystaniem kontrolera Kinect – przykłady aplikacji.	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W10 K_U11 K_U12
15.	SIECI IPV6 <u>Treść programu ramowego:</u> Charakterystyka protokołu IPv6. Adresacja IPv6 - formaty zapisu, rodzaje i przeznaczenie adresów. Przystosowanie działania stosu TCP/IP do pracy w sieci IPv6. Konfigurowanie interfejsu sieciowego komputera klasy PC do pracy w sieci IPv6. Metody integracji sieci IPv4 i IPv6. Translacja adresów i tunelowanie. Konfigurowanie mechanizmu NAT-PT statycznego i dynamicznego. Konfigurowanie wybranego tunelu IPv6 poprzez IPv4. Routing statyczny i dynamiczny w środowisku IPv6. Konfigurowanie protokołu RIPng i OSPFv3. Projekt integracji dwóch wysp IPv6 poprzez infrastrukturę IPv4 wykorzystujących routing dynamiczny.	4	ITT	K_W07 K_U07 K_K03 K_K06

Specjalność: <i>Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych</i>				
1.	MODELOWANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy modelowania systemu teleinformatycznego (ST) w języku UML. Modelowanie wymagań na system teleinformatyczny (ST). Modelowanie architektury i zachowania ST. Diagramy interakcji, diagram maszyny stanów. Rozszerzenia języka UML do modelowania protokołów, aplikacji i usług sieciowych. Modelowanie protokołów: diagramy przepływu wywołań, przekształcanie diagramów wywołań do diagramu maszyny stanów. Podstawy weryfikacji systemu teleinformatycznego w oparciu o modele formalne. Sieci Petriego (SP). Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo. Analiza prostych i przedziałowych czasowych SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: automaty czasowe. Przykładowe zadania modelowania systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu. Zapoznanie ze środowiskiem narzędzia IBM Rational RSA. Budowa modelu przypadków użycia dla przykładowego systemu teleinformatycznego. Modelowanie struktury i zachowania ST z wykorzystaniem RSA. Modelowanie protokołów z wykorzystaniem diagramów interakcji i diagramów wywołań. Modelowanie protokołów. Modelowanie systemu teleinformatycznego z zastosowaniem sieci Petriego. Badanie własności systemu na podstawie modelu. Transformacja modelu zachowania do modelu sieci Petriego. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo z wykorzystaniem czasowych SP.	3	ITT	K_W04 K_W05 K_U03 K_K04 K_K05 K_K06
2.	SYSTEMY ROZPROSZONE <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Synchronizacja w środowisku rozproszonym. Rozproszone szeregowanie procesów. Przetwarzanie transakcyjne w systemach rozproszonych. Zwielokrotnienie, modele i protokoły spójności, replikacja. Rozproszone systemy plików. Tolerowanie awarii, algorytmy elekcji. Rozproszona pamięć dzielona. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii JEE. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii NET. Realizacja projektu aplikacji rozproszonej.	3	ITT	K_W04 K_U11 K_K05 K_K06
3.	ERGONOMIA SYSTEMÓW INTERAKTYWNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wymagania ergonomiczne na interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Model działania użytkownika w systemie interaktywnym. Charakterystyki jakości działania użytkownika w systemie interaktywnym. Testy oceny jakości działania użytkownika. Standard ISO 9241. Graficzny interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Zasady projektowania interakcji w interfejsie użytkownika. Projektowanie interfejsu graficznego użytkownika w systemie interaktywnym. Ocena jakości użytkowej interfejsu użytkownika aplikacji. Heurystyki Nielsena i Molicha.	2	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U12 K_K04 K_K06

4.	<i>TRENDS IN COMPUTER TECHNOLOGY</i> <u>Content of the framework program:</u> Specialized vocabulary and structure of spoken and written texts, characteristic in issues related to ICT networks. Basic specialist lexis and structures as well as patterns of basic written texts in the field of: computer technology, management of ICT networks, design of IT systems.	2	ITT	K_W03 K_U08 K_U07 K_U13
5.	<i>USŁUGI SIECIOWE W SYSTEMIE UNIX</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Charakterystyka systemu operacyjnego UNIX: własności i architektura systemu Solaris, konfiguracje systemu. Zarządzanie kontami użytkowników. Zarządzanie usługami w systemie. Konfigurowanie środowiska sieciowego: interfejs i gateway (ifconfig, netstat, route). Korzystanie z usługi DHCP. Sieciowy system plików NFS i automonter. 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. Usługi pocztowe: protokoły SMTP, POP3, IMAP. Konfigurowanie i zarządzanie serwerem pocztowym w wykorzystaniem oprogramowania sendmail. Usługi FTP, ssh i syslog. Konfigurowanie FTP, anonimowego FTP i ssh.	2	ITT	K_W07 K_U07
6.	<i>ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM INFORMACJI</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do bezpieczeństwa informacyjnego – Podstawowe Twierdzenie Bezpieczeństwa. Modele formalne: Belli-LaPaduli, BibyModele formalne: Brewera-Nasha, Clarka-Wilsona, HRU. Dokumentowanie systemu ochrony informacji: polityka bezpieczeństwa informacyjnego, plan bezpieczeństwa, instrukcje i procedury. Plan zapewniania informacyjnej ciągłości działania. Zarządzanie ryzykiem na potrzeby bezpieczeństwa informacyjnego. Normy i standardy z zakresu bezpieczeństwa informacyjnego: ISO/IEC 270xx, Common Criteria. Ocena stanu ochrony informacji w organizacji.	4	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09

7.	ANALIZA I PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Paradygmaty modelowania systemów informatycznych. Cykle życiowe; Przegląd i klasyfikacja metodyk zarządzania projektowaniem systemów teleinformatycznych. Techniki oceny systemu. Propedeutyka wzorców i antywzorców w systemach teleinformatycznych. Wzorce projektowe GoF. Wprowadzenie do MDA. Symulacja modeli UML (fUML, ALF); MDSD Język modelowania systemów (SysML). Zaawansowane modele wdrożenia. DSM i DSML. Wprowadzenie do architektury zorientowanej na usługi (SOA). Proces SOMA. Modelowanie systemów zorientowanych na usługi w SoaML. Zarządzanie projektami i środowisko modelowania wymagań. Zaawansowane modelowanie dynamiki ST. Zaawansowane modelowanie statyki ST. Modelowanie architektury systemu. Modele topologiczne. Testowanie oprogramowania. Modelowanie ograniczeń. Omówienie i wydanie zadań projektowych. Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Środowisko projektu. Struktura zespołu projektowego. Metodyka zarządzania projektem. Platforma jazz. Obszar projektu. Etapy i zadania. Zarządzanie zakresem projektu. Wymagania na system. Przegląd projektu. BPMN. Model biznesowy. SOMA. Modelowanie kandydatów na usługi i ekspozycja usług. Specyfikacja i implementacja usług w architekturze SOA. Zapewnianie jakości i zarządzanie ryzykiem w projektach IT. Metryki projektu. Implementacja i testowanie. Zwinne zarządzanie projektami na platformie JAZZ. Modelowanie wymagań w metodyce SCRUM. Modelowanie dynamiki ST z wykorzystaniem wzorców projektowych GoF (behawioralnych i kreacyjnych). Zaawansowane modelowanie statyki ST z wykorzystaniem strukturalnych wzorców projektowych GoF. Modelowanie usług w architekturze SOA. RTC - metryki projektu, zapewnianie jakości. Końcowy przegląd projektu.	4	ITT	K_W04 K_W09 K_U03 K_U04 K_U10 K_K04 K_K06
8.	PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Zagrożenia zasobów informacyjnych. Metody oceny stanu bezpieczeństwa systemu informatycznego. Narzędzia – Katana. Badania techniczne, testy penetracyjne. Mechanizmy ochronne. Filtrowanie ruchu. Cyber Defence. SZBI, konwersatoria. Projektowanie systemu bezpieczeństwa informacji. Modernizacja eksploatowanego systemu bezpieczeństwa.	4	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09

9.	SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO <u>Treść programu ramowego:</u> Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Narzędzia wykorzystywane do monitorowania systemu czasu rzeczywistego: mechanizm debug zones, target controls shell, CEDebugX, Remote Kernel Tracker. Prezentacja systemu operacyjnego Windows CE 6.0 w środowisku Micro2440. Budowanie obrazu systemu czasu rzeczywistego na przykładzie Windows Embedded CE 6.0. Zarządzanie procesami i wątkami w środowisku Windows Embedded CE 6.0. Metody i protokoły transportu danych dla aplikacji czasu rzeczywistego (protokoły RTP i RTCP). Inicjalizacja sesji multimedialnych (protokół SDP). Sterowanie dostarczaniem danych czasu rzeczywistego (protokół RTSP). Systemy komunikacji i dystrybucji danych w czasie rzeczywistym. Metody nawiązywania sesji multimedialnych. Analiza protokołów transportowych, inicjowania i kontrolowania sesji multimedialnych. Analiza przykładowego systemu czasu rzeczywistego. Projekt systemu czasu rzeczywistego.	3	ITT	K_W04 K_U08
10.	WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT <u>Treść programu ramowego:</u> Tendencje rozwoju technologii komputerowych i systemów operacyjnych. Emulacja, parawirtualizacja, wirtualizacja, izolowanie zasobów, abstrakcja zasobów. Wirtualizacja komputerów osobistych i serwerów, konsolidacja serwerów, chmura obliczeniowa. Przegląd oprogramowania do wirtualizacji. Kierunki rozwoju wirtualizacji i rynku IT.	2	ITT	K_W03 K_U08
11.	BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW VoIP <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy bezpieczeństwa telefonii komutowanej: komponenty i podstawowe usługi sieci PSTN, modulacja kodowo-impulsowa i multipleksacja z podziałem czasu, metody sygnalizacji. Wprowadzenie do bezpieczeństwa telefonii internetowej: elementy składowe systemów telefonii IP, protokoły w sieciach VoIP, łączenie telefonii IP z siecią PSTN, typowe problemy i metody ich rozwiązywania. Podstawowa konfiguracja centrali IP-PABX: konfiguracja telefonu IP, przyłączanie abonentów, połączenie centrali z siecią PSTN. Konfigurowanie centrali CME Cisco. Protokoły sygnalizacji w sieciach telefonii IP: architektura i protokoły używane w sieci H.323, sygnalizacja a transport danych, protokół sygnalizacji SIP i inne protokoły sygnalizacji. Analiza bezpieczeństwa protokołów sygnalizacyjnych i transportowych w sieciach VoIP 4 Infrastruktura sieci dla VoIP: metody zapewnienia jakości usług (QoS) oraz podnoszenia niezawodności, bezpieczeństwo i monitoring w sieciach VoIP. Konfiguracja wybranych metod QoS na sprzęcie laboratoryjnym.	3	ITT	K_W07 K_W08 K_U07 K_U09

12.	<i>STUDIUM ATAKÓW I INCYDENTÓW</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Słabości zasobów teleinformatycznych i sposoby ich wykorzystywania - przegląd zagrożeń. Typowe techniki ataków. Metodyki i narzędzia badań technicznych bezpieczeństwa – testy penetracyjne. Wybrane narzędzia ataków teleinformatycznych. Złożone metody atakowania systemów teleinformatycznych. Warunki powodzenia. Obrona. Rozpoznawanie symptomów działań nieuprawnionych. Włamanie, studium przypadku. Techniki śledcze. Analiza powłamaniowa. Zarządzanie incydentami. Aktualne trendy.	3	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09
13.	<i>ZARZĄDZANIE SIECIAMI TELEINFORMATYCZNYMI</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do administrowania siecią: monitorowanie ruchu sieciowego w sieci przełączników warstwy II, protokół SNMP a monitorowanie urządzeń sieciowych, protokół NetFlow – zasady konfigurowania i wykorzystania. Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model DiffServ, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3 modelu odniesienia, konfigurowanie klasyfikatora pakietów. Metody zarządzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED, konfigurowanie kolejkowania i unikania przeciążenia. Badania symulacyjne systemów QoS: przygotowanie eksperymentu symulacyjnego na przykładzie pakietu OPNET, realizacja eksperymentu i interpretacja wyników. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarządzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.	4	ITT	K_W03 K_W07 K_U07 K_K03 K_K06
14.	<i>PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Klasyfikacja interfejsów. Standardy interfejsów. Zastosowanie naturalnych interfejsów użytkownika. Rozpoznawanie mowy, synteza mowy i generowanie mowy. HTK – zastosowanie narzędzi do budowy interfejsów głosowych. Modelowanie języka, budowa modeli akustycznych jednostek fonetycznych. Zasady budowy aplikacji głosowych z wykorzystaniem SpeechAPI, SGML (Speech grammar modeling language). Microsoft Speech Platform SDK. Metody rozpoznawania gestów i ruchów ciała. Zastosowanie biblioteki AForge.NET i OpenCV do widzenia komputerowego. Budowanie aplikacji z wykorzystaniem kontrolera Kinect – przykłady aplikacji.	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W10 K_U11 K_U12

15.	<u>SIECI IPV6</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Charakterystyka protokołu IPv6. Adresacja IPv6 - formaty zapisu, rodzaje i przeznaczenie adresów. Przystosowanie działania stosu TCP/IP do pracy w sieci IPv6. Konfigurowanie interfejsu sieciowego komputera klasy PC do pracy w sieci IPv6. Metody integracji sieci IPv4 i IPv6. Translacja adresów i tunelowanie. Konfigurowanie mechanizmu NAT-PT statycznego i dynamicznego. Konfigurowanie wybranego tunelu IPv6 poprzez IPv4. Routing statyczny i dynamiczny w środowisku IPv6. Konfigurowanie protokołu RIPng i OSPFv3. Projekt integracji dwóch wysp IPv6 poprzez infrastrukturę IPv4 wykorzystujących routing dynamiczny.	4	ITT	K_W07 K_U07 K_K03 K_K06
-----	---	---	-----	---

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

4. WERYFIKACJA I OCENA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

Wdrożenie koncepcji prowadzenia zajęć w oparciu o efekty kształcenia przekłada się na różnorodne formy i kryteria ewaluacji. Istotnym aspektem weryfikacji jest klarowne określenie kryteriów oceny w odniesieniu do poszczególnych efektów kształcenia. Na pierwszych zajęciach w ramach poszczególnych modułów kształcenia prowadzący zajęcia informują studentów o zakładanych przedmiotowych efektach kształcenia o formach i sposobach ich weryfikacji. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia 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 umiejętnościami 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 kształcenia kierunkowego jest praktyka zawodowa – dotyczy to przede wszystkim umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej w praktyce oraz współdziałania w zespole.

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

5. PLANY STUDIÓW

Plany studiów:

1. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Systemy informatyczne* - Załącznik nr 1a
2. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Informatyczne Systemy zarządzania* - Załącznik nr 2a
3. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Sieci teleinformatyczne* - Załącznik nr 3a
4. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Mobilne systemy komputerowe* - Załącznik nr 4a
5. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Internetowe technologie multimedialne* - Załącznik nr 5a
6. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo Systemów teleinformatycznych* - Załącznik nr 6a
7. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Systemy informatyczne* - Załącznik nr 1b
8. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Informatyczne Systemy zarządzania* - Załącznik nr 2b
9. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Sieci teleinformatyczne* - Załącznik nr 3b
10. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Mobilne systemy komputerowe* - Załącznik nr 4b
11. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Internetowe technologie multimedialne* - Załącznik nr 5b
12. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo Systemów teleinformatycznych* - Załącznik nr 6b



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Systemy informatyczne

Załącznik nr 1a

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt umiędziodział praktyczne	ECTS / kształt umiędziodział naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					Ilość godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I. godz	ECTS				wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego		4					4					4							
1 Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+					ZBHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		90	7,0	3,0	4,0	3,5	58	32				50	4,0	20	2,0	20	1,0		
1 Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	20	2,0	1	1	1	14	6				20	+	2				WBL/IOZ	
2 Procesy stochastyczne	M	30	2,0		2	1	16	14	+			30	+	2				WCY/IMK	
3 Ekonomia	EF	20	2,0	1	1	1	14	6						20	+	2		WBL/IOZ	
4 Socjologia	NS	20	1,0	1		0,5	14	6								20	+	1	WBL/IOZ
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		192	15,0	4,0	12,0	10,0	72	14	62	44		118	10,0	74	5,0				
1 Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	44	4,0	1,0	3	3	16		12	+	16	+	44	x	4			WCY/ITC	
2 Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	44	3,0	1	2	2	16		14	+	14	+			44	x	3	WCY/ITC	
3 Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	44	4,0		4	3	10		20	+	14	+	44	x	4			WCY/ISI	
4 Systemy baz danych	ITT	30	2,0	1	1	1	14		16	+			30	+	2			WCY/ISI	
5 Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	30	2,0	1	2	1	16	14	+						30	+	2	WCY/ISI	
D. Grupa treści wybieralnych		554	45,0	15,0	30,0	30,5	212	88	214	40		194	16,0	270	23,0	90	6,0		
1 Algorytmy optymalizacji	ITT	30	3,0		3,0	2,5	16	14	+			30	x	3				WCY/ISI	
2 Techniki algorytmiczne	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,5	14	10	+	20	+	44	+	3				WCY/ISI	
3 Automaty i języki formalne	ITT	30	3,0		3,0	2,5	14		16	+		30	+	3				WCY/ISI	
4 Metody numeryczne II	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+		30	+	2				WCY/ISI	
5 Podstawy metodyk obiektowych	ITT	30	3,0	1,0	2,0	2,0	10		20	+		30	+	3				WCY/ISI	
6 Bezpieczeństwo systemów informatycznych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	12	8	10	+		30	+	2				WCY/ISI	
7 Algorytmy kwantowe	ITT	30	2,0		2,0	1,5	14	16	+					30	+	2		WCY/ISI	
8 Efektywność systemów informatycznych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10	12	+	8	+			30	+	2		WCY/ISI	
9 Metody uczenia maszynowego II	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+				30	+	2		WCY/ISI	
10 Wielokryterialne metody oceny i optymalizacji	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,5	14	16	+					30	+	2		WCY/ISI	
11 Zarządzanie projektami	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16		14	+				30	+	2		WCY/ISI	
12 Niezawodność oprogramowania	ITT	30	3,0		3,0	2,5	14		16	+				30	+	3		WCY/ISI	
13 Analiza strukturalna systemów informatycznych	ITT	30	3,0	1,0	2,0	2,5	14		16	+				30	+	3		WCY/ISI	
14 Metodyki obiektowe	ITT	30	4,0	1,0	3,0	3,0	14		16	+				30	x	4		WCY/ISI	
15 Metodyki zwinne	ITT	30	3,0	2,0	1,0	2,0	10		10	+	10	+		30	+	3		WCY/ISI	
16 Wdrażanie metodyk obiektowych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0				30						30	+	2	WCY/ISI
17 Business modelling in UML	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+						30	+	2	WCY/ISI
18 Teoria wojny informacyjnej	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10	12	+	8						30	+	2	WCY/ISI
E. Praca dyplomowa		44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23		
1 Seminarium dyplomowe		44	3	2	1	1					44					44	+	3	WCY
2 Praca dyplomowa			20	6	10	2										x	20	WCY	
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS		884	90	30,0	57,0	47,0	346	134	276	84	44	366	30,0	364	30,0	154	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS												10		10		10			
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:												liczba egzaminów x liczba zaliczeń + liczba projektów przejściowych	3 8	2 10	1 5				



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Informatyczne systemy zarządzania

Załącznik nr 2a

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / zasiał. umiejętności praktyczne	ECTS / zasiał. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I godz	ECTS				wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego		4					4					4							
1 Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+				ZBHP		
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		90	7,0	3,0	4,0	3,5	58	32				50	4,0	20	2,0	20	1,0		
1 Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	20	2	1	1	1	14	6				20	+	2			WBL/IOZ		
2 Procesy stochastyczne	M	30	2		2	1	16	14	+			30	+	2			WCY/IMK		
3 Ekonomia	EF	20	2	1	1	1	14	6						20	+	2	WBL/IOZ		
4 Socjologia	NS	20	1	1			0,5	14	6							20	+	1	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		192	15,0	4,0	12,0	10,0	72	14	62	44		118	10,0	74	5,0				
1 Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	44	4	1,0	3	3	16		12	+	16	+	44	x	4			WCY/ITC	
2 Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	44	3	1	2	2	16		14	+	14	+			44	x	3	WCY/ITC	
3 Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	44	4		4	3	10		20	+	14	+	44	x	4			WCY/ISI	
4 Systemy baz danych	ITT	30	2	1	1	1	14		16	+			30	+	2			WCY/ISI	
5 Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	30	2	1	2	1	16	14	+						30	+	2	WCY/ISI	
D. Grupa treści wybieralnych		568	45,0	16,0	29,0	30,5	242	80	206	40		208	16,0	270	23,0	90	6,0		
1 Algorytmy optymalizacji	ITT	30	3,0		3,0	2,5	16	14	+			30	x	3				WCY/ISI	
2 Techniki algorytmiczne	ITT	44	3,0	1,0	2,0	2,5	14	10	+	20	+	44	+	3				WCY/ISI	
3 Technologie internetowe i mobilne	ITT	30	3,0	1,0	2,0	2,5	14		16	+		30	+	3				WCY/ISI	
4 Architektura korporacyjna	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	14		16	+		30	+	2				WCY/ISI	
5 Modelowanie i analiza procesów biznesowych	ITT	30	3,0	1,0	2,0	2,5	14			16	+	30	+	3				WCY/ISI	
6 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i jakością	ITT	44	2,0	1,0	1,0	1,0	20		8	+	16	+	44	+	2			WCY/ISI	
7 Algorytmy kwantowe	ITT	30	2,0		2,0	1,5	14	16	+					30	+	2		WCY/ISI	
8 Efektywność systemów informatycznych	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10	12	+	8	+			30	+	2		WCY/ISI	
9 Metody uczenia maszynowego II	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+				30	+	2		WCY/ISI	
10 Wielokryterialne metody oceny i optymalizacji	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,5	14	16	+					30	+	2		WCY/ISI	
11 Zarządzanie projektami	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	16		14	+				30	+	2		WCY/ISI	
12 Niezawodność oprogramowania	ITT	30	3,0		3,0	2,5	14		16	+				30	+	3		WCY/ISI	
13 Integracja systemów informatycznych	ITT	30	4,0	1,0	3,0	3,0	14		16	+				30	x	4		WCY/ISI	
14 Zintegrowane informatyczne systemy zarządzania	ITT	30	3,0	1,0	2,0	2,0	14		16	+				30	+	3		WCY/ISI	
15 Zarządzanie usługami informatycznymi	ITT	30	3,0	2,0	1,0	2,0	14		16	+				30	+	3		WCY/ISI	
16 Informatyczne podstawy projektowania i wdrażania strategii organizacji	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		12	+	8					30	x	2	
17 Business modelling in UML	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		20	+						30	+	2	
18 Teoria wojny informacyjnej	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10	12	+	8						30	+	2	
E. Praca dyplomowa		44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23		
1 Seminarium dyplomowe		44	3	2	1	1					44					44	+	3	
2 Praca dyplomowa			20	6	10	2										x	20		
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS		898	90	31,0	56,0	47,0	376	126	268	84	44	380	30,0	364	30,0	154	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS												10		10		10			
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:												3		2		2			
												8		10		4			
												liczba projektów przejściowych							



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Sieci teleinformatyczne

Załącznik nr 3a

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. umiejętności praktyczne	ECTS / kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I. godz	ECTS				wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		4					4					4							
1 Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+					ZBHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		90	7,0	3,0	4,0	3,5	58	32				50	4,0	20	2,0	20	1,0		
1 Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	20	2	1	1	1	14	6				20	+	2				WBL/IOZ	
2 Procesy stochastyczne	M	30	2		2	1	16	14	+			30	+	2				WCY/IMK	
3 Ekonomia	EF	20	2	1	1	1	14	6						20	+	2		WBL/IOZ	
4 Socjologia	NS	20	1	1			14	6								20	+	1	WBL/IOZ
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		192	15,0	4,0	12,0	10,0	72	14	62	44		118	10,0	74	5,0				
1 Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	44	4	1	3	3	16		12	+	16	+	44	x	4			WCY/ITC	
2 Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	44	3	1	2	2	16		14	+	14	+			44	x	3	WCY/ITC	
3 Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	44	4		4	3	10		20	+	14	+	44	x	4			WCY/ISI	
4 Systemy baz danych	ITT	30	2	1	1	1	14		16	+			30	+	2			WCY/ISI	
5 Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	30	2	1	2	1	16	14	+					30	+	2		WCY/ISI	
D. Grupa treści wybieralnych		534	45,0	15,0	30,0	30,0	216		220	98		208	16,0	252	23,0	74	6,0		
1 Modelowanie systemów teleinformatycznych	ITT	44	3	1	2	2	16		12	+	16	+	44	+	3			WCY/ITC	
2 Systemy rozproszone	ITT	30	3	1	2	2	20			10	+	30	x	3				WCY/ITC	
3 Ergonomia systemów interaktywnych	ITT	30	2	1	1	1	14		16	+		30	+	2				WCY/ITC	
4 Trends in computer technology	ITT	30	2	1	1	1	20		10			30	+	2				WCY/ITC	
5 Usługi sieciowe w systemie Unix	ITT	30	2	1	1	1	10		20	+		30	+	2				WCY/ITC	
6 Metody i zadania rozpoznawania wzorców	ITT	44	4	1	3	3	20		12	12	+	44	x	4				WCY/ITC	
7 Analiza i projektowanie systemów teleinformatycznych	ITT	44	4	1	3	3	16		14	14				44	x	4		WCY/ITC	
8 Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	ITT	44	4	1	3	3	14		16	+	14	#			44	x	4	WCY/ITC	
9 Systemy czasu rzeczywistego	ITT	30	3	1	2	2	14		16	+				30	+	3		WCY/ITC	
10 Wirtualizacja systemów IT	ITT	30	2	1	1	1	10		12	+	8			30	+	2		WCY/ITC	
11 Studium ataków i incydentów	ITT	30	3	1	2	2	14		16	+				30	+	3		WCY/ITC	
12 Systemy sieci sensorycznych	ITT	30	3	1	2	2	14		16	+				30	+	3		WCY/ITC	
13 Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	ITT	44	4	1	3	3	14		20	+	10			44	x	4		WCY/ITC	
14 Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	ITT	30	2	1	1	1	10		20	+						30	+	2	WCY/ITC
15 Sieci IPv6	ITT	44	4	1	3	3	10		20	+	14					44	x	4	WCY/ITC
E. Praca dyplomowa		44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23		
1 Seminarium dyplomowe		44	3	2	1	1					44					44	+	3	WCY
2 Praca dyplomowa			20	6	10	2											x	20	WCY
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS		864	90	30,0	57,0	46,5	350	46	282	142	44	380	30,0	346	30,0	138	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS												10		10		10			
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:							liczba egzaminów x					4		4		2			
							liczba zaliczeń +					7		6		3			
							liczba projektów przejściowych												



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Mobilne systemy komputerowe

Załącznik nr 4a

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. umiejętności praktyczne	ECTS / kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I. godz	ECTS				wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		4					4					4							
1 Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+					ZBHP	
B.Grupa treści kształcenia podstawowego		90	7,0	3,0	4,0	3,5	58	32				50	4,0	20	2,0	20	1,0		
1 Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	20	2	1	1	1	14	6				20	+	2				WBL/IOZ	
2 Procesy stochastyczne	M	30	2		2	1	16	14	+			30	+	2				WCY/IMK	
3 Ekonomia	EF	20	2	1	1	1	14	6						20	+	2		WBL/IOZ	
4 Socjologia	NS	20	1	1		0,5	14	6								20	+	1	WBL/IOZ
C.Grupa treści kształcenia kierunkowego		192	15,0	4,0	12,0	10,0	72	14	62	44		118	10,0	74	5,0				
1 Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	44	4	1	3	3	16		12	+	16	+	44	x	4			WCY/ITC	
2 Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	44	3	1	2	2	16		14	+	14	+		44	x	3		WCY/ITC	
3 Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	44	4		4	3	10		20	+	14	+	44	x	4			WCY/ISI	
4 Systemy baz danych	ITT	30	2	1	1	1	14		16	+			30	+	2			WCY/ISI	
5 Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	30	2	1	2	1	16	14	+					30	+	2		WCY/ISI	
D.Grupa treści wybieralnych		534	45,0	18,0	26,0	30,0	216	12	220	86		208	16,0	252	23,0	74	6,0		
1 Modelowanie systemów teleinformatycznych	ITT	44	3	1	2	2	16		12	+	16	+	44	+	3			WCY/ITC	
2 Systemy rozproszone	ITT	30	3	1	2	2	20			10	+	30	x	3				WCY/ITC	
3 Ergonomia systemów interaktywnych	ITT	30	2	1	1	1	14		16	+		30	+	2				WCY/ITC	
4 Trends in computer technology	ITT	30	2	1	1	1	20		10			30	+	2				WCY/ITC	
5 Architektura systemów mobilnych	ITT	30	2	1	1	1	14		16	+		30	+	2				WCY/ITC	
6 Telerobotyka	ITT	44	4	2	2	3	16	12	16	+		44	x	4				WCY/ITC	
7 Analiza i projektowanie systemów teleinformatycznych	ITT	44	4	1	3	3	16		14		14			44	x	4		WCY/ITC	
8 Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	ITT	44	4	1	3	3	14		16	+	14	#		44	x	4		WCY/ITC	
9 Systemy czasu rzeczywistego	ITT	30	3	1	2	2	14		16	+				30	+	3		WCY/ITC	
10 Wirtualizacja systemów IT	ITT	30	2	1	1	1	10		12	+	8			30	+	2		WCY/ITC	
11 Studium ataków i incydentów	ITT	30	3	2	1	2	14		16	+				30	+	3		WCY/ITC	
12 Systemy sieci sensorycznych	ITT	30	3	2	1	2	14		16	+				30	+	3		WCY/ITC	
13 Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	ITT	44	4	1	2	3	14		20	+	10			44	x	4		WCY/ITC	
14 Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	ITT	30	2	1	1	1	10		20	+						30	+	2	WCY/ITC
15 Sieci IPv6	ITT	44	4	1	3	3	10		20	+	14					44	x	4	WCY/ITC
E.Praca dyplomowa		44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23		
1 Seminarium dyplomowe		44	3	2	1	1					44					44	+	3	WCY
2 Praca dyplomowa			20	6	10	2										x	20	WCY	
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS		864	90	33,0	53,0	46,5	350	58	282	130	44	380	30,0	346	30,0	138	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS												10		10		10			
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:							liczba egzaminów x					4		4		2			
							liczba zaliczeń +					7		6		3			
							liczba projektów przejściowych												



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Internetowe technologie multimedialne

Załącznik nr 5a

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt uniwersytecki praktyczne	ECTS / kształt uniwersytecki naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					Ilość godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I. godz	ECTS				wykl.	ówloz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego		4					4					4							
1 Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+					ZBHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		90	7,0	3,0	4,0	3,5	58	32				50	4,0	20	2,0	20	1,0		
1 Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	20	2	1	1	1	14	6				20	+	2				WBL/IOZ	
2 Procesy stochastyczne	M	30	2		2	1	16	14	+			30	+	2				WCY/IMK	
3 Ekonomia	EF	20	2	1	1	1	14	6						20	+	2		WBL/IOZ	
4 Socjologia	NS	20	1	1		0,5	14	6								20	+	1	WBL/IOZ
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		192	15,0	4,0	12,0	10,0	72	14	62	44		118	10,0	74	5,0				
1 Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	44	4	1	3	3	16		12	+	16	+	44	x	4			WCY/ITC	
2 Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	44	3	1	2	2	16		14	+	14	+		44	x	3		WCY/ITC	
3 Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	44	4		4	3	10		20	+	14	+	44	x	4			WCY/ISI	
4 Systemy baz danych	ITT	30	2	1	1	1	14		16	+			30	+	2			WCY/ISI	
5 Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	30	2	1	2	1	16	14	+					30	+	2		WCY/ISI	
D. Grupa treści wybieralnych		534	45,0	15,0	30,0	30,0	224	10	202	98		208	16,0	252	23,0	74	6,0		
1 Modelowanie systemów teleinformatycznych	ITT	44	3	1	2	2	16		12	+	16	+	44	+	3			WCY/ITC	
2 Systemy rozproszone	ITT	30	3	1	2	2	20			10	+		30	x	3			WCY/ITC	
3 Ergonomia systemów interaktywnych	ITT	30	2	1	1	1	14		16	+			30	+	2			WCY/ITC	
4 Trends in computer technology	ITT	30	2	1	1	1	20		10				30	+	2			WCY/ITC	
5 Systemy biometryczne	ITT	30	2	1	1	1	12		18	+			30	+	2			WCY/ITC	
6 Metody i zadania rozpoznawania wzorców	ITT	44	4	1	3	3	20		12	12	+		44	x	4			WCY/ITC	
7 Analiza i projektowanie systemów teleinformatycznych	ITT	44	4	1	3	3	16		14	14				44	x	4		WCY/ITC	
8 Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	ITT	44	4	1	3	3	14		16	+	14	#			44	x	4		WCY/ITC
9 Systemy czasu rzeczywistego	ITT	30	3	1	2	2	14		16	+				30	+	3		WCY/ITC	
10 Wirtualizacja systemów IT	ITT	30	2	1	1	1	10		12	+	8			30	+	2		WCY/ITC	
11 Systemy telematyki i telerobotyki	ITT	30	3	1	2	2	14		16	+				30	+	3		WCY/ITC	
12 Technologie aplikacji multimedialnych	ITT	44	4	1	3	3	14		20	+	10			44	x	4		WCY/ITC	
13 Podstawy kryptologii współczesnej	ITT	30	3	1	2	2	20	10	+					30	+	3		WCY/ITC	
14 Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	ITT	30	2	1	1	1	10		20	+						30	+	2	WCY/ITC
15 Sieci IPv6	ITT	44	4	1	3	3	10		20	+	14					44	x	4	WCY/ITC
E. Praca dyplomowa		44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23		
1 Seminarium dyplomowe		44	3	2	1	1					44					44	+	3	WCY
2 Praca dyplomowa			20	6	10	2										x	20	WCY	
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS		864	90	30,0	57,0	46,5	358	56	264	142	44	380	30,0	346	30,0	138	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS												10		10		10			
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:												liczba egzaminów x	4		4		2		
												liczba zaliczeń +	7		6		3		
												liczba projektów przejściowych							



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych

Załącznik nr 6a

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY		Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / udział umiędziotności praktyczne	ECTS / udział umiędziotności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
			I										II		III						
			I godz	ECTS				wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			4					4					4								
1	Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+					ZBHP		
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			90	7,0	3,0	4,0	3,5	58	32				50	4,0	20	2,0	20	1,0			
1	Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	20	2	1	1	1	14	6				20	+	2				WBL/IOZ		
2	Procesy stochastyczne	M	30	2			2	1	16	14	+		30	+	2				WCY/IMK		
3	Ekonomia	EF	20	2	1	1	1	14	6						20	+	2		WBL/IOZ		
4	Socjologia	NS	20	1	1			0,5	14	6							20	+	1	WBL/IOZ	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			192	15,0	4,0	12,0	10,0	72	14	62	44		118	10,0	74	5,0					
1	Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	44	4	1	1	3	3	16		12	+	16	+					WCY/ITC		
2	Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	44	3	1	2	2	2	16		14	+	14	+		44	x	3		WCY/ITC	
3	Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	44	4		4	3	3	10		20	+	14	+		44	x	4		WCY/ISI	
4	Systemy baz danych	ITT	30	2	1	1	1	1	14		16	+				30	+	2		WCY/ISI	
5	Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	30	2	1	2	1	1	16	14	+					30	+	2		WCY/ISI	
D. Grupa treści wybieralnych			534	45,0	15,0	30,0	30,0	216	10	222	86		208	16,0	252	23,0	74	6,0			
1	Modelowanie systemów teleinformatycznych	ITT	44	3	1	2	2	2	16		12	+	16	+		44	+	3		WCY/ITC	
2	Systemy rozproszone	ITT	30	3	1	2	2	2	20			10	+		30	x	3			WCY/ITC	
3	Ergonomia systemów interaktywnych	ITT	30	2	1	1	1	1	14		16	+			30	+	2			WCY/ITC	
4	Trends in computer technology	ITT	30	2	1	1	1	1	20		10				30	+	2			WCY/ITC	
5	Usługi sieciowe w systemie Unix	ITT	30	2	1	1	1	1	10		20	+			30	+	2			WCY/ITC	
6	Zarządzanie bezpieczeństwem informacji	ITT	44	4	1	3	3	3	24	10	+	10			44	x	4			WCY/ITC	
7	Analiza i projektowanie systemów teleinformatycznych	ITT	44	4	1	3	3	3	16		14		14			44	x	4		WCY/ITC	
8	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	ITT	44	4	1	3	3	3	14		16	+	14	#			44	x	4		WCY/ITC
9	Systemy czasu rzeczywistego	ITT	30	3	1	2	2	2	14		16	+				30	+	3		WCY/ITC	
10	Wirtualizacja systemów IT	ITT	30	2	1	1	1	1	10		12	+	8			30	+	2		WCY/ITC	
11	Bezpieczeństwo systemów VoIP	ITT	30	3	1	2	2	2	10		20	+				30	+	3		WCY/ITC	
12	Studium ataków i incydentów	ITT	30	3	1	2	2	2	14		16	+				30	+	3		WCY/ITC	
13	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	ITT	44	4	1	3	3	3	14		20	+	10			44	x	4		WCY/ITC	
14	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	ITT	30	2	1	1	1	1	10		20	+						30	+	2	WCY/ITC
15	Sieci IPv6	ITT	44	4	1	3	3	3	10		20	+	14					44	x	4	WCY/ITC
E. Praca dyplomowa			44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23			
1	Seminarium dyplomowe		44	3	2	1	1	1				44					44	+	3	WCY	
2	Praca dyplomowa			20	6	10	2										x	20		WCY	
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS			864	90	30,0	57,0	46,5	350	56	284	130	44	380	30,0	346	30,0	138	30,0			
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													10		10		10				
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:							liczba egzaminów x					4		4		2					
							liczba zaliczeń +					7		6		3					
							liczba projektów przejściowych														



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Systemy informatyczne

Załącznik nr 1b

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / zasłat. umiędzynarod. praktyczne	ECTS / zasłat. umiędzynarod. naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I. godz.	ECTS				wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego		4					4					4							
1 Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+					ZBHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		62	7,0	3,0	4,0	3,0	42	20				34	4,0	14	2,0	14	1,0		
1 Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	14	2,0	1	1	1	10	4				14	+	2				WBL/IOZ	
2 Procesy stochastyczne	M	20	2,0		2	1	12	8	+			20	+	2				WCY/IMK	
3 Ekonomia	EF	14	2,0	1	1	1	10	4						14	+	2		WBL/IOZ	
4 Socjologia	NS	14	1,0	1			10	4								14	+	1	WBL/IOZ
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		130	15,0	4,0	12,0	7,0	50	20	30	30		80	10,0	50	5,0				
1 Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	30	4,0	1	3	2	10	10	+	10	+	30	x	4				WCY/ITC	
2 Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	30	3,0	1	2	1	10		10	+	10	+		30	x	3		WCY/ITC	
3 Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	30	4,0		4	2	10		10	+	10	+	30	x	4			WCY/ISI	
4 Systemy baz danych	ITT	20	2,0	1	1	1	10		10	+		20	+	2				WCY/ISI	
5 Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	20	2,0	1	2	1	10	10	+					20	+	2		WCY/ISI	
D. Grupa treści wybieralnych		370	45,0	15,0	30,0	19,0	134	58	150	28		130	16,0	180	23,0	60	6,0		
1 Algorytmy optymalizacji	ITT	20	3,0		3,0	1,0	12	8	+			20	x	3				WCY/ISI	
2 Techniki algorytmiczne	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	10	6	14	+		30	+	3				WCY/ISI	
3 Automaty i języki formalne	ITT	20	3,0		3,0	1,0	8		12	+		20	+	3				WCY/ISI	
4 Metody numeryczne II	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	6		14	+		20	+	2				WCY/ISI	
5 Podstawy metodok obiektowych	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	6		14	+		20	+	3				WCY/ISI	
6 Bezpieczeństwo systemów informatycznych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8	4	8	+		20	+	2				WCY/ISI	
7 Algorytmy kwantowe	ITT	20	2,0		2,0	1,0	8	12	+					20	+	2		WCY/ISI	
8 Efektywność systemów informatycznych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8	8	+	4	+			20	+	2		WCY/ISI	
9 Metody uczenia maszynowego II	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	6		14	+				20	+	2		WCY/ISI	
10 Wielokryterialne metody oceny i optymalizacji	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8	12	+					20	+	2		WCY/ISI	
11 Zarządzanie projektami	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	12		8	+				20	+	2		WCY/ISI	
12 Niezawodność oprogramowania	ITT	20	3,0		3,0	1,0	8		12	+				20	+	3		WCY/ISI	
13 Analiza strukturalna systemów informatycznych	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8		12	+				20	+	3		WCY/ISI	
14 Metodyki obiektowe	ITT	20	4,0	1,0	3,0	2,0	8		12	+				20	x	4		WCY/ISI	
15 Metodyki zwinne	ITT	20	3,0	2,0	1,0	1,0	6		6	+	8	+		20	+	3		WCY/ISI	
16 Wdrażanie metodok obiektowych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0				20						20	+	2	WCY/ISI
17 Business modelling in UML	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	6		14	+						20	+	2	WCY/ISI
18 Teoria wojny informacyjnej	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	6	8	+	6						20	+	2	WCY/ISI
E. Praca dyplomowa		44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23		
1 Seminarium dyplomowe		44	3	2	1	1					44					44	+	3	WCY
2 Praca dyplomowa			20	6	10	2										x	20	WCY	
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS		610	90	30,0	57,0	32,0	230	98	180	58	44	248	30,0	244	30,0	118	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS												10		10		10			
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:							liczba egzaminów x					3		2		1			
							liczba zaliczeń +					8		10		5			
							liczba projektów przejściowych												



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Informatyczne systemy zarządzania

Załącznik nr 2b

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / udział umiędziotności praktyczne	ECTS / udział umiędziotności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I godz	ECTS				wyk.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego		4					4					4							
1 Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+					ZBHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		62	7,0	3,0	4,0	3,0	42	20				34	4,0	14	2,0	14	1,0		
1 Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	14	2	1	1	1	10	4				14	+	2				WBL/IOZ	
2 Procesy stochastyczne	M	20	2		2	1	12	8	+			20	+	2				WCY/IMK	
3 Ekonomia	EF	14	2	1	1	1	10	4						14	+	2		WBL/IOZ	
4 Socjologia	NS	14	1	1			10	4								14	+	1	WBL/IOZ
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		130	15,0	4,0	12,0	7,0	50	20	30	30		80	10,0	50	5,0				
1 Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	30	4	1	3	2	10	10	+	10	+	30	x	4				WCY/ITC	
2 Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	30	3	1	2	1	10		10	+	10	+		30	x	3		WCY/ITC	
3 Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	30	4		4	2	10		10	+	10	+	30	x	4			WCY/ISI	
4 Systemy baz danych	ITT	20	2	1	1	1	10		10	+		20	+	2				WCY/ISI	
5 Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	20	2	1	2	1	10	10	+					20	+	2		WCY/ISI	
D. Grupa treści wybieralnych		380	45,0	16,0	29,0	19,0	148	54	144	34		140	16,0	180	23,0	60	6,0		
1 Algorytmy optymalizacji	ITT	20	3,0		3,0	1,0	12	8	+			20	x	3				WCY/ISI	
2 Techniki algorytmiczne	ITT	30	3,0	1,0	2,0	1,0	10	6		14	+	30	+	3				WCY/ISI	
3 Technologie internetowe i mobilne	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8			12	+	20	+	3				WCY/ISI	
4 Architektura korporacyjna	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8			12	+	20	+	2				WCY/ISI	
5 Modelowanie i analiza procesów biznesowych	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8			12	+	20	+	3				WCY/ISI	
6 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i jakością	ITT	30	2,0	1,0	1,0	1,0	10		6	+	14	+	30	+	2			WCY/ISI	
7 Algorytmy kwantowe	ITT	20	2,0		2,0	1,0	8	12	+					20	+	2		WCY/ISI	
8 Efektywność systemów informatycznych	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8	8	+	4	+			20	+	2		WCY/ISI	
9 Metody uczenia maszynowego II	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	6			14	+			20	+	2		WCY/ISI	
10 Wielokryterialne metody oceny i optymalizacji	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	8	12	+					20	+	2		WCY/ISI	
11 Zarządzanie projektami	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	12		8	+				20	+	2		WCY/ISI	
12 Niezawodność oprogramowania	ITT	20	3,0		3,0	1,0	8		12	+				20	+	3		WCY/ISI	
13 Integracja systemów informatycznych	ITT	20	4,0	1,0	3,0	2,0	8		12	+				20	x	4		WCY/ISI	
14 Zintegrowane informatyczne systemy zarządzania	ITT	20	3,0	1,0	2,0	1,0	8		12	+				20	+	3		WCY/ISI	
15 Zarządzanie usługami informatycznymi	ITT	20	3,0	2,0	1,0	1,0	8		12	+				20	+	3		WCY/ISI	
16 Informatyczne podstawy projektowania i wdrażania strategii organizacji	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	6		6	+	8					20	x	2	WCY/ISI
17 Business modelling in UML	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	6		14	+						20	+	2	WCY/ISI
18 Teoria wojny informacyjnej	ITT	20	2,0	1,0	1,0	1,0	6	8	+	6						20	+	2	WCY/ISI
E. Praca dyplomowa		44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23		
1 Seminarium dyplomowe		44	3	2	1	1					44					44	+	3	WCY
2 Praca dyplomowa			20	6	10	2										x	20	WCY	
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS		620	90	31,0	56,0	32,0	244	94	174	64	44	258	30,0	244	30,0	118	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS												10		10		10			
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:							liczba egzaminów x					3		2		2			
							liczba zaliczeń +					8		10		4			
							liczba projektów przejściowych												



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Sieci teleinformatyczne

Załącznik nr 3b

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY		Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt umiędzynarodowienia praktyczne	ECTS / kształt umiędzynarodowienia naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna	Uwagi
			L.godz	ECTS				wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
													godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			4					4					4							
1	Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+					ZBHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			62	7,0	3,0	4,0	3,0	42	20				34	4,0	14	2,0	14	1,0		
1	Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	14	2	1	1	1	10	4				14	+	2				WBL/IOZ	
2	Procesy stochastyczne	M	20	2			2	12	8	+			20	+	2				WCY/IMK	
3	Ekonomia	EF	14	2	1	1	1	10	4						14	+	2		WBL/IOZ	
4	Socjologia	NS	14	1	1			10	4								14	+	1	WBL/IOZ
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			130	15,0	4,0	12,0	7,0	50	20	30	30		80	10,0	50	5,0				
1	Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	30	4	1	3	2	10	10	+	10	+	30	x	4				WCY/ITC	
2	Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	30	3	1	2	1	10		10	+	10	+		30	x	3		WCY/ITC	
3	Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	30	4		4	2	10		10	+	10	+	30	x	4			WCY/ISI	
4	Systemy baz danych	ITT	20	2	1	1	1	10		10	+		20	+	2				WCY/ISI	
5	Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	20	2	1	2	1	10	10	+					20	+	2		WCY/ISI	
D. Grupa treści wybieralnych			360	45,0	15,0	30,0	24,0	152		148	60		140	16,0	170	23,0	50	6,0		
1	Modelowanie systemów teleinformatycznych	ITT	30	3	1	2	1	10		10	+	10	+	30	+	3			WCY/ITC	
2	Systemy rozproszone	ITT	20	3	1	2	1	14			6	+	20	x	3				WCY/ITC	
3	Ergonomia systemów interaktywnych	ITT	20	2	1	1	1	10		10	+		20	+	2				WCY/ITC	
4	Trends in computer technology	ITT	20	2	1	1	1	14		6			20	+	2				WCY/ITC	
5	Usługi sieciowe w systemie Unix	ITT	30	2	1	1	1	8		12	+		20	+	2				WCY/ITC	
6	Metody i zadania rozpoznawania wzorców	ITT	44	4	1	3	3	14		8	8	+	30	x	4				WCY/ITC	
7	Analiza i projektowanie systemów teleinformatycznych	ITT	30	4	1	3	2	12		10	8				30	x	4		WCY/ITC	
8	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	ITT	30	4	1	3	2	10		12	+	8	+		30	x	4		WCY/ITC	
9	Systemy czasu rzeczywistego	ITT	20	3	1	2	1	10		10	+				20	+	3		WCY/ITC	
10	Wirtualizacja systemów IT	ITT	20	2	1	1	1	6		8	+	6			20	+	2		WCY/ITC	
11	Studium ataków i incydentów	ITT	30	3	1	2	2	10		10	+				20	+	3		WCY/ITC	
12	Systemy sieci sensorycznych	ITT	30	3	1	2	2	8		12	+				20	+	3		WCY/ITC	
13	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	ITT	44	4	1	3	3	10		14	+	6			30	x	4		WCY/ITC	
14	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	ITT	20	2	1	1	1	8		12	+						20	+	2	WCY/ITC
15	Sieci IPv6	ITT	30	4	1	3	2	8		14	+	8					30	x	4	WCY/ITC
E. Praca dyplomowa			44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23		
1	Seminarium dyplomowe		44	3	2	1	1					44					44	+	3	WCY
2	Praca dyplomowa			20	6	10	2										x	20	WCY	
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS			600	90	30,0	57,0	37,0	248	40	178	90	44	258	30,0	234	30,0	108	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													10		10		10			
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								liczba egzaminów x liczba zaliczeń + liczba projektów przejściowych					4 7		4 6		2 3			



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Mobilne systemy komputerowe

Załącznik nr 4b

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / udział w ogólności praktyczne	ECTS / udział w ogólności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I. godz	ECTS				wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego		4					4					4							
1 Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+					ZBHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		62	7,0	3,0	4,0	3,0	42	20				34	4,0	14	2,0	14	1,0		
1 Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	14	2	1	1	1	10	4				14	+	2				WBL/IOZ	
2 Procesy stochastyczne	M	20	2		2	1	12	8	+			20	+	2				WCY/IMK	
3 Ekonomia	EF	14	2	1	1	1	10	4						14	+	2		WBL/IOZ	
4 Socjologia	NS	14	1	1			10	4								14	+	1	WBL/IOZ
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		130	15,0	4,0	12,0	7,0	50	20	30	30		80	10,0	50	5,0				
1 Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	30	4	1	3	2	10	10	+	10	+	30	x	4				WCY/ITC	
2 Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	30	3	1	2	1	10		10	+	10	+		30	x	3		WCY/ITC	
3 Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	30	4		4	2	10		10	+	10	+	30	x	4			WCY/ISI	
4 Systemy baz danych	ITT	20	2	1	1	1	10		10	+		20	+	2				WCY/ISI	
5 Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	20	2	1	2	1	10	10	+					20	+	2		WCY/ISI	
D. Grupa treści wybieralnych		360	45,0	18,0	26,0	24,0	150	8	150	52		140	16,0	170	23,0	50	6,0		
1 Modelowanie systemów teleinformatycznych	ITT	30	3	1	2	1	10		10	+	10	+	30	+	3			WCY/ITC	
2 Systemy rozproszone	ITT	20	3	1	2	1	14			6	+	20	x	3				WCY/ITC	
3 Ergonomia systemów interaktywnych	ITT	20	2	1	1	1	10		10	+		20	+	2				WCY/ITC	
4 Trends in computer technology	ITT	20	2	1	1	1	14		6			20	+	2				WCY/ITC	
5 Architektura systemów mobilnych	ITT	30	2	1	1	1	10		10	+		20	+	2				WCY/ITC	
6 Telerobotyka	ITT	44	4	2	2	3	10	8	12	+		30	x	4				WCY/ITC	
7 Analiza i projektowanie systemów teleinformatycznych	ITT	30	4	1	3	2	12		10	8				30	x	4		WCY/ITC	
8 Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	ITT	30	4	1	3	2	10		12	+	8	+		30	x	4		WCY/ITC	
9 Systemy czasu rzeczywistego	ITT	20	3	1	2	1	10		10	+				20	+	3		WCY/ITC	
10 Wirtualizacja systemów IT	ITT	20	2	1	1	1	6		8	+	6			20	+	2		WCY/ITC	
11 Studium ataków i incydentów	ITT	30	3	2	1	2	10		10	+				20	+	3		WCY/ITC	
12 Systemy sieci sensorycznych	ITT	30	3	2	1	2	8		12	+				20	+	3		WCY/ITC	
13 Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	ITT	44	4	1	2	3	10		14	+	6			30	x	4		WCY/ITC	
14 Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	ITT	20	2	1	1	1	8		12	+						20	+	2	WCY/ITC
15 Sieci IPv6	ITT	30	4	1	3	2	8		14	+	8					30	x	4	WCY/ITC
E. Praca dyplomowa		44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23		
1 Seminarium dyplomowe		44	3	2	1	1					44					44	+	3	WCY
2 Praca dyplomowa			20	6	10	2										x	20	WCY	
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS		600	90	33,0	53,0	37,0	246	48	180	82	44	258	30,0	234	30,0	108	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS												10		10		10			
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:							liczba egzaminów x					4		4		2			
							liczba zaliczeń +					7		6		3			
							liczba projektów przejściowych												



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Internetowe technologie multimedialne

Załącznik nr 5b

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY		Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt umiejętności praktyczne	ECTS / kształt umiejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
			I. godz	ECTS				wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III				
													godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			4					4					4								
1	Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+					ZBHP		
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			62	7,0	3,0	4,0	3,0	42	20				34	4,0	14	2,0	14	1,0			
1	Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	14	2	1	1	1	10	4				14	+	2				WBL/IOZ		
2	Procesy stochastyczne	M	20	2			2	1	12	8	+		20	+	2				WCY/IMK		
3	Ekonomia	EF	14	2	1		1	1	10	4					14	+	2		WBL/IOZ		
4	Socjologia	NS	14	1	1				10	4							14	+	1	WBL/IOZ	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			130	15,0	4,0	12,0	7,0	50	20	30	30		80	10,0	50	5,0					
1	Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	30	4	1		3	2	10	10	+		10	+	30	x	4			WCY/ITC	
2	Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	30	3	1		2	1	10			10	+	10	+		30	x	3	WCY/ITC	
3	Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	30	4			4	2	10			10	+	10	+	30	x	4		WCY/ISI	
4	Systemy baz danych	ITT	20	2	1		1	1	10			10	+		20	+	2			WCY/ISI	
5	Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	20	2	1		2	1	10	10	+					20	+	2		WCY/ISI	
D. Grupa treści wybieralnych			360	45,0	15,0	30,0	24,0	156	8	136	60		140	16,0	170	23,0	50	6,0			
1	Modelowanie systemów teleinformatycznych	ITT	30	3	1		2	1	10		10	+	10	+	30	+	3			WCY/ITC	
2	Systemy rozproszone	ITT	20	3	1		2	1	14			6	+	20	x	3				WCY/ITC	
3	Ergonomia systemów interaktywnych	ITT	20	2	1		1	1	10		10	+		20	+	2				WCY/ITC	
4	Trends in computer technology	ITT	20	2	1		1	1	14		6			20	+	2				WCY/ITC	
5	Systemy biometryczne	ITT	30	2	1		1	1	8		12	+		20	+	2				WCY/ITC	
6	Metody i zadania rozpoznawania wzorców	ITT	44	4	1		3	3	14		8		8	+	30	x	4			WCY/ITC	
7	Analiza i projektowanie systemów teleinformatycznych	ITT	30	4	1		3	2	12		10	8				30	x	4		WCY/ITC	
8	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	ITT	30	4	1		3	2	10		12	+	8	+		30	x	4		WCY/ITC	
9	Systemy czasu rzeczywistego	ITT	20	3	1		2	1	10		10	+				20	+	3		WCY/ITC	
10	Wirtualizacja systemów IT	ITT	20	2	1		1	1	6		8	+	6			20	+	2		WCY/ITC	
11	Systemy telematyki i telerobotyki	ITT	30	3	1		2	2	10		10	+				20	+	3		WCY/ITC	
12	Technologie aplikacji multimedialnych	ITT	44	4	1		3	3	10		14	+	6			30	x	4		WCY/ITC	
13	Podstawy kryptologii współczesnej	ITT	30	3	1		2	2	12	8	+					20	+	3		WCY/ITC	
14	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	ITT	20	2	1		1	1	8		12	+						20	+	2	WCY/ITC
15	Sieci IPv6	ITT	30	4	1		3	2	8		14	+	8					30	x	4	WCY/ITC
E. Praca dyplomowa			44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23			
1	Seminarium dyplomowe		44	3	2		1	1					44				44	+	3	WCY	
2	Praca dyplomowa			20	6		10	2									x	20		WCY	
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS			600	90	30,0	57,0	37,0	252	48	166	90	44	258	30,0	234	30,0	108	30,0			
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													10		10		10				
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								liczba egzaminów x liczba zaliczeń + liczba projektów przejściowych					4		4		2				
													7		6		3				



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych

Załącznik nr 6b

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY		Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / zasiał. umiędzynarod. praktyczne	ECTS / zasiał. umiędzynarod. naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
			I										II		III						
			I godz	ECTS				wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			4					4					4								
1	Bezpieczeństwo i higiena pracy		4					4					4	+					ZBHP		
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			62	7,0	3,0	4,0	3,0	42	20				34	4,0	14	2,0	14	1,0			
1	Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	14	2	1	1	1	10	4				14	+	2				WBL/IOZ		
2	Procesy stochastyczne	M	20	2			2	1	12	8	+		20	+	2				WCY/IMK		
3	Ekonomia	EF	14	2	1	1	1	10	4						14	+	2		WBL/IOZ		
4	Socjologia	NS	14	1	1			10	4							14	+	1	WBL/IOZ		
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			130	15,0	4,0	12,0	7,0	50	20	30	30		80	10,0	50	5,0					
1	Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	ITT	30	4	1	3	2	10	10	+		10	+	30	x	4			WCY/ITC		
2	Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	ITT	30	3	1	2	1	10			10	+	10	+			30	x	3	WCY/ITC	
3	Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	30	4			4	2	10			10	+	10	+	30	x	4		WCY/ISI	
4	Systemy baz danych	ITT	20	2	1	1	1	10			10	+		20	+	2			WCY/ISI		
5	Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	ITT	20	2	1	2	1	10	10	+						20	+	2		WCY/ISI	
D. Grupa treści wybieralnych			360	45,0	15,0	30,0	24,0	154	6	148	52		140	16,0	170	23,0	50	6,0			
1	Modelowanie systemów teleinformatycznych	ITT	30	3	1	2	1	10			10	+	10	+	30	+	3			WCY/ITC	
2	Systemy rozproszone	ITT	20	3	1	2	1	14			6	+	20	x	3				WCY/ITC		
3	Ergonomia systemów interaktywnych	ITT	20	2	1	1	1	10			10	+	20	+	2				WCY/ITC		
4	Trends in computer technology	ITT	20	2	1	1	1	14			6		20	+	2				WCY/ITC		
5	Usługi sieciowe w systemie Unix	ITT	30	2	1	1	1	8			12	+	20	+	2				WCY/ITC		
6	Zarządzanie bezpieczeństwem informacji	ITT	44	4	1	3	3	16	6	+	8		30	x	4				WCY/ITC		
7	Analiza i projektowanie systemów teleinformatycznych	ITT	30	4	1	3	2	12			10	8				30	x	4		WCY/ITC	
8	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	ITT	30	4	1	3	2	10			12	+	8	+		30	x	4		WCY/ITC	
9	Systemy czasu rzeczywistego	ITT	20	3	1	2	1	10			10	+				20	+	3		WCY/ITC	
10	Wirtualizacja systemów IT	ITT	20	2	1	1	1	6			8	+	6			20	+	2		WCY/ITC	
11	Bezpieczeństwo systemów VoIP	ITT	30	3	1	2	2	8			12	+				20	+	3		WCY/ITC	
12	Studium ataków i incydentów	ITT	30	3	1	2	2	10			10	+				20	+	3		WCY/ITC	
13	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	ITT	44	4	1	3	3	10			14	+	6			30	x	4		WCY/ITC	
14	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	ITT	20	2	1	1	1	8			12	+						20	+	2	WCY/ITC
15	Sieci IPv6	ITT	30	4	1	3	2	8			14	+	8				30	x	4	WCY/ITC	
E. Praca dyplomowa			44	23,0	8,0	11,0	3					44					44	23			
1	Seminarium dyplomowe		44	3	2	1	1					44					44	+	3	WCY	
2	Praca dyplomowa			20	6	10	2										x	20	WCY		
OGÓŁEM GODZIN/pkt. ECTS			600	90	30,0	57,0	37,0	250	46	178	82	44	258	30,0	234	30,0	108	30,0			
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													10		10		10				
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:							liczba egzaminów x					4		4		2					
							liczba zaliczeń +					7		6		3					
							liczba projektów przejściowych														

Natalia Bartos

Warszawa 16.05.2020r.

Natalia.bartos@student.wat.edu.pl

Ul. Słoneczna 1f

05-126 Stanisławów Pierwszy

+48 733 399 996

OPINIA

Dotyczy: Programów studiów rozpoczynających się od 2020 r.

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego na posiedzeniu w dniu 15.05.2020 rozpatrzyła propozycje programów studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021.

Rada pozytywnie opiniuje niżej wymienione programy:

1. Program jednolitych studiów magisterskich na kierunku „Informatyka”;
2. Program jednolitych studiów magisterskich na kierunku „Kryptologia i cyberbezpieczeństwo”;
3. Program studiów I i II stopnia, studia stacjonarne i niestacjonarne, na kierunku „Informatyka”;
4. Program studiów I i II stopnia, studia stacjonarne i niestacjonarne, na kierunku „Kryptologia i cyberbezpieczeństwo”

Podpis i pieczęć



z-ca przew. RS WCY

Natalia Bartos



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wydział
Cybernetyki



**Stanowisko
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej**

nr 1/WRdsK/2020 z dnia 19 maja 2020 r.

**w sprawie przyjęcia projektów programów studiów
I, II stopnia i jednolitych studiów magisterskich 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 (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.) oraz § 10 ust. 1 pkt. 2 Regulaminu Wydziałowej Rady do spraw Kształcenia Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego postanawia się, co następuje

§ 1

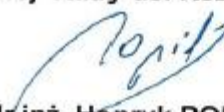
Przyjmuje się projekty niżej wymienionych programów studiów dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021:

- 1) projekty programów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiące załączniki nr 1-4 do stanowiska,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiące załączniki nr 5-8 do stanowiska,
- 2) projekty programów jednolitych studiów magisterskich, dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiący załącznik nr 9 do stanowiska,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiący załącznik nr 10 do stanowiska.

§ 2

Projekty programów studiów, o których mowa w § 1, zostaną przekazane dziekanowi WCY do dalszego procedowania.

**Przewodniczący
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia WCY**


dr inż. Henryk POPIEL



Wojskowa
Akademia
Techniczna

**Uchwała
Rady Dyscypliny Naukowej
Informatyka Techniczna i Telekomunikacja
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 18/RDN ITiT/2020 z dnia 9 czerwca 2020 r.

**w sprawie zaopiniowania programów studiów I, II stopnia
i jednolitych studiów magisterskich
przyporządkowanych do dyscypliny
Informatyka Techniczna i Telekomunikacja**

Na podstawie § 25 ust. 1 pkt 13 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 (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.) uchwała się, co następuje:

§ 1

Pozytywnie opiniuje się niżej wymienione programy studiów, dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021:

- 1) programy studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiące załączniki nr 1-2 do uchwały,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiące załączniki nr 3-4 do uchwały,
- 2) programy jednolitych studiów magisterskich, dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiący załącznik nr 5 do uchwały,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiący załącznik nr 6 do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący

dr hab. inż. Kazimierz WORWA, prof. WAT

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Kierunek studiów: „kryptologia i cyberbezpieczeństwo”

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 153/WAT/2020 z dnia 25 czerwca 2020 r. w sprawie ustalenia programu
studiów o profilu ogólnoakademickim dla kierunku studiów "informatyka",
"kryptologia i cyberbezpieczeństwo"*

Obowiązuje od roku akademickiego 2020/2021

Warszawa 2020

Spis treści

1. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE.....	3
2. EFEKTY UCZENIA SIĘ.....	5
3. GRUPY PRZEDMIOTÓW I ICH OPIS	10
4. WERYFIKACJA I OCENA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	35
5. PLANY STUDIÓW.....	36

1. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE

Poziom studiów	pierwszy
Profil studiów	ogólnoakademicki
Formy studiów	stacjonarna i niestacjonarna
Tytuł zawodowy nadawany absolwentowi	inżynier
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	szósty (6)
Przyporządkowanie kierunku studiów:	
Dziedzina	nauki inżynieryjno-techniczne
dyscyplina naukowa	informatyka techniczna i telekomunikacja

Język studiów - polski

Liczba semestrów - siedem

Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji - 210

Łączna liczba godzin

<i>w programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i>	<i>łączna liczba godzin</i>
bezpieczeństwo informacyjne	2450
cyberobrona	2476
systemy kryptograficzne	2492
bezpieczeństwo systemów informatycznych	2506

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia

<i>w programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i>	<i>łączna liczba punktów ECTS</i>
bezpieczeństwo informacyjne	137,5
cyberobrona	133,5
systemy kryptograficzne	134,5
bezpieczeństwo systemów informatycznych	139,5

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - 6

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

W ramach studiów pierwszego stopnia (inżynierskich) na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo” przewidziana jest praktyka zawodowa w wymiarze czterech tygodni. Za odbycie i zaliczenie praktyki student otrzymuje cztery punkty ECTS. Zasady odbywania praktyk zawodowych na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo” określone są w Zasadach odbywania praktyk zawodowych, obowiązującym na Wydziale Cybernetyki WAT.

2. EFEKTY 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,

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 i kompetencji społecznych;
 - 01, 02, 03, - numer efektu uczenia się;
- w kolumnie **kod składnika opisu** - Inż_P6S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie szóstym Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składowika 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 wysokopoziomowego i niskopoziomowego	P6S_WG
K_W06	rozdziela klasy i rodzaje systemów informatycznych, zna narzędzia i metody projektowania takich systemów oraz wytwarzania oprogramowania pracującego pod ich kontrolą	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
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, opisy i zasady budowy, funkcjonowania i eksploatacji współczesnych systemów operacyjnych	P6S_WG
K_W13	zna i rozumie pojęcia, opisy i zasady budowy, funkcjonowania, projektowania i eksploatacji sieci teleinformatycznych (etapy cyklu życia systemu)	P6S_WG
K_W14	zna i rozumie pojęcia, opisy, 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, opisu, 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 zasad projektowania, wytwarzania oprogramowania i eksploatacji systemów komputerowych (etapy cyklu życia systemu)	P6S_WG
K_W18	zna i rozumie pojęcia z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów i 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
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 oraz 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 i 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
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	P6S_KR

3. GRUPY PRZEDMIOTÓW I ICH OPIS

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

l.p.	nazwa grupy zajęć / przedmiot z opisem	liczba punktów ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	A. Grupa treści kształcenia ogólnego	12		
A1	<u>BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY</u> <u>Treść programu ramowego:</u> BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki) – reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.	0	ITT	K_W15, K_U13
A2	<u>ETYKA ZAWODOWA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W01, K_U01, K_K02, K_K05, K_K03,
A3	<u>WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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 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.	0,5	ITT	K_U17, K_K01
A4	<u>WYBRANE ZAGADNIENIA PRAWA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W01, K_W21, K_K02, K_K05

A5	WPROWADZENIE DO INFORMATYKI <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W20, K_W21
A6	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W20, KW_21, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
A7	HISTORIA POLSKI <u>Treść programu ramowego:</u> 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 państwa polskiego w okresie międzywojennym, w drugiej wojnie światowej i po jej zakończeniu.	3	ITT	K_W01, K_W20, K_U01, K_K03, K_K05
A8	JĘZYK OBCY (angielski, francuski, niemiecki, rosyjski) <u>Treść programu ramowego:</u> Materiał strukturalno-gramatyczny; powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień; czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny; prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda /niezgoda; wyrażanie opinii; przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przepraszanie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.	8	ITT	K_U02, K_U17
A9/1	Przedmiot obieralny FILOZOFIA <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot, geneza i funkcje filozofii. Działy filozofii (fundamentalne teorie 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. Najważniejsze, współczesne problemy filozoficzne według Listy Bostońskiej.	1	ITT	K_W01, K_W20, K_W21, K_U01, K_K01, K_K02, K_K03
A9/2	Przedmiot obieralny PSYCHOLOGIA <u>Treść programu ramowego:</u> Obszary zainteresowań psychologii. Kierunki współczesnej psychologii. Rozwiązywanie problemów w sposób twórczy. Spostrzeganie społeczne i deformacje w spostrzeganiu ludzi. Uwarunkowania spostrzegania społecznego. Zjawisko wpływu społecznego. Analiza i interpretacja filmu. Reguły psychologiczne wykorzystywane w technikach manipulacji społecznych. Wpływ na postawy społeczne. Emocjonalne podstawy zachowania człowieka. Grupy społeczne. Mechanizmy psychologiczne działające w grupach społecznych. Zachowania asertywne w relacjach międzyludzkich. Konflikty społeczne i sposoby konstruktywnego ich rozwiązywania. Zjawisko stresu i sposoby radzenia sobie ze stresem.	1	ITT	K_W01, K_W20, K_W21, K_U01, K_K01, K_K02, K_K03
A10	PODSTAWY ZARZADZANIA I PRZEDSIĘBIORCZOŚCI <u>Treść programu ramowego:</u> Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej	2	ITT	K_W20, K_W21, K_U01, K_K03,

	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.			K_K04
A11	WYCHOWANIE FIZYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Kształtowanie pożądanych zachowań i postaw wobec własnego zdrowia, rozbudzanie zainteresowań sportowych. Praktyczne uczestnictwo w uprawianiu 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.	0	ITT	K_K05
	B. Grupa treści kształcenia podstawowego	51		
B1	WPROWADZENIE DO METROLOGII <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W03, K_U04
B2	MATEMATYKA 1 <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B3	MATEMATYKA 2 <u>Treść programu ramowego:</u> 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 całkowity funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.	6	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B4	PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W02, K_W03, K_U03
B5	MATEMATYKA DYSKRETNA 1 <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe oznaczenia i pojęcia. Oznaczenia zbiorów, spójników logicznych, działań na zbiorach, kwantyfikatorów, funkcji, wybranych funkcji całkowitoliczbowych. Podstawowe właściwości działań na zdaniach, wartościach logicznych i zbiorach. Rachunek zdań i kwantyfikatorów. Zdania, spójniki, zmienne zdaniowe, formuły logiki zdaniowej, funkcje zdaniowe. Tautologie rachunku zdań. Formuły równoważne. Kwantyfikatory. Tautologie rachunku kwantyfikatorów. Metody wnioskowania, indukcja. Reguły dowodzenia Zasada indukcji matematycznej. Zasada indukcji zupełnej. Rachunek zbiorów. Diagramy Venna. Relacje. Relacja równoważności. Podział zbioru. Relacje porządkujące.	3	ITT	K_W02, K_U03, K_U17

	Zbiory uporządkowane. Kresy. Funkcja jako relacja. Funkcja częściowa. Dziedzina, przeciwdziedzina funkcji. Injekcje, surjekcje i bijekcje. Funkcja odwrotna. Złożenie funkcji. Obraz, przeciwobraz. Wykres funkcji. Ciągi skończone i nieskończone. Indeksowanie. Działania uogólnione na zbiorach. Relacje wielozłożowe. Funkcje wielu zmiennych. Równoliczność zbiorów. Zbiory skończone, nieskończone, przeliczalne nieprzeliczalne. Właściwości zbiorów przeliczalnych. Liczby kardynalne i ich właściwości. Twierdzenie Cantora. Hipoteza continuum. Rekurencje, drzewa binarne. Wieża Brahmę. Ciąg Fibonacciego. Rozwiązywanie liniowych równań rekurencyjnych. Drzewo binarne i wielomianowe. Definicja rekurencyjna funkcji. Porządek prefiksowy, postfiksowy i infiksowy. Notacja polska i odwrotna notacja polska. Asymptotyka funkcji liczbowych. Permutacje.			
B6	FIZYKA 1 <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W03, K_W04, K_U04, K_U17
B7	MATEMATYKA 3 <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B8	MATEMATYKA DYSKRETNA 2 <u>Treść programu ramowego:</u> Techniki zliczania. Zasada szufladkowa Dirichleta. Zasada włączeń i wyłączeń. Współczynnik dwumianowy i jego właściwości. Trójkąt Pascala. Liczność zbioru potęgowego. Liczba rozwiązań liniowego równania diofantycznego bez ograniczeń. Zliczanie injekcji, bijekcji i surjekcji. Podziały nieuporządkowane i uporządkowane. Zliczanie obiektów kombinatorycznych. Zliczanie grafów pełnych. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki. Zliczanie zbiorów i funkcji. Podział i pokrycie zbioru. Liczby Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju. Liczby Bella. Liczby Eulera. Funkcje tworzące ciąg liczbowy nieskończony i skończony. Definicja funkcji tworzącej. Operacje na ciągach i ich funkcjach tworzących. Splot ciągów. Funkcje tworzące szeregów. Wykładnicza funkcja tworząca. Różniczkowanie i całkowanie funkcji tworzących. Funkcje tworzące liczb Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju. Funkcja tworząca liczb Catalana. Zastosowania funkcji tworzących w rozwiązywaniu równań rekurencyjnych. Funkcja tworząca dla podziału liczb na składniki. Podzielność liczb całkowitych. Działanie modulo. Struktury Zp. Algorytm dzielenia. Relacja podzielności. Największy wspólny dzielnik. Algorytm Euklidesa. Liczby pierwsze i względnie pierwsze. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Sito Eratostenesa. Kongruencje. Relacja kongruencji. Własności kongruencji. Małe twierdzenie Fermata. Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcja Eulera. Twierdzenie Eulera.	3	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B9	TEORIA GRAFÓW I SIECI <u>Treść programu ramowego:</u> Definicja grafu. Rodzaje i części grafów. Kolorowanie grafów. Marszruty, łańcuchy i drogi w grafach. Grafy Berge'a. Sieci. Przepływy w sieciach. Przydziały optymalne.	2	ITT	K_W02, K_W07, K_W10, K_U03, K_U17
B10	RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA <u>Treść programu ramowego:</u>	2	ITT	K_W02, K_U03,

	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.			K_U17
B11	TEORETYCZNE PODSTAWY INFORMATYKI <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W05, K_U03, K_U17
B12	FIZYKA 2 <u>Treść programu ramowego:</u> 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 technice; Omówienie podstaw fizyki jądrowej i zasady działania reaktorów jądrowych.	4	ITT	K_W03, K_W04, K_U04, K_U17
B13	STATYSTYKA MATEMATYCZNA <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B14	WSTĘP DO KRYPTOLOGII <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	1	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B15	PODSTAWY OPTYMALIZACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Ogólne zadanie optymalizacji, klasy zadań, własności zadań. Elementy analizy wypukłej i zadania wypukłe. Postaci zadania liniowego, zadania dualne. Algorytm prymalny i dualny simpleks. Programowanie dyskretnie: 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.	2	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B16	MODELOWANIE MATEMATYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Zasady modelowania matematycznego. Etapy badań operacyjnych. Model matematyczny. Rodzaje modeli matematycznych. Opis cech i	2	ITT	K_W07, K_W08, K_W10, K_W11, K_U06, K_U08, K_U09, K_U17,

	związków. Dane, zmienne decyzyjne i kryteria. Analiza informacyjna. Zbiór poprawnych danych. Zbiór rozwiązań dopuszczalnych. Zbiór możliwych wartości kryteriów. Funkcja oceny osiągnięcia celu. Sformułowanie zadania optymalizacyjnego. Rozwiązanie optymalne. Problemy wyznaczania rozwiązania optymalnego. Modele deterministyczne. Modele growe. Modele probabilistyczne. Modele wykorzystujące teorię zbiorów rozmytych. Modele uwzględniające niepewność danych. Modele wykorzystujące teorię zbiorów przybliżonych.			K_K05
B17	BEZPIECZEŃSTWO PRACY I ERGONOMIA <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Odbiór informacji przez użytkownika systemu komputerowego. Organizacja komputerowego stanowiska pracy. Wymagania na warunki pracy na stanowisku wyposażonym w komputer. Zagrożenia dla zdrowia pracownika występujące na stanowisku pracy wyposażonym w komputer. Obowiązki oraz prawa pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w informatyce. Stres na stanowisku pracy. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy. Ergonomiczne wymagania na interfejs człowiek-komputer. Wyznaczanie czasu trwania przerw w pracy. Opracowanie regulaminu porządkowego i instrukcji obsługi dla urządzeń informatycznych.	1	ITT	K_W15, K_U13
B18	PODSTAWY BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W14, K_U12
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		78		
C1	WPROWADZENIE DO PROGRAMOWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_W09, K_U05, K_U07, K_U14, K_U16, K_U17
C2	PODSTAWY TECHNIKI KOMPUTERÓW <u>Treść programu ramowego:</u> 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, koder/dekoder, multiplekser, sumator 1-bitowy) Przerzutniki (rodzaje) i ich zastosowania (rejstry, liczniki, pamięci statyczne).	4	ITT	K_W04, K_W16, K_U14
C3	PODSTAWY PODZESPOŁÓW KOMPUTERÓW <u>Treść programu ramowego:</u> Układy kombinacyjne - pojęcia podstawowe. Sposoby minimalizacji funkcji logicznych. Metody syntezy układów kombinacyjnych. Układy sekwencyjne - pojęcia podstawowe. Metody syntezy układów sekwen-	1,5	ITT	K_W04, K_W16, K_W19, K_U14

	cyjnych.			
C4	<u>ARCHITEKTURA I ORGANIZACJA KOMPUTERÓW</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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 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. Hazardry 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. Hazardry 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.	4	ITT	K_W17, K_U14
C5	<u>ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH</u> <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. 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.	4	ITT	K_W05, K_U05, K_U07, K_U17
C6	<u>TEORIA INFORMACJI I KODOWANIA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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	3	ITT	K_W18, K_U15

	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.			
C7	PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE <u>Treść programu ramowego:</u> 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 destruktorzy. Konstruktory: konstruktory domyślne, konstruktory przeciążone. Wykorzystanie argumentów domyślnych konstruktora. Destruktry. 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 wykorzystaniem języka UML oraz języka Java. Przykłady modelowania i projektowania programów.	3	ITT	K_W05, K_W08, K_W09, K_U05, K_U07, K_U17
C8	BAZY DANYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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 bazy 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	ITT	K_W05, K_W08, K_U05, K_U06, K_U07, K_U17
C9	SYSTEMY OPERACYJNE <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie, struktury systemów operacyjnych: składowe systemu, usługi systemu operacyjnego, funkcje systemowe, programy systemowe, maszyny wirtualne. Procesy i zasoby w systemach operacyjnych. Wątki: procesy lekkie i wątki. Zarządzanie procesami. Koordynowanie procesów. Komunikacja międzyprocesowa. Zarządzanie pamięcią. Zarządzanie urządzeniami WE/WY. System plików. Fizyczna organizacja systemu plików na dysku, przydział miejsca na dysku, zarządzanie wolną przestrzenią, implementacja katalogu, przechowywanie podręczne w systemie plików, integralność systemu plików. Przykłady implementacji systemu plików. Problem blokady (zakleszczenia) i jego rozwiązywanie w systemach operacyjnych. Problem ochrony i bezpieczeństwa w systemach operacyjnych. Podstawowe cechy systemów Windows. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Sieciowe i rozproszone	4	ITT	K_W12, K_U10

	systemy operacyjne. Tendencje rozwojowe systemów operacyjnych.			
C10	PROGRAMOWANIE NISKOPOZIOMOWE I ANALIZA KODU <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do architektury x86 i x64 Język wewnętrzny procesorów 80x86. Wybrane rozkazy. Tryby 16 i 32-bitowe. Reverse engineering, zasady inspekcji kodu binarnego. Modyfikacje niskopoziomowe. Aplikacje Windows, NE i PE. Programy sterowane zdarzeniami. Komunikacja z systemem. Asemblery. Organizacja wewnętrzna systemu Windows. Funkcje API w programowaniu. Łączenie assemblera z językiem wysokopoziomowym. Inline.	2	ITT	K_W05, K_U05
C11	SYSTEMY KLUCZA PUBLICZNEGO <u>Treść programu ramowego:</u> Powstanie i ewolucja kryptologii klucza publicznego; małe twierdzenie Fermata, Twierdzenie Eulera, RSA i twierdzenie o poprawności RSA; problem faktoryzacji, algorytmy faktoryzacji Pollarda; ułamki łańcuchowe, atak diofantyczny; problem logarytmu dyskretnego i teoria indeksu w ciałach skończonych; przestrzeń rzutowa; teoretyczne wprowadzenie do teorii krzywych eliptycznych w aspekcie kryptologicznym. Krzywe eliptyczne; problem logarytmu dyskretnego na krzywych eliptycznych; wymiana kluczy Diffiego-Hellmana, algorytm Massey'a-Omury, algorytm ElGamala, podpisy cyfrowe ElGamala, algorytm podpisu cyfrowego (ECDSA), algorytm ECIES Bellare'a i Rogoway'a. Parowanie dwuliniowe na krzywych eliptycznych, punkty torsyjne, funkcje wymierne i dywizory; parowanie Weila; trójstronna wymiana kluczy Diffiego-Hellmana; kryptosystemy klucza publicznego oparte o ID.	4	ITT	K_W22, K_W23, K_U18
C12	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.	4	ITT	K_W02 , K_W22
C13	INTERFEJSY KOMPUTERÓW CYFROWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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, PJI).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	ITT	K_W16, K_U14
C14	JĘZYKI I TECHNIKI PROGRAMOWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do języka Java: Składnia i semantyka; Struktury danych i algorytmy obiektowe w Javie; Typy, klasy, interfejsy, wyjątki, Java	1,5	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_U05, K_U07, K_U17

	API; Polimorfizm i dziedziczenie; Testowanie programów. Narzędzia CASE i Wzorce Programowe: Eclipse (testowanie, refaktoryzacja, użycie debugera). Programowanie oo, programowanie interfejsów graficznych i programowanie współbieżne: Typy generyczne; API; Wątki i mechanizmy synchronizacji.			
C15	INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> Odpowiedzialność oprogramowania, proces wytwarzania oprogramowania, ewolucja języków i 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.	3	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_W09, K_W20, K_U05, K_U07, K_U17
C16	ELEMENTY TEORII LICZB <u>Treść programu ramowego:</u> 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. Kongruencje, podzielność liczb całkowitych. Największy wspólny dzielnik, najmniejsza i wspólna wielokrotność, algorytm Euklidesa, liczby względnie pierwsze. Ułamki łańcuchowe. Funkcje arytmetyczne i ich zastosowania. Arytmetyka modułowa, Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcja Eulera, twierdzenie Eulera, Małe twierdzenie Fermata. Reszty kwadratowe, symbole Legendre'a, Jacobiego. Arytmetyka wielomianów, kongruencje wielomianów. Zastosowania elementów teorii liczb w kryptologii.	2	ITT	K_W02, K_W22
C17	SIECI KOMPUTEROWE <u>Treść programu ramowego:</u> 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 koncentratorom i przełącznikiem) w symulatorze PacketTracer. Podstawy 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.	4	ITT	K_W13, K_U11
C18	ZASTOSOWANIA KRYPTOGRAFII W INTERECIE <u>Treść programu ramowego:</u> 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	4	ITT	K_W23

	wybory elektroniczne w sieciach ogólnie dostępnych. Bezpieczne obliczenia w sieciach rozległych. Techniki kryptograficzne w sieciach rozległych. System uwiarygodniania i autoryzacji KERBEROS.			
C19	<u>PROTOKOŁY KRYPTOGRAFICZNE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć związanych z protokołami kryptograficznymi. Ponadto studenci poznają podstawowe typy protokołów kryptograficznych wraz z przykładami: podstawowy protokół negocjacji klucza Diffiego-Hellmanna; protokoły uwierzytelniania; protokoły pośrednie; protokoły zaawansowane; protokoły ezoteryczne; niezaprzeczalne przesłanie wiadomości, wymiana jednoczesna, bezpieczne wybory i obliczenia, cyfrowe pieniądze.	2	ITT	K_W23, K_U18
C20	<u>NIEZAWODNOŚĆ SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia podstawowe, niezawodność obiektów prostych (nienaprawialnych, naprawialnych z odnowami natychmiastowymi, naprawialnych z odnowami nie natychmiastowymi), niezawodność systemów, redundancja, optymalizacja niezawodnościowa.	2	ITT	K_W10, K_W11, K_W17, K_U07, K_U12, K_U14, K_U17
C21	<u>PODSTAWY SYMULACJI</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W10, K_U06, K_U08, K_U17,
	D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego – wybieralnego	45		
specjalność „bezpieczeństwo informacyjne”				
DB1	<u>MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Zasady i cele modelowania funkcji i procesów biznesowych w organizacji. Modelowanie procesów biznesowych w wybranych metodykach wytwarzania systemów informatycznych. Funkcje i procesy biznesowe. Identyfikacja funkcji biznesowych. Definicja funkcji biznesowych. Hierarchia funkcji. Zależności między funkcjami. Diagramy zależności funkcji. Definicja procesu biznesowego. Pojęcie procesu biznesowego. Sposoby prezentacji funkcji i procesów biznesowych. Charakterystyka wykorzystywanych w praktyce notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Zasady i sposoby wykorzystywania notacji. Obiekty w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska 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.	3	ITT	K_W07, K_W10, K_U06, K_U08, K_U17, K_K01
DB2	<u>HURTOWNIE DANYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do hurtowni danych. Podstawowe pojęcia hurtowni danych. Architektura hurtowni danych. Model wymiarowy hurtowni danych. Modelowanie zmienności w czasie. Model fizyczny hurtowni	3	ITT	K_W07, K_W08, K_U05, K_U06

	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.			
DB3	METODY PROGNOZOWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
DB4	METODY UCZENIA MASZYNOWEGO <u>Treść programu ramowego:</u> 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, systemów samoorganizujących się, oraz metod klasyfikacji bezwzorcowej i wzorcowej oraz uczenia modeli probabilistycznych. Sztuczne sieci neuronowe.	3	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
DB5	PROGRAMOWANIE W JĘZYKACH FUNKCYJNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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 wyjątkach. Operowanie łańcuchami znaków. Zarządzanie atrybutami. Dekoratory.	2	ITT	K_W05, K_W06, K_W11, K_U05, K_U09
DB6	BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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 infor-	3	ITT	KW_07, KW_08, KW_14, KU_06, KU_17, K_K01, K_K05

	macyjnego). Kryteria klasyfikacji informacji jej atrybuty bezpieczeństwa; wartościowanie zasobów informacyjnych w aspekcie bezpieczeństwa. Podatności, zagrożenia i zabezpieczenia zasobów informacyjnych. Proces zarządzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Ryzyko i strategię postępowania z ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Cykl życia systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Podstawowe elementy dokumentacji bezpieczeństwa informacji.			
DB7	METODY NUMERYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> 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 doбором węzłów. Przegląd procedur i funkcji wybranych bibliotek numerycznych na wybranych przykładach zadań z algebry liniowej.	3	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
DB8	AUTOMATY I JĘZYKI FORMALNE <u>Treść programu ramowego:</u> Wzorce i wyrażenia regularne. Deterministyczne automaty skończone. Niedeterministyczne automaty skończone. Równoważność wzorców, wyrażen 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	ITT	K_W05, K_W06, K_U05
DB9	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. Progностyczne modele decyzyjne. Wstęp do projektowania systemów wspomaganie 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 wspomaganie decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Metody weryfikacji algorytmów wspomaganie 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 wspomaganie decyzji (Solver for Excel, R, GAMS, SAS).	4	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U09
DB10	METODY PROJEKTOWANIA I WDRAŻANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Modele cyklu życia systemu informatycznego. Standardy i normy wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Strukturalne metodyki projektowania systemów informatycznych. Fazy projektowania w	4	ITT	K_W06, K_08, K_W09, K_U07, K_U17, K_K01

	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.			
DB11	METODY EKSPLORACJI DANYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
DB12	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 mobilnego. Dobre praktyki konstrukcji aplikacji mobilnych dla platformy Android i Windows Phone. Technologie międzyplatformowe wytwarzania oprogramowania mobilnego. Aspekty bezpieczeństwa platform i oprogramowania mobilnego.	2	ITT	K_W06, K_W08, K_W09, K_W12, K_W13, K_U05, K_U07, K_U11, K_U17
DB13	METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI <u>Treść programu ramowego:</u> Reguły wnioskowania, rachunek zdań, rachunek predykatów, przetwarzanie zbioru klauzul, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań. Systemy formalne. Modele ontologiczne. Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji.	2	ITT	K_W02, K_W05, K_W11, K_U09, K_U17, K_K01
DB14	ANALIZA I WIZUALIZACJA DANYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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 (parallel coordinatesplot). Wizualizacja danych z wykorzystaniem metod przestrzennych. Tworzenie wykresów interaktywnych, prezentacja wielowymiarowości.	3	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
DB15	PROJEKT ZESPOŁOWY <u>Treść programu ramowego:</u> Ustalenie tematyki projektu i postawienie indywidualnego lub grupowego zadania projektowego. Określenie ról w projekcie i przypisanie zadań do poszczególnych ról. Środowisko i narzędzia informatyczne	4	ITT	K_W06, K_W08, K_W09, K_W14, K_U05, K_U07, K_U12, K_U17,

	wspierające proces modelowania. Modelowanie elementów systemu z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CASTe. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania. Projektowanie elementów systemu z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CASTe. Implementacja wybranych elementów systemu. Dobranie środowiska i narzędzia informatyczne wspierające proces wdrażania systemu informatycznego.			K_K05
DB16	<i>METODY ILOŚCIOWE ANALIZY RYZYKA</i> <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3	ITT	K_W02, K_W10, K_W11, K_W14, K_U08, K_U09, K_K01
specjalność „bezpieczeństwo systemów informatycznych”				
DS1	<i>MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Zasady i cele modelowania funkcji i procesów biznesowych w organizacji. Modelowanie procesów biznesowych w wybranych metodykach wytwarzania systemów informatycznych. Funkcje i procesy biznesowe. Identyfikacja funkcji biznesowych. Definicja funkcji biznesowych. Hierarchia funkcji. Zależności między funkcjami. Diagramy zależności funkcji. Definicja procesu biznesowego. Pojęcie procesu biznesowego. Sposoby prezentacji funkcji i procesów biznesowych. Charakterystyka wykorzystywanych w praktyce notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Zasady i sposoby wykorzystywania notacji. Obiekty w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska 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.	3	ITT	K_W07, K_W10, K_U06, K_U08, K_U17, K_K01
DS2	<i>ATAKI SIECIOWE I ZŁOŚLIWE OPROGRAMOWANIE</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe ataki teleinformatyczne; narzędzia ataków i testów penetracyjnych; wybrane, reprezentatywne techniki ataków; malware: klasyfikacja, zasady budowy i działania; użycie, rozpoznawanie i zasady analizy malware.	4	ITT	K_W11, K_W14, K_U09, K_U11
DS3	<i>BEZPIECZEŃSTWO SIECI KOMPUTEROWYCH</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Systemy IPS/IDS. Zapory sieciowe, systemy zapór sieciowych. Sensory ruchu danych. Metody przechwytywania podejrzanego ruchu sieciowego i wyszukiwanie cyberzagrożeń. Metody przerywania (udaremniania) ataku). Przerywanie wybranych/podejrzanych procesów w systemie.	3	ITT	K_W14, K_U11
DS4	<i>METODY EKSPLOKACJI DANYCH</i> <u>Treść programu ramowego:</u> 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 przykła-	3	ITT	K_W02, K_W11, K_U09, K_K01

	dzie SAS Enterprise Miner. Eksploracja danych tekstowych (text-mining) oraz Web-mining.			
DS5	PODSTAWY PROJEKTOWANIA BEZPIECZNEGO OPROGRAMOWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	4	ITT	K_W06, K_W14, K_U05, K_U07, K_U12, K_U17
DS6	BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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 zarządzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Ryzyko i strategię postępowania z ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Cykl życia systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Podstawowe elementy dokumentacji bezpieczeństwa informacji.	3	ITT	KW_07, KW_08, KW_14, KU_06, KU_17, K_K01, K_K05
DS7	AUTOMATY I JĘZYKI FORMALNE <u>Treść programu ramowego:</u> Wzorce i wyrażenia regularne. Deterministyczne automaty skończone. Niedeterministyczne automaty skończone. Równoważność wzorców, wyrażen 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 stosiem. Analiza składniowa. Języki kontekstowe. Hierarchia Chomsky'ego. Maszyny Turinga i obliczalność. Języki obliczalne, częściowo obliczalne i nieobliczalne.	3	ITT	K_W05, K_W06, K_U05
DS8	PROGRAMOWANIE W JĘZYKACH FUNKCYJNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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. Ite-	2	ITT	K_W05, K_W06, K_W11, K_U05, K_U09

	rowanie 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. Zarządzanie atrybutami. Dekoratory.			
DS9	<i>METODY I NARZĘDZIA GENEROWANIA KODU WYKONYWALNEGO</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Obiekty w projektowaniu kodów wykonywalnych. Języki i narzędzia do projektowania i programowania kodów wykonywalnych. Kompilatory i środowiska narzędziowe. Metody generowania kodów wykonywalnych.	2	ITT	K_W05, K_W06, K_U08, K_U15, K_U16
DS10	<i>METODY I SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI</i> <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. Prognozytyczne modele decyzyjne. Wstęp do projektowania systemów wspomaganie 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 wspomaganie decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Metody weryfikacji algorytmów wspomaganie 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 wspomaganie decyzji (Solver for Excel, R, GAMS, SAS).	4	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U09
DS11	<i>METODY PROJEKTOWANIA I WDRAŻANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH</i> <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W06, K_08, K_W09, K_U07, K_U17, K_K01
DS12	<i>OBLICZENIA RÓWNOLEGŁE I ROZPROSZONE</i> <u>Treść programu ramowego:</u> 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). 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	3	ITT	K_W07, K_W14, K_U06, K_U12, K_U17

	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, zadaniach 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.			
DS13	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 mobilnego. Dobre praktyki konstrukcji aplikacji mobilnych dla platformy Android i Windows Phone. Technologie międzyplatformowe wytwarzania oprogramowania mobilnego. Aspekty bezpieczeństwa platform i oprogramowania mobilnego.	2	ITT	K_W06, K_W08, K_W09, K_W12, K_W13, K_U05, K_U07, K_U11, K_U17
DS14	METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI <u>Treść programu ramowego:</u> Reguły wnioskowania, rachunek zdań, rachunek predykatów, przetwarzanie zbioru klauzul, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań. Systemy formalne. Modele ontologiczne. Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji.	2	ITT	K_W02, K_W05, K_W11, K_U09, K_U17, K_K01
DS15	PROJEKT ZESPOŁOWY <u>Treść programu ramowego:</u> 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 systemu z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CASTe. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania. Projektowanie elementów systemu z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CASTe. Implementacja wybranych elementów systemu. Dobranie środowiska i narzędzia informatyczne wspierające proces wdrażania systemu informatycznego.	4	ITT	K_W06, K_W08, K_W09, K_W14, K_U05, K_U07, K_U12, K_U17, K_K05
DS16	METODY ILOŚCIOWE ANALIZY RYZYKA <u>Treść programu ramowego:</u> Metody predykcji zagrożeń, wykorzystanie metod eksperckich, wykorzystanie modeli ma-tematycznych do prognozowania zagrożeń (grafy ataku, modele growe, sieci stochastyczne), modele niezawodności	2	ITT	K_W02, K_W10, K_W11, K_W14, K_U08, K_U09,

	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.			K_K01
specjalność „cyberobrona”				
DC1	<u>BEZPIECZEŃSTWO SIECI BEZPRZEWODOWYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Technologie sieci bezprzewodowych, ochrona informacji w sieciach bezprzewodowych (stosowane metody szyfrowania i uwierzytelnienia), projektowanie bezpiecznych sieci bezprzewodowych, monitorowanie i zarządzanie sieciami bezprzewodowymi.	3	ITT	K_W13, K_W14, K_U12
DC2	<u>SIECI KOMPUTEROWE II</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W13, K_U11
DC3	<u>TECHNOLOGIE JAVA EE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Charakterystyka technologii JEE: pojęcia wstępne, kontenery JEE. Model klient-serwer, aplikacje klienckie JEE. Przegląd interfejsów programowych. Komponenty wielowarstwowej aplikacji internetowej, JDBC. Technologia serwletów: podstawowe własności, cykl życia serwletu, ciasteczka (cookies), śledzenie sesji. Technologia JSP: podstawowe własności, wyrażenia i zmienne JSP, skryptlety. Technologia JavaBeans: podstawowe własności, komponenty sesyjne, encyjne i sterowane komunikatami, cykl życia komponentów. Technologia JSF: podstawowe własności, etapy tworzenia i elementy aplikacji JSF, definiowanie nawigacji.	2	ITT	K_W08, K_U05
DC4	<u>HTML I APLIKACJE WEBOWE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Elementy języka HTML. Dostosowywanie wyglądu witryn i zarządzanie nim. Obsługa zdarzeń. Obsługa wyjątków. Sprawdzanie poprawności wprowadzanych danych. Zarządzanie stanem. Wykorzystanie mechanizmów AJAX. Łączenie i reprezentacja danych. Korzystanie z uwierzytelniania formularzy. Tworzenie formularzy logowania.	4	ITT	K_W06, K_U05
DC5	<u>SYSTEMY OPERACYJNE UNIX</u> <u>Treść programu ramowego:</u> 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. Sterowanie strumieniami: rodzaje strumieni, przeadresowanie strumieni, przetwarzanie potokowe, sterowanie procesami. Zarządzanie procesami przez shell: powoływanie	5	ITT	K_W12, K_U10

	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.			
DC6	TECHNOLOGIE PROJEKTOWANIA ST <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do modelowania obiektowego. Zasady i mechanizmy modelowania obiektowego. Perspektywy modelowania i proces twórczy. Modelowanie biznesowe i definiowanie wymagań na system. Specyfikowanie wymagań na system. Strukturalna analiza i projektowanie oprogramowania. Modelowanie 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.	3	ITT	K_W08, K_U05
DC7	SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA SIECIOWEGO <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W13, K_W14, K_U12
DC8	PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Mechanizm gniazd. Mechanizm Sun RPC. Mechanizm XML-RPC. Mechanizm SOAP. Samodzielne zadanie projektowe.	2	ITT	K_W08, K_U05
DC9	ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS <u>Treść programu ramowego:</u> Domeny w systemie Windows. Zasady zabezpieczeń. Monitorowanie systemu. Zarządzanie kontami użytkowników. Sterowanie dostępem do zasobów. Implementacja i wykorzystanie zasad grupy do zarządzania	4	ITT	K_W12, K_U10

	systemem. Replikacja i pielęgnacja usługi katalogowej.			
DC10	ATAKI SIECIOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie. Klasyfikacje. Zasady bezpieczeństwa. Ataki lokalne, techniki śledcze i ich narzędzia, 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. Umiejętność uzupełniania wiedzy o nowych exploita, payloads i możliwościach ich wykorzystania. Umiejętność wykorzystywania dostępnych narzędzi cyberataków (w tym także social engineering, malware i RATs) i rozpoznawania sposobu ich działania.	4	ITT	K_W14, K_U12
DC11	OPROGRAMOWANIE NIEPOŻĄDANE I INSPEKCJA KODU <u>Treść programu ramowego:</u> Klasyfikacja niepożądanego oprogramowania. Metody modyfikacji kodu i instalacji szkodliwych funkcji. Metody inspekcji kodu i wykrywania niebezpiecznych modyfikacji. Konstrukcja zabezpieczeń. Narzędzia do usuwania niepożądanych modyfikacji kodów.	4	ITT	K_W14, K_U12
DC12	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 misconfiguracji. Narzędzia eksploracji. Ukrywanie działań rozpoznawczych. Zdobywanie zdalnego dostępu do zasobów informacyjnych. Wydobywanie informacji.	5	ITT	K_W14, K_U12
DC13	PROJEKT ZESPOŁOWY ST <u>Treść programu ramowego:</u> 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	ITT	K_W08, K_U05, K_U07
DC14	ZABEZPIECZENIA TELEINFORMATYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> 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 zabezpieczeń z podziałem na strefy bezpieczeństwa (podsieci IP, VLAN-y), dokumentację SZBI, kompleksowe zabezpieczenia techniczne i proceduralne.	3	ITT	K_W13, K_W14, K_U12
	specjalność „systemy kryptograficzne”			
DK1	METODY STATYSTYCZNE W KRYPTOLOGII I <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	3	ITT	K_W02, K_W22, K_U03

	przydatnych w kryptologii.			
DK2	WSTĘP DO KRYPTOANALIZY KLUCZA PUBLICZNEGO <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	2	ITT	K_W02, K_W22, K_U18
DK3	KRZYWE ELIPTYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć związanych z teorią krzywych eliptycznych, w tym logarytmu dyskretnego w grupie punktów na krzywej eliptycznej. Ponadto studenci poznają algorytmy i protokoły kryptograficzne wykorzystujące krzywe eliptyczne.	3	ITT	K_W02, K_W22, K_W23, K_U18
DK4	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 nauczania studentów pracy nad analizą, projektowaniem implementacją, a następnie wdrożeniem pewnego systemu kryptograficznego. Przedmiot ma dodatkowo za zadanie nauczyć studentów pracy w zespole.	3	ITT	K_W08, K_W06, K_U05, K_U07
DK5	ZASTOSOWANIA TEORII KRAT W KRYPTOLOGII <u>Treść programu ramowego:</u> Funkcje skrótu w wykorzystaniu krat. Funkcja SWIFFT. Algorytm GGH oraz jego analiza; kryptosystem NTRU wraz z jego analizą; kryptosystem Ajtai-Dwork'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	ITT	K_W02, K_W22, K_U18
DK6	ALGORYTMY BLOKOWE <u>Treść programu ramowego:</u> 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. 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.	4	ITT	K_W22, K_W23, K_U18
DK7	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. Liniowy rejestr przesuwający (LFSR) jako generator klucza. Okres i złożoność liniowa generatora. Reguły konstruowania	4	ITT	K_W22, K_W23, K_U18

	generatorów. Przykłady generatorów, generatory wykorzystujące szyfry blokowe. Ocena jakości generatora. Testy losowości.			
DK8	FUNKCJE BOOLOWSKIE W KRYPTOLOGII <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń dotyczących podstaw matematycznych systemów klucza publicznego. Przedstawienia funkcji boolowskich. Algebraiczna postać normalna. Transformata Walsh-Hadamarda. Nieliniowość w sensie Hamminga. Funkcje typu bent i ich konstrukcja. Odporność korelacyjna i kryteria odporności korelacyjnej. Twierdzenie Sigenhale-ra. Kryteria propagacji. Konstrukcje funkcji boolowskich spełniających kilka kryteriów. Problemy optymalizacji. Zastosowanie kryptograficznych funkcji boolowskich w konstrukcji szyfrów blokowych i strumieniowych.	4	ITT	K_W22, K_W23, K_U18
DK9	KRYPTOANALIZA KLASYCZNA <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia podstaw pracy kryptoanalizy oraz zasady postępowania z klasyfikacją materiału szyfrowanego ze szczególnym uwzględnieniem ręcznych metod szyfrowania. Historyczne metody szyfrowania i ich kryptoanaliza. Systemy podstawieniowe. Systemy przestawieniowe oparte na tablicach – analiza, odtwarzanie struktury tablicy i tekstu jawnego. Systemy kodowe – zasady analizy.	3	ITT	K_W22, K_W23, K_U18
DK10	NARZĘDZIA KRYPTOANALIZY <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3	ITT	K_W22, K_W23, K_U18
DK11	PROJEKTOWANIE KRYPTOGRAFICZNYCH UKŁADÓW CYFROWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia zasad konstruowania złożonych rozwiązań cyfrowych ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań szyfrowania/desyfrowania informacji, systemów obliczeń kryptograficznych dla technik klucza publicznego. 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. 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, edytor przebiegów czasowych i jego podstawowe funkcje, tworzenie przebiegów testujących, weryfikacja projektu przy użyciu symulatora. Programator, programowanie konwencjonalne, programowanie i konfiguracja w systemie ISP, zabezpieczenie aplikacji przed nieuprawnionym odczytem i kopiowaniem.	4,5	ITT	K_W22, K_W23, K_U12, K_U18
DK12	JEDNOKIERUNKOWE FUNKCJE SKRÓTU <u>Treść programu ramowego:</u> 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:	3	ITT	K_W22, K_W23, K_U18

	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.			
DK13	CERTYFIKACJA URZĄDZEŃ KRYPTOGRAFICZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Ogólne zasady konstrukcji systemów kryptograficznych. Konstrukcja kryptosystemu dla wybranego systemu informacyjnego. Ogólne zasady konstrukcji urządzeń kryptograficznych. Opracowanie zasady działania przykładowego urządzenia kryptograficznego. Formalne metody weryfikacji bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych: CommonCriteria (norma PN-ISO/IEC 15408-1).	2	ITT	K_W23, K_U12, K_U18
DK14	BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> System teleinformatyczny. Struktura systemu teleinformacyjnego, elementy składowe. Wirusy komputerowe. Rodzaje wirusów komputerowych, szkody wywoływane przez wirusy komputerowe. Metody zabezpieczenia przed wirusami komputerowymi. Systemy zabezpieczania komputerów przed wirusami. Metody regulacji dostępu do danych. Zabezpieczenia fizyczne i organizacyjne, system administrowania sieci komputerowych. Zabezpieczanie poufności i integralności danych. Komercyjne systemy szyfrowania informacji na przykładzie PEM, system PGP, procesy szyfrowania i deszyfrowania, zasady postępowania z informacją jawną i zaszyfrowaną, administrowanie kluczami, systemy kryptografii w sieciach teleinformatycznych, zagadnienia certyfikowania kluczy i użytkowników, zasady nadzoru nad działaniami użytkowników. Kancelaria materiałów i środków niejawnych - struktura i organizacja. Wybrane aspekty zarządzania bezpieczeństwem teleinformatycznym. Budowa i wdrażania SZBI.	4	ITT	K_W23, K_U12, K_U18
DK15	SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ POMIESZCZEŃ <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia zasad budowy rozwiązań bezpieczeństwa fizycznego obiektów przeznaczonych do przechowywania informacji niejawnych w sensie ustawy o ochronie informacji niejawnych oraz obiektów cennych z punktu widzenia materialnego. Przedmiot ma na celu zapoznać ze stosowanymi praktycznie rozwiązaniami ochrony fizycznej oraz nauczyć jej planowania.	1,5	ITT	K_W23, K_U18
	Przedmioty dyplomowania	24		
E1	SEMINARIUM PRZEDDYPLOMOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Celem seminarium jest wybór i zrozumienie przez studenta tematu oraz przygotowanie do podjęcia pracy dyplomowej w następnym semestrze.	1	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	SEMINARIUM DYPLOMOWE			K_W02, K_W05,

	<u>Treść programu ramowego:</u> Seminarium uzupełnia konsultacje studenta z promotorem podczas przygotowywania pracy dyplomowej i przygotowuje go do egzaminu dyplomowego..	3	ITT	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	PRACA DYPLOMOWA <u>Treść programu ramowego:</u> W ramach programu studiów I stopnia, student realizuje 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. Za wkład do przedsięwzięcia inżynierskiego, wysiłek włożony w redakcję pracy dyplomowej oraz przygotowanie do egzaminów dyplomowych student otrzymuje 20 punktów ECTS.	20	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	4		
F1	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 Regulaminie odbywania praktyk studenckich, obowiązującym na Wydziale 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. Praktyka realizowana jest po I semestrze studiów II stopnia. Podstawowym celem praktyki jest wykształcenie umiejętności zastosowania w praktyce wiedzy teoretycznej uzyskanej w toku studiów. Na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo” istotą praktyki jest zapoznanie z projektowaniem, programowaniem i eksploatacją systemów informatycznych/sieciowych wspomagających dowodzenie i łączność	4	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		

4. WERYFIKACJA I OCENA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się¹ osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Wdrożenie koncepcji prowadzenia zajęć według założonych efektów 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 oraz 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. 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 pozytywne zaliczenie wszystkich innych rygorów – ćwiczeń rachunkowych/konwersatoryjnych, ćwiczeń laboratoryjnych oraz seminarium i projektu.

Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są 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 przy wykorzystaniu pozyskanych umiejętności i doświadczenia.

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 prowadzone są 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.

¹ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów udostępnianych studentom 30 dni przed rozpoczęciem zajęć.

5. PLANY STUDIÓW

Plany studiów:

1. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Systemy kryptograficzne* – Załącznik nr 1a
2. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Cyberobrona* – Załącznik nr 2a
3. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo informacyjne* – Załącznik nr 3a
4. Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo systemów informatycznych* – Załącznik nr 4a
5. Plan studiów niestacjonarnych I stopnia dla specjalności *Systemy kryptograficzne* – Załącznik nr 1b
6. Plan studiów niestacjonarnych I stopnia dla specjalności *Cyberobrona* – Załącznik nr 2b
7. Plan studiów niestacjonarnych I stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo informacyjne* – Załącznik nr 3b
8. Plan studiów niestacjonarnych I stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo systemów informatycznych* – Załącznik nr 4b

<

Wojskowa Akademia Techniczna

OD NABORU 2020

Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo

Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: cyberobrona

Początek 2020

Indeks

Grupy zajęć / przedmioty

Dyscyplina naukowa

Opisowość zajęć

ECTS w zajęciach

Liczba godzin / rygor według formy zajęć

Liczba godzin / rygor / liczba punktów ECTS w semestrze

Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot

Uwagi

Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Opisowość zajęć		ECTS w zajęciach		Liczba godzin / rygor według formy zajęć					Liczba godzin / rygor / liczba punktów ECTS w semestrze														Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
			godziny	ECTS	kod. um. prakty.	kod. um. teorety.	zaliczenia	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III		IV		V		VI		VII		
	A. Grupa treści kształcenia ogólnego		296	21	10	21	13,5	128	146					126	10	60	4	30	2	30	2	50	3	0	0		
A.1	Bezpieczeństwo i higiena pracy	ITT	4	0	0	0	0	4	+					4													Sekcja BHP
A.2	Etyka zawodowa	ITT	18	1,5	0	1,5	1	18	+					18	+	1,5											WCY
A.3	Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5	0	0,5	0,5	6	+					6	+	0,5											PJ
A.4	Wybrane zagadnienia prawa	ITT	18	1,5	0	1,5	1	18	+					18	+	1,5											WLO
A.5	Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	3	1,5	3	1,5	14	+			22	+	36	+	3				0							WLO
A.6	Ochrona własności intelektualnych	ITT	14	1,5	0	1,5	0,5	14	+					14	+	1,5											WLO
A.7	Historia polski - wybrane aspekty	ITT	30	2	0	2	1,5	24	+	6	+					30	+	2									WLO
A.8	Język obcy (angielski, francuski, niemiecki, rosyjski)	ITT	120	8	8	8	5		120	+				30	+	2	30	+	2	30	+	2					SJO
A.9	Przedmiot obieralny: Filozofia / Psychologia	ITT	20	1	0	1	1	14	+	6	+										20	+	1				WLO
A.10	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+	14	+										30	+	2				WLO
A.11	Wychowanie fizyczne	ITT	60	0	0	0	2,5		60	+				30	+	0	30	+	0		0						SWF
	B. Grupa treści kształcenia podstawowego		644	52	22,5	52	29	324	222	94	4	0	204	20	240	19	70	6	80	4,5	50	3	0	0	0	0	
B.1	Wprowadzenie do metrologii	ITT	24	2	1	2	1	12	+	12	+			24	+	2											WEL/WTC
B.2	Matematyka 1	ITT	60	6	3	6	2,5	26	x	34	+			60	x	6											WCY
B.3	Matematyka 2	ITT	60	6	3	6	2,5	30	x	30	+			60	x	6											WCY-IMK
B.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	30	3	1,5	3	1,5	12	+			18	+	30	+	3											WME
B.5	Matematyka dyskretna 1	ITT	30	3	1	3	1,5	16	+	14	+			30	+	3											WCY-IMK
B.6	Fizyka 1	ITT	80	6	3	6	3	40	x	30	+	10				80	x	6									WTC
B.7	Analiza matematyczna	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x	20	+					40	x	4									WCY-IMK
B.8	Matematyka dyskretna 2	ITT	30	3	1	3	1,5	16	x	14	+					30	x	3									WCY-IMK
B.9	Teoria grafów i sieci	ITT	30	1,5	0,5	1,5	1,5	16	+	14	+					30	+	1,5									WCY-ISI
B.10	Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+	4		10	+			30	+	2									WCY-IMK
B.11	Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+	12	+	4				30	+	2									WCY-ISI
B.12	Fizyka 2	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x	10	+	10					40	x	4								WTC
B.13	Statystyka matematyczna	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+			14	+				30	+	2								WCY-IMK
B.14	Wstęp do kryptologii	ITT	20	1	0,5	1	1	10	+			10	+						20	+	1						WCY-IMK
B.15	Podstawy optymalizacji	ITT	30	1,5	0,5	1,5	1,5	14	+	12	+		4						30	+	1,5						WCY-ISI
B.16	Modelowanie matematyczne	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+	16	+								30	+	2						WCY-ISI
B.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	20	1	0	1	1	12	+			8	+								20	+	1				WCY-ITC
B.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	30	2	0,5	2	1,5	20	+			10									30	+	2				WCY-ITC
	C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		908	61	30	61	41	398	88	422	0	0	0	0	120	7,5	328	22	356	24	104	8	0	0	0	0	
C.1	Wprowadzenie do programowania	ITT	30	2	1	2	1,5	10	x			20	+			30	x	2									WCY-ISI
C.2	Podstawy techniki komputerów	ITT	60	4	2	4	2,5	28	+			32	+			60	+	4									WCY-ITC
C.3	Podstawy podzespołów komputerów	ITT	30	1,5	0,5	1,5	1,5	14	+			16	+			30	+	1,5									WCY-ITC
C.4	Architektura i organizacja komputerów	ITT	60	4	2	4	2,5	24	x			36	+				60	x	4								WCY-ITC
C.5	Algorytmy i struktury danych	ITT	44	4	2	4	2	20	x			24	+				44	x	4								WCY-ISI
C.6	Teoria informacji i kodowania	ITT	44	3	1,5	3	2	20	+	10	+	14	+				44	+	3								WCY-ITC
C.7	Programowanie obiektowe	ITT	60	3	1,5	3	2,5	24	+			36	+				60	+	3								WCY-ISI
C.8	Bazy danych	ITT	60	4	2,5	4	2,5	20	x	14		26	+				60	x	4								WCY-ISI
C.9	Systemy operacyjne	ITT	60	4	2	4	2,5	30	x			30	+				60	x	4								WCY-ITC
C.10	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+			16	+						30	+	2						WCY-ITC



Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA INŻYNIERSKICH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

OD NABORU 2020

Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo

Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

Początek 2020

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: bezpieczeństwo informacyjne

Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Liczba godzin / ECTS		ECTS w zajęciach					Liczba godzin / rygor według formy zajęć										Liczba godzin /rygor / liczba punktów ECTS w semestrze														Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
			godziny	ECTS	kon. um. prak.	kon. um. teore.	zaliczenia	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III		IV		V		VI		VII										
													godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS							
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			296	21	10	3	13,5	128	146	22	0	0	126	10	60	4	30	2	30	2	50	3	0	0	0	0									
A.1	Bezpieczeństwo i higiena pracy	ITT	4	0	0	0	0	4	+				4															Sekcja BHP							
A.2	Etyka zawodowa	ITT	18	1,5	0	0	1	18	+				18	+	1,5													WCY							
A.3	Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5	0	0	0,5	6	+				6	+	0,5													PJ							
A.4	Wybrane zagadnienia prawa	ITT	18	1,5	0	0	1	18	+				18	+	1,5													WLO							
A.5	Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	3	1,5	3	1,5	14	+			22	+	36	+	3				0								WLO							
A.6	Ochrona własności intelektualnych	ITT	14	1,5	0	0	0,5	14	+				14	+	1,5													WLO							
A.7	Historia polski - wybrane aspekty	ITT	30	2	0	0	1,5	24	+	6					30	+	2											WLO							
A.8	Język obcy (angielski, francuski, niemiecki, rosyjski)	ITT	120	8	8	0	5		120	+			30	+	2	30	+	2	30	+	2	30	+	2					SJO						
A.9	Przedmiot obieralny: Filozofia / Psychologia	ITT	20	1	0	0	1	14	+	6											20	+	1					WLO							
A.10	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	30	2	0,5	0	1,5	16	+	14	+									30	+	2						WLO							
A.11	Wychowanie fizyczne	ITT	60	0	0	0	2,5		60	+			30	+	0	30	+	0		0								SWF							
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			644	52	22,5	52	29	324	222	94	4	0	204	20	240	19	70	6	80	4,5	50	3	0	0	0	0									
B.1	Wprowadzenie do metrologii	ITT	24	2	1	2	1	12	+	12	+		24	+	2													WEL/WTC							
B.2	Matematyka 1	ITT	60	6	3	6	2,5	26	x	34	+		60	x	6													WCY							
B.3	Matematyka 2	ITT	60	6	3	6	2,5	30	x	30	+		60	x	6													WCY-IMK							
B.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	30	3	1,5	3	1,5	12	+		18	+	30	+	3													WME							
B.5	Matematyka dyskretna 1	ITT	30	3	1	3	1,5	16	+	14	+		30	+	3													WCY-IMK							
B.6	Fizyka 1	ITT	80	6	3	6	3	40	x	30	+	10	+		80	x	6											WTC							
B.7	Analiza matematyczna	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x	20	+			40	x	4												WCY-IMK							
B.8	Matematyka dyskretna 2	ITT	30	3	1	3	1,5	16	x	14	+			30	x	3												WCY-IMK							
B.9	Teoria grafów i sieci	ITT	30	1,5	0,5	1,5	1,5	16	+	14	+			30	+	1,5												WCY-ISI							
B.10	Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+	4	+	10	+		30	+	2											WCY-IMK							
B.11	Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+	12	+	4			30	+	2											WCY-ISI							
B.12	Fizyka 2	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x	10	+	10	+			40	x	4										WTC							
B.13	Statystyka matematyczna	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+		14	+				30	+	2										WCY-IMK							
B.14	Wstęp do kryptologii	ITT	20	1	0,5	1	1	10	+		10	+							20	+	1							WCY-IMK							
B.15	Podstawy optymalizacji	ITT	30	1,5	0,5	1,5	1,5	14	+	12	+		4	+					30	+	1,5							WCY-ISI							
B.16	Modelowanie matematyczne	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+	16	+							30	+	2								WCY-ISI							
B.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	20	1	0	1	1	12	+		8	+								20	+	1						WCY-ITC							
B.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	30	2	0,5	2	1,5	20	+		10								30	+	2							WCY-ITC							
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			908	61	30	61	41	398	88	422	0	0	0	0	120	7,5	328	22	356	24	104	8	0	0	0	0									
C.1	Wprowadzenie do programowania	ITT	30	2	1	2	1,5	10	x		20	+		30	x	2												WCY-ISI							
C.2	Podstawy techniki komputerów	ITT	60	4	2	4	2,5	28	+		32	+		60	+	4												WCY-ITC							
C.3	Podstawy podzespołów komputerów	ITT	30	1,5	0,5	1,5	1,5	14	+		16	+			30	+	1,5											WCY-ITC							
C.4	Architektura i organizacja komputerów	ITT	60	4	2	4	2,5	24	x		36	+				60	x	4										WCY-ITC							
C.5	Algorytmy i struktury danych	ITT	44	4	2	4	2	20	x		24	+				44	x	4										WCY-ISI							
C.6	Teoria informacji i kodowania	ITT	44	3	1,5	3	2	20	+	10	+	14	+				44	+	3									WCY-ITC							
C.7	Programowanie obiektowe	ITT	60	3	1,5	3	2,5	24	+		36	+				60	+	3										WCY-ISI							
C.8	Bazy danych	ITT	60	4	2,5	4	2,5	20	x	14	26	+				60	x	4										WCY-ISI							
C.9	Systemy operacyjne	ITT	60	4	2	4	2,5	30	x		30	+				60	x	4										WCY-ITC							
C.10	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+		16	+							30	+	2							WCY-ITC							



Wojskowa
Akademia
Techniczna

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA INŻYNIERSKICH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
OD NABORU 2020

Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: bezpieczeństwo systemów informatycznych

Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

Początek 2020

Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Liczba godzin / ECTS		ECTS w zajęciach			Liczba godzin / rygor według formy zajęć					Liczba godzin / rygor / liczba punktów ECTS w semestrze														Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi		
			godziny	ECTS	kształt. um. prakt.	kształt. um. nauk.	z udz. naucz.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III		IV		V		VI		VII					
													godziny	ECT	godziny	ECT	godziny	ECT	godziny	ECT	godziny	ECT	godziny	ECT	godziny	ECT				
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			296	21	10	3	13,5	128	146	22	0	0	126	10	60	4	30	2	30	2	50	3	0	0	0	0				
A.1	Bezpieczeństwo i higiena pracy	ITT	4	0	0	0	0	4	+					4														Sekcja BHP		
A.2	Etyka zawodowa	ITT	18	1,5	0	0	1	18	+					18	+	1,5												WCY		
A.3	Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5	0	0	0,5	6	+					6	+	0,5												PJ		
A.4	Wybrane zagadnienia prawa	ITT	18	1,5	0	0	1	18	+					18	+	1,5												WLO		
A.5	Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	3	1,5	3	1,5	14	+			22	+	36	+	3				0								WLO		
A.6	Ochrona własności intelektualnych	ITT	14	1,5	0	0	0,5	14	+					14	+	1,5												WLO		
A.7	Historia polski - wybrane aspekty	ITT	30	2	0	0	1,5	24	+	6						30	+	2										WLO		
A.8	Język obcy (angielski, francuski, niemiecki, rosyjski)	ITT	120	8	8	0	5		+	120	+			30	+	2	30	+	2	30	+	2							SJO	
A.9	Przedmiot obieralny: Filozofia / Psychologia	ITT	20	1	0	0	1	14	+	6											20	+	1					WLO		
A.10	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	30	2	0,5	0	1,5	16	+	14	+										30	+	2					WLO		
A.11	Wychowanie fizyczne	ITT	60	0	0	0	2,5		60	+				30	+	0	30	+	0		0							SWF		
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			644	52	22,5	52	29	324	222	94	4	0	204	20	240	19	70	6	80	4,5	50	3	0	0	0	0				
B.1	Wprowadzenie do metrologii	ITT	24	2	1	2	1	12	+	12	+			24	+	2												WEL/WTC		
B.2	Matematyka 1	ITT	60	6	3	6	2,5	26	x	34	+			60	x	6												WCY		
B.3	Matematyka 2	ITT	60	6	3	6	2,5	30	x	30	+			60	x	6												WCY-IMK		
B.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	30	3	1,5	3	1,5	12	+			18	+	30	+	3												WME		
B.5	Matematyka dyskretna 1	ITT	30	3	1	3	1,5	16	+	14	+			30	+	3												WCY-IMK		
B.6	Fizyka 1	ITT	80	6	3	6	3	40	x	30	+	10	+				80	x	6									WTC		
B.7	Analiza matematyczna	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x	20	+						40	x	4									WCY-IMK		
B.8	Matematyka dyskretna 2	ITT	30	3	1	3	1,5	16	x	14	+						30	x	3									WCY-IMK		
B.9	Teoria grafów i sieci	ITT	30	1,5	0,5	1,5	1,5	16	+	14	+						30	+	1,5									WCY-ISI		
B.10	Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+	4	+	10	+				30	+	2									WCY-IMK		
B.11	Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+	12	+	4					30	+	2									WCY-ISI		
B.12	Fizyka 2	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x	10	+	10	+						40	x	4							WTC		
B.13	Statystyka matematyczna	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+			14	+						30	+	2							WCY-IMK		
B.14	Wstęp do kryptologii	ITT	20	1	0,5	1	1	10	+			10	+								20	+	1					WCY-IMK		
B.15	Podstawy optymalizacji	ITT	30	1,5	0,5	1,5	1,5	14	+	12	+		4	+						30	+	1,5						WCY-ISI		
B.16	Modelowanie matematyczne	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+	16	+									30	+	2						WCY-ISI		
B.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	20	1	0	1	1	12	+			8	+								20	+	1					WCY-ITC		
B.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	30	2	0,5	2	1,5	20	+			10									30	+	2					WCY-ITC		
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			908	61	30	61	41	398	88	422	0	0	0	0	120	7,5	328	22	356	24	104	8	0	0	0	0				
C.1	Wprowadzenie do programowania	ITT	30	2	1	2	1,5	10	x			20	+				30	x	2									WCY-ISI		
C.2	Podstawy techniki komputerów	ITT	60	4	2	4	2,5	28	+			32	+				60	+	4									WCY-ITC		
C.3	Podstawy podzespołów komputerów	ITT	30	1,5	0,5	1,5	1,5	14	+			16	+				30	+	1,5									WCY-ITC		
C.4	Architektura i organizacja komputerów	ITT	60	4	2	4	2,5	24	x			36	+						60	x	4							WCY-ITC		
C.5	Algorytmy i struktury danych	ITT	44	4	2	4	2	20	x			24	+						44	x	4							WCY-ISI		
C.6	Teoria informacji i kodowania	ITT	44	3	1,5	3	2	20	+	10	+	14	+						44	+	3							WCY-ITC		
C.7	Programowanie obiektowe	ITT	60	3	1,5	3	2,5	24	+			36	+						60	+	3							WCY-ISI		
C.8	Bazy danych	ITT	60	4	2,5	4	2,5	20	x	14		26	+						60	x	4							WCY-ISI		
C.9	Systemy operacyjne	ITT	60	4	2	4	2,5	30	x			30	+						60	x	4							WCY-ITC		
C.10	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+			16	+								30	+	2					WCY-ITC		

 Wojskowa Akademia Techniczna		Załącznik 1b																											
		PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA INŻYNIERSKICH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM																											
		OD NABORU 2020																											
		Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo													Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja														
		Początek 2020																											
		Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: systemy kryptograficzne																											
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Opisem godzin/ECTS		ECTS w zajęciach					Liczba godzin / rygor według formy zajęć					Liczba godzin / rygor / liczba punktów ECTS w semestrze														Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		godziny	ECTS	kult. um. prot.	kult. um. nauk.	zob. rozr. stud.	I							II		III		IV		V		VI		VII					
							wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS				
A. Grupa treści kształcenia ogólnego		200	21	10	21	8,5	92	94	14	0	0	88	10	40	4	20	2	20	2	32	3	0	0						
A.1	Bezpieczeństwo i higiena pracy	4	0	0	0	0	4	+				4																Sekcja BHP	
A.2	Etyka zawodowa	12	1,5	0	1,5	0,5	12	+				12	+	1,5														WCY	
A.3	Wprowadzenie do studiowania	6	0,5	0	0,5	0,5	6	+				6	+	0,5														PJ	
A.4	Wybrane zagadnienia prawa	12	1,5	0	1,5	0,5	12	+				12	+	1,5														WLO	
A.5	Wprowadzenie do informatyki	24	3	1,5	3	1	10	+		14	+	24	+	3				0										WLO	
A.6	Ochrona własności intelektualnych	10	1,5	0	1,5	0,5	10	+				10	+	1,5														WLO	
A.7	Historia polski - wybrane aspekty	20	2	0	2	1	16	+	4	+					20	+	2											WLO	
A.8	Język obcy (angielski, francuski, niemiecki, rosyjski)	80	8	8	8	3		80	+			20	+	2	20	+	2	20	+	2									SJO
A.9	Przedmiot obieralny: Filozofia / Psychologia	14	1	0	1	0,5	12	+	2	+									14	+	1							WLO	
A.10	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	18	2	0,5	2	1	10	+	8	+									18	+	2							WLO	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		420	52	22	52	20	218	140	60	2	0	124	20	158	18,5	48	6	54	4,5	36	3	0	0	0	0				
B.1	Wprowadzenie do metrologii	16	2	1	2	1	8	+	8	+		16	+	2														WEL/WTC	
B.2	Matematyka 1	36	6	3	6	1,5	16	x	20	+		36	x	6														WCY	
B.3	Matematyka 2	36	6	3	6	1,5	18	x	18	+		36	x	6														WCY-IMK	
B.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	18	3	1,5	3	1	8	+		10	+	18	+	3														WME	
B.5	Matematyka dyskretna 1	18	3	1	3	1	10	+	8	+		18	+	3														WCY-IMK	
B.6	Fizyka 1	56	6	3	6	2,5	26	x	20	+	10			56	x	6												WTC	
B.7	Analiza matematyczna	24	4	2	4	1	12	x	12	+				24	x	4												WCY-IMK	
B.8	Matematyka dyskretna 2	18	3	1	3	1	10	x	8	+				18	x	3												WCY-IMK	
B.9	Teoria grafów i sieci	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+	10	+				20	+	1,5												WCY-ISI	
B.10	Rachunek prawdopodobieństwa	20	2	0,5	2	1	12	+	2	+	6	+		20	+	2												WCY-IMK	
B.11	Teoretyczne podstawy informatyki	20	2	1	2	1	10	+	8	+	2			20	+	2												WCY-ISI	
B.12	Fizyka 2	28	4	2	4	1	12	x	8	+	8					28	x	4										WTC	
B.13	Statystyka matematyczna	20	2	0,5	2	1	12	+		8	+					20	+	2										WCY-IMK	
B.14	Wstęp do kryptologii	14	1	0	1	0,5	8	+		6	+					14	+	1										WCY-IMK	
B.15	Podstawy optymalizacji	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+	8	+	2					20	+	1,5										WCY-ISI	
B.16	Modelowanie matematyczne	20	2	1	2	1	10	+	10	+						20	+	2										WCY-ISI	
B.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	16	1	0	1	1	12	+		4	+								16	+	1							WCY-ITC	
B.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	20	2	0,5	2	1	14	+		6									20	+	2							WCY-ITC	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		606	61	29	61	27,5	282	56	268	0	0	0	0	76	7,5	220	22	240	23,5	70	8	0	0	0	0				
C.1	Wprowadzenie do programowania	20	2	1	2	1	8	x		12	+			20	x	2												WCY-ISI	
C.2	Podstawy techniki komputerów	36	4	1,5	4	1,5	20	+		16	+			36	+	4												WCY-ITC	
C.3	Podstawy podzespołów komputerów	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+		10	+			20	+	1,5												WCY-ITC	
C.4	Architektura i organizacja komputerów	40	4	2	4	1,5	20	x		20	+					40	x	4										WCY-ITC	
C.5	Algorytmy i struktury danych	30	4	2	4	1,5	14	x		16	+					30	x	4										WCY-ISI	
C.6	Teoria informacji i kodowania	30	3	1,5	3	1,5	14	+	4	+	12	+				30	+	3										WCY-ITC	
C.7	Programowanie obiektowe	40	3	1,5	3	1,5	16	+		24	+					40	+	3										WCY-ISI	
C.8	Bazy danych	40	4	2	4	1,5	16	x	8	+	16	+				40	x	4										WCY-ISI	
C.9	Systemy operacyjne	40	4	2	4	1,5	20	x		20	+					40	x	4										WCY-ITC	
C.10	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	20	2	1	2	1	8	+		12	+					20	+	2										WCY-ITC	

 Wojskowa Akademia Techniczna		PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA INŻYNIERSKICH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM																								Załącznik 2b											
		OD NABORU 2020																																			
		Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo												Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja												Początek 2020											
		Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: cyberobrona																																			
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Ogółem godziny/ECTS		ECTS w zajęciach					Liczba godzin / rygor według formy zajęć										Liczba godzin / rygor / liczba punktów ECTS w semestrze																Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
			godziny	ECTS	kier. um. prof.	kier. um. nauk.	inne kursy stud.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III		IV		V		VI		VII												
													godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS									
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			200	21	10	21	8,5	92		94					88		10	40		4	20		2	20		2	32		3	0		0					
A.1	Bezpieczeństwo i higiena pracy	ITT	4	0	0	0	0	4	+					4																			Sekcja BHP				
A.2	Etyka zawodowa	ITT	12	1,5	0	1,5	0,5	12	+					12	+	1,5																	WCY				
A.3	Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5	0	0,5	0,5	6	+					6	+	0,5																	PJ				
A.4	Wybrane zagadnienia prawa	ITT	12	1,5	0	1,5	0,5	12	+					12	+	1,5																	WLO				
A.5	Wprowadzenie do informatyki	ITT	24	3	1,5	3	1	10	+			14	+	24	+	3					0												WLO				
A.6	Ochrona własności intelektualnych	ITT	10	1,5	0	1,5	0,5	10	+					10	+	1,5																	WLO				
A.7	Historia polski - wybrane aspekty	ITT	20	2	0	2	1	16	+	4	+						20	+	2														WLO				
A.8	Język obcy (angielski, francuski, niemiecki, rosyjski)	ITT	80	8	8	8	3		80	+				20	+	2	20	+	2	20	+	2	20	+	2								SJO				
A.9	Przedmiot obieralny: Filozofia / Psychologia	ITT	14	1	0	1	0,5	12	+	2	+															14	+	1					WLO				
A.10	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	18	2	0,5	2	1	10	+	8	+															18	+	2					WLO				
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			420	52	22	52	20	218		140		60	2	0	124	20	158	18,5	48	6	54	4,5	36	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
B.1	Wprowadzenie do metrologii	ITT	16	2	1	2	1	8	+	8	+			16	+	2																	WEL/WTC				
B.2	Matematyka 1	ITT	36	6	3	6	1,5	16	x	20	+			36	x	6																	WCY				
B.3	Matematyka 2	ITT	36	6	3	6	1,5	18	x	18	+			36	x	6																	WCY-IMK				
B.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	18	3	1,5	3	1	8	+			10	+		18	+	3																WME				
B.5	Matematyka dyskretna 1	ITT	18	3	1	3	1	10	+	8	+			18	+	3																	WCY-IMK				
B.6	Fizyka 1	ITT	56	6	3	6	2,5	26	x	20	+	10			56	x	6																WTC				
B.7	Analiza matematyczna	ITT	24	4	2	4	1	12	x	12	+				24	x	4																WCY-IMK				
B.8	Matematyka dyskretna 2	ITT	18	3	1	3	1	10	x	8	+				18	x	3																WCY-IMK				
B.9	Teoria grafów i sieci	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+	10	+				20	+	1,5																WCY-ISI				
B.10	Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	20	2	0,5	2	1	12	+	2		6	+		20	+	2																WCY-IMK				
B.11	Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	20	2	1	2	1	10	+	8	+	2			20	+	2																WCY-ISI				
B.12	Fizyka 2	ITT	28	4	2	4	1	12	x	8	+	8				28	x	4															WTC				
B.13	Statystyka matematyczna	ITT	20	2	0,5	2	1	12	+		8	+				20	+	2															WCY-IMK				
B.14	Wstęp do kryptologii	ITT	14	1	0	1	0,5	8	+		6	+						14	+	1													WCY-IMK				
B.15	Podstawy optymalizacji	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+	8	+		2					20	+	1,5													WCY-ISI				
B.16	Modelowanie matematyczne	ITT	20	2	1	2	1	10	+	10	+							20	+	2													WCY-ISI				
B.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	16	1	0	1	1	12	+		4	+									16	+	1										WCY-ITC				
B.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	20	2	0,5	2	1	14	+		6										20	+	2										WCY-ITC				
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			606	61	29	61	27,5	282		56		268	0	0	0	0	76	7,5	220		22	240	23,5	70	8	0	0	0	0	0	0	0					
C.1	Wprowadzenie do programowania	ITT	20	2	1	2	1	8	x		12	+				20	x	2															WCY-ISI				
C.2	Podstawy techniki komputerów	ITT	36	4	1,5	4	1,5	20	+		16	+				36	+	4															WCY-ITC				
C.3	Podstawy podzespołów komputerów	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+		10	+				20	+	1,5															WCY-ITC				
C.4	Architektura i organizacja komputerów	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x		20	+							40	x	4												WCY-ITC				
C.5	Algorytmy i struktury danych	ITT	30	4	2	4	1,5	14	x		16	+				30	x	4															WCY-ISI				
C.6	Teoria informacji i kodowania	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+	4	+	12	+					30	+	3													WCY-ITC				
C.7	Programowanie obiektowe	ITT	40	3	1,5	3	1,5	16	+		24	+						40	+	3													WCY-ISI				
C.8	Bazy danych	ITT	40	4	2	4	1,5	16	x	8		16	+				40	x	4														WCY-ISI				
C.9	Systemy operacyjne	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x		20	+					40	x	4														WCY-ITC				
C.10	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	20	2	1	2	1	8	+		12	+							20	+	2												WCY-ITC				

 Wojskowa Akademia Techniczna		PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA INŻYNIERSKICH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM																								Załącznik 3b				
		OD NABORU 2020																												
		Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo												Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja												Początek 2020				
		Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: bezpieczeństwo informacyjne																												
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Opisany przedmiot/ECTS		ECTS w zajęciach					Liczba godzin / rygor według formy zajęć					Liczba godzin / rygor / liczba punktów ECTS w semestrze														Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
			godziny	ECTS	teor. um. prof.	teor. um. aplik.	praktyk. um. aplik.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III		IV		V		VI		VII					
													godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego				200	21	10	3	8,5	92	94	14	0	0	88	10	40	4	20	2	20	2	32	3	0	0	0	0			
A.1	Bezpieczeństwo i higiena pracy	ITT	4	0	0	0	0	4	+				4															Sekcja BHP		
A.2	Etyka zawodowa	ITT	12	1,5	0	0	0,5	12	+				12	+	1,5													WCY		
A.3	Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5	0	0	0,5	6	+				6	+	0,5													PJ		
A.4	Wybrane zagadnienia prawa	ITT	12	1,5	0	0	0,5	12	+				12	+	1,5													WLO		
A.5	Wprowadzenie do informatyki	ITT	24	3	1,5	3	1	10	+		14	+	24	+	3				0									WLO		
A.6	Ochrona własności intelektualnych	ITT	10	1,5	0	0	0,5	10	+				10	+	1,5													WLO		
A.7	Historia polski - wybrane aspekty	ITT	20	2	0	0	1	16	+	4					20	+	2											WLO		
A.8	Język obcy (angielski, francuski, niemiecki, rosyjski)	ITT	80	8	8	0	3		+	80	+		20	+	2	20	+	2	20	+	2	20	+	2				5/O		
A.9	Przedmiot obieralny: Filozofia / Psychologia	ITT	14	1	0	0	0,5	12	+	2											14	+	1					WLO		
A.10	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	18	2	0,5	0	1	10	+	8	+										18	+	2					WLO		
B. Grupa treści kształcenia podstawowego				420	52	22	52	20	218	140	60	2	0	124	20	158	18,5	48	6	54	4,5	36	3	0	0	0	0			
B.1	Wprowadzenie do metrologii	ITT	16	2	1	2	1	8	+	8	+		16	+	2													WEL/WTC		
B.2	Matematyka 1	ITT	36	6	3	6	1,5	16	x	20	+		36	x	6													WCY		
B.3	Matematyka 2	ITT	36	6	3	6	1,5	18	x	18	+		36	x	6													WCY-IMK		
B.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	18	3	1,5	3	1	8	+		10	+	18	+	3													WME		
B.5	Matematyka dyskretna 1	ITT	18	3	1	3	1	10	+	8	+		18	+	3													WCY-IMK		
B.6	Fizyka 1	ITT	56	6	3	6	2,5	26	x	20	+	10	+			56	x	6										WTC		
B.7	Analiza matematyczna	ITT	24	4	2	4	1	12	x	12	+				24	x	4											WCY-IMK		
B.8	Matematyka dyskretna 2	ITT	18	3	1	3	1	10	x	8	+				18	x	3											WCY-IMK		
B.9	Teoria grafów i sieci	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+	10	+				20	+	1,5											WCY-ISI		
B.10	Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	20	2	0,5	2	1	12	+	2	+	6	+		20	+	2											WCY-IMK		
B.11	Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	20	2	1	2	1	10	+	8	+	2			20	+	2											WCY-ISI		
B.12	Fizyka 2	ITT	28	4	2	4	1	12	x	8	+	8	+				28	x	4									WTC		
B.13	Statystyka matematyczna	ITT	20	2	0,5	2	1	12	+		8	+				20	+	2										WCY-IMK		
B.14	Wstęp do kryptologii	ITT	14	1	0	1	0,5	8	+		6	+						14	+	1								WCY-IMK		
B.15	Podstawy optymalizacji	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+	8	+						20	+	1,5									WCY-ISI		
B.16	Modelowanie matematyczne	ITT	20	2	1	2	1	10	+	10	+						20	+	2									WCY-ISI		
B.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	16	1	0	1	1	12	+		4	+								16	+	1						WCY-ITC		
B.18	Podstawy bezpieczeństwa informacyjnego	ITT	20	2	0,5	2	1	14	+		6									20	+	2						WCY-ITC		
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego				606	61	29	61	27,5	282	56	268	0	0	0	0	76	7,5	220	22	240	23,5	70	8	0	0	0	0			
C.1	Wprowadzenie do programowania	ITT	20	2	1	2	1	8	x		12	+				20	x	2										WCY-ISI		
C.2	Podstawy techniki komputerów	ITT	36	4	1,5	4	1,5	20	+		16	+			36	+	4											WCY-ITC		
C.3	Podstawy podzespołów komputerów	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+		10	+			20	+	1,5											WCY-ITC		
C.4	Architektura i organizacja komputerów	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x		20	+					40	x	4									WCY-ITC		
C.5	Algorytmy i struktury danych	ITT	30	4	2	4	1,5	14	x		16	+					30	x	4									WCY-ISI		
C.6	Teoria informacji i kodowania	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+	4	+	12	+				30	+	3									WCY-ITC		
C.7	Programowanie obiektowe	ITT	40	3	1,5	3	1,5	16	+		24	+					40	+	3									WCY-ISI		
C.8	Bazy danych	ITT	40	4	2	4	1,5	16	x	8	+	16	+				40	x	4									WCY-ISI		
C.9	Systemy operacyjne	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x		20	+					40	x	4									WCY-ITC		
C.10	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	20	2	1	2	1	8	+		12	+							20	+	2							WCY-ITC		

 Wojskowa Akademia Techniczna		PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA INŻYNIERSKICH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM																										Załącznik 4b																										
		OD NABORU 2020																																																				
		Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: bezpieczeństwo systemów informatycznych																																																				
		Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja																										Początek 2020																										
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Opcyjny godzinny/ECTS					ECTS w zajęciach					Liczba godzin / rygor według formy zajęć					Liczba godzin / rygor / liczba punktów ECTS w semestrze												Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi																							
			godziny	ECTS	test. um. prof.	test. um. nauk.	zad. nauk. aut.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III		IV		V		VI		VII																													
													godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS																										
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			200	21	10	3	8,5	92		94		14		0		0		88		10		40		4		20		2		20		2		32		3		0		0		0		0		0								
A.1	Bezpieczeństwo i higiena pracy	ITT	4	0	0	0	0	4	+								4																												Sekcja BHP									
A.2	Etyka zawodowa	ITT	12	1,5	0	0	0,5	12	+								12	+	1,5																										WCY									
A.3	Wprowadzenie do studiowania	ITT	6	0,5	0	0	0,5	6	+								6	+	0,5																										PJ									
A.4	Wybrane zagadnienia prawa	ITT	12	1,5	0	0	0,5	12	+								12	+	1,5																										WLO									
A.5	Wprowadzenie do informatyki	ITT	24	3	1,5	3	1	10	+				14	+			24	+	3																										WLO									
A.6	Ochrona własności intelektualnych	ITT	10	1,5	0	0	0,5	10	+								10	+	1,5																										WLO									
A.7	Historia polski - wybrane aspekty	ITT	20	2	0	0	1	16	+	4										20	+	2																								WLO								
A.8	Język obcy (angielski, francuski, niemiecki, rosyjski)	ITT	80	8	8	0	3		+	80	+						20	+	2	20	+	2	20	+	2	20	+	2																			SJO							
A.9	Przedmiot obieralny: Filozofia / Psychologia	ITT	14	1	0	0	0,5	12	+	2																																				WLO								
A.10	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	ITT	18	2	0,5	0	1	10	+	8	+																																				WLO							
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			420	52	22	52	20	218		140		60		2		0	124		20	158		18,5		48		6	54		4,5	36		3	0		0	0		0		0														
B.1	Wprowadzenie do metrologii	ITT	16	2	1	2	1	8	+	8	+						16	+	2																														WEL/WTC					
B.2	Matematyka 1	ITT	36	6	3	6	1,5	16	x	20	+						36	x	6																												WCY							
B.3	Matematyka 2	ITT	36	6	3	6	1,5	18	x	18	+						36	x	6																												WCY-IMK							
B.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	ITT	18	3	1,5	3	1	8	+			10	+				18	+	3																													WME						
B.5	Matematyka dyskretna 1	ITT	18	3	1	3	1	10	+	8	+						18	+	3																													WCY-IMK						
B.6	Fizyka 1	ITT	56	6	3	6	2,5	26	x	20	+	10	+						56	x	6																											WTC						
B.7	Analiza matematyczna	ITT	24	4	2	4	1	12	x	12	+								24	x	4																										WCY-IMK							
B.8	Matematyka dyskretna 2	ITT	18	3	1	3	1	10	x	8	+								18	x	3																											WCY-IMK						
B.9	Teoria grafów i sieci	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+	10	+								20	+	1,5																											WCY-ISI						
B.10	Rachunek prawdopodobieństwa	ITT	20	2	0,5	2	1	12	+	2	+	6	+						20	+	2																										WCY-IMK							
B.11	Teoretyczne podstawy informatyki	ITT	20	2	1	2	1	10	+	8	+	2							20	+	2																											WCY-ISI						
B.12	Fizyka 2	ITT	28	4	2	4	1	12	x	8	+	8	+						28	x	4																											WTC						
B.13	Statystyka matematyczna	ITT	20	2	0,5	2	1	12	+			8	+						20	+	2																										WCY-IMK							
B.14	Wstęp do kryptologii	ITT	14	1	0	1	0,5	8	+			6	+																																				WCY-IMK					
B.15	Podstawy optymalizacji	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+	8	+			2	+																																			WCY-ISI				
B.16	Modelowanie matematyczne	ITT	20	2	1	2	1	10	+	10	+																																						WCY-ISI					
B.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	ITT	16	1	0	1	1	12	+			4	+																																				WCY-ITC					
B.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	ITT	20	2	0,5	2	1	14	+			6																																					WCY-ITC					
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			606	61	29	61	27,5	282		56		268		0		0	0	0	76		7,5	220		22	240		23,5	70		8	0		0	0		0		0																
C.1	Wprowadzenie do programowania	ITT	20	2	1	2	1	8	x		12	+							20	x	2																															WCY-ISI		
C.2	Podstawy techniki komputerów	ITT	36	4	1,5	4	1,5	20	+		16	+							36	+	4																														WCY-ITC			
C.3	Podstawy podzespołów komputerów	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	10	+		10	+							20	+	1,5																														WCY-ITC			
C.4	Architektura i organizacja komputerów	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x		20	+																																								WCY-ITC		
C.5	Algorytmy i struktury danych	ITT	30	4	2	4	1,5	14	x		16	+																																									WCY-ISI	
C.6	Teoria informacji i kodowania	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+	4	+	12	+																																						WCY-ITC			
C.7	Programowanie obiektowe	ITT	40	3	1,5	3	1,5	16	+		24	+																																								WCY-ISI		
C.8	Bazy danych	ITT	40	4	2	4	1,5	16	x	8	+	16	+																																							WCY-ISI		
C.9	Systemy operacyjne	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x		20	+																																									WCY-ITC	
C.10	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	ITT	20	2	1	2	1	8	+		12	+																																										WCY-ITC

Natalia Bartos

Warszawa 16.05.2020r.

Natalia.bartos@student.wat.edu.pl

Ul. Słoneczna 1f

05-126 Stanisławów Pierwszy

+48 733 399 996

OPINIA

Dotyczy: Programów studiów rozpoczynających się od 2020 r.

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego na posiedzeniu w dniu 15.05.2020 rozpatrzyła propozycje programów studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021.

Rada pozytywnie opiniuje niżej wymienione programy:

1. Program jednolitych studiów magisterskich na kierunku „Informatyka”;
2. Program jednolitych studiów magisterskich na kierunku „Kryptologia i cyberbezpieczeństwo”;
3. Program studiów I i II stopnia, studia stacjonarne i niestacjonarne, na kierunku „Informatyka”;
4. Program studiów I i II stopnia, studia stacjonarne i niestacjonarne, na kierunku „Kryptologia i cyberbezpieczeństwo”

Podpis i pieczęć



z-ca przew. RS WCY

Natalia Bartos



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wydział
Cybernetyki



**Stanowisko
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej**

nr 1/WRdsK/2020 z dnia 19 maja 2020 r.

**w sprawie przyjęcia projektów programów studiów
I, II stopnia i jednolitych studiów magisterskich 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 (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.) oraz § 10 ust. 1 pkt. 2 *Regulaminu Wydziałowej Rady do spraw Kształcenia Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego* postanawia się, co następuje

§ 1

Przyjmuje się projekty niżej wymienionych programów studiów dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021:

- 1) projekty programów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiące załączniki nr 1-4 do stanowiska,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiące załączniki nr 5-8 do stanowiska,
- 2) projekty programów jednolitych studiów magisterskich, dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiący załącznik nr 9 do stanowiska,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiący załącznik nr 10 do stanowiska.

§ 2

Projekty programów studiów, o których mowa w § 1, zostaną przekazane dziekanowi WCY do dalszego procedowania.

**Przewodniczący
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia WCY**


dr inż. Henryk POPIEL



Wojskowa
Akademia
Techniczna

**Uchwała
Rady Dyscypliny Naukowej
Informatyka Techniczna i Telekomunikacja
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 18/RDN ITiT/2020 z dnia 9 czerwca 2020 r.

**w sprawie zaopiniowania programów studiów I, II stopnia
i jednolitych studiów magisterskich
przyporządkowanych do dyscypliny
Informatyka Techniczna i Telekomunikacja**

Na podstawie § 25 ust. 1 pkt 13 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 (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.) uchwała się, co następuje:

§ 1

Pozytywnie opiniuje się niżej wymienione programy studiów, dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021:

- 1) programy studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiące załączniki nr 1-2 do uchwały,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiące załączniki nr 3-4 do uchwały,
- 2) programy jednolitych studiów magisterskich, dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiący załącznik nr 5 do uchwały,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiący załącznik nr 6 do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący

dr hab. inż. Kazimierz WORWA, prof. WAT

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

Wydział Cybernetyki
(nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej WAT prowadzącej studia)

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Kierunek studiów: „kryptologia i cyberbezpieczeństwo” – profil ogólnoakademicki

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 153/WAT/2020 z dnia 25 czerwca 2020 r. w sprawie ustalenia programu
studiów o profilu ogólnoakademickim dla kierunku studiów "informatyka",
"kryptologia i cyberbezpieczeństwo"*

Obowiązuje od roku akademickiego 2020/2021

Spis treści

1.	ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE.....	3
2.	OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	4
3.	GRUPY PRZEDMIOTÓW I ICH OPIS	8
4.	WERYFIKACJA I OCENA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	22
5.	PLANY STUDIÓW	23

1. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE

Poziom studiów	drugi
Profil studiów	ogólnoakademicki
Formy studiów	stacjonarna i niestacjonarna
Tytuł zawodowy nadawany absolwentowi	magister inżynier
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	siódmy (7)
Przyporządkowanie kierunku studiów:	
Dziedzina	nauki inżynieryjno-techniczne
dyscyplina naukowa	informatyka techniczna i telekomunikacja
Język studiów	polski
Liczba semestrów	trzy
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji - 90	
Łączna liczba godzin	

<i>w programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i>	<i>łączna liczba godzin</i>
bezpieczeństwo informacyjne	860
cyberbrona	834
systemy kryptograficzne	850
bezpieczeństwo systemów informatycznych	816

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia

<i>w programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i>	<i>łączna liczba godzin</i>
bezpieczeństwo informacyjne	61
cyberbrona	60,5
systemy kryptograficzne	61
bezpieczeństwo systemów informatycznych	59

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - 5

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Na studiach drugiego stopnia na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo” nie przewiduje się odbywania praktyk zawodowych.

2. 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,

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 i kompetencji społecznych;
 - 01, 02, 03, - numer efektu uczenia się;
- w kolumnie **kod składnika opisu** - Inż_P7S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie szóstym Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA Absolwent:		
K_W01	zna i rozumie w pogłębionym stopniu charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych i humanistycznych oraz ich relacje do innych nauk	P7S_WG
K_W02	zna i rozumie w rozszerzonym zakresie problematykę wybranych działów matematyki, niezbędną do: analizowania, modelowania, konstruowania i eksploatacji systemów informatycznych	P7S_WG
K_W03	zna najnowsze tendencje rozwojowe, innowacyjne rozwiązania, nowoczesne metody i narzędzia z zakresu projektowania, wytwarzania, zabezpieczania, wdrażania, utrzymywania i doskonalenia systemów informatycznych, w tym w środowiskach sieciowych narażonych na ataki cybernetyczne	P7S_WK P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W04	zna i rozumie w pogłębionym stopniu teorię algorytmów i struktur danych, zarządzania danymi oraz narzędzia, modele, metody i metodyki projektowania systemów informatycznych (różnych klas i rodzajów), jak również wytwarzania oprogramowania pracującego pod ich kontrolą	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W05	zna i rozumie w pogłębionym zakresie metody i narzędzia wykorzystywane do modelowania oraz symulacji obiektów i systemów, formułowania i rozwiązywania problemów decyzyjnych oraz problemów z zakresu inteligencji obliczeniowej	P7S_WG
K_W06	zna podstawowe techniki testowania podzespołów sprzętowych i oprogramowania, zasady projektowania struktur diagnostycznych i techniki tolerowania błędów	P7S_WG
K_W07	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych, usług sieciowych, projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi.	P7S_WG
K_W08	ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik zapewniania bezpieczeństwa systemów informatycznych	P7S_WG
K_W09	zna i rozumie procesy zarządzania oraz w pogłębionym stopniu informatyczne metody, narzędzia oraz środowiska służące do wspomagania tych procesów	P7S_WG
K_W10	zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z wykorzystywaniem metod i środków informatyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P7S_WK
K_W11	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W12	zna i rozumie zasady konstrukcji i eksploatacji algorytmów szyfrowania	P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	potrafi w pogłębionym stopniu identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne i prawne w zakresie informatyki i dyscyplin pokrewnych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U02	umie posługiwać się językiem matematyki wykorzystując właściwe symbole, określenia i twierdzenia oraz umie formułować i rozwiązywać problemy metodami matematycznymi	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U03	umie pracować w zespole, kierować zespołem projektowym, dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych, wstępnej oceny ekonomicznej oraz zarządzać procesami wdrażania, utrzymywania i doskonalenia systemów informatycznych, a także komunikować się z odbiorcami tych systemów	P7S_UW P7S_UO P7S_UK Inż_P7S_UW

K_U04	potrafi zarządzać procesami analizy oraz dokumentowania zadania projektowego i badawczego z zastosowaniem inżynierii oprogramowania oraz wybranych metod i narzędzi wytwarzania oprogramowania	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U05	potrafi wykorzystać znane, modyfikować istniejące lub budować nowe metody i narzędzia do modelowania, konstruowania symulatorów obiektów prostych i systemów, formułowania i rozwiązywania problemów decyzyjnych oraz problemów z zakresu inteligencji obliczeniowej; potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty obliczeniowe i symulacyjne oraz dokonać przetworzenia i interpretacji ich wyników	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U06	potrafi stosować podstawowe techniki testowania podzespołów sprzętowych i oprogramowania, zasady projektowania struktur diagnostycznych i techniki tolerowania błędów oraz konstruować testy funkcjonalne	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U07	umie wykorzystać rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych, usług sieciowych, projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi, w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi	P7S_UW
K_U08	umie stosować innowacyjne technologie, realizować wybrane techniki wirtualizacji systemów, rozwiązywać wybrane zadania z zakresu telematyki i robotyki oraz sieci mobilnych, bezprzewodowych sieci sensorycznych i Internetu Rzeczy	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U09	potrafi stosować metody i techniki oceniania oraz zapewniania bezpieczeństwa systemów informatycznych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U10	potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu procesów zarządzania organizacją oraz informatyczne metody, narzędzia i środowiska do wspomagania tych procesów	P7S_UW
K_U11	umie zastosować wiedzę z zakresu języków programowania oraz zaawansowanych technik algorytmicznych do implementacji złożonych systemów teleinformatycznych zgodnie z ustaloną metodyką postępowania	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	umie wykorzystać metody klasyfikacji oraz analizy sygnałów do tworzenia systemów rozpoznawania (w tym systemów biometrycznych), projektować aplikacje internetowe oraz serwisy multimedialne z wykorzystaniem technologii strumieniowania multimedialnych oraz implementować podstawowe rodzaje dialogów w interfejsie człowiek - komputer	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U13	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i w piśmie w zakresie ogólnym oraz w wyższym stopniu w zakresie terminologii informatycznej	P7S_UK
K_U14	potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne uczenie się i ukie- runkowywać innych w tym zakresie	P7S_UU
K_U15	umie wykorzystywać wybrane algorytmy kryptograficzne	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		Absolwent:
K_K01	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznaw- czych i praktycznych oraz do krytycznej oceny odbieranych treści	P7S_KK
K_K02	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych	P7S_KO
K_K03	jest gotów do inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska spo- łecznego	P7S_KO
K_K04	jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego	P7S_KO
K_K05	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO

K_K06	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7S_KR
-------	---	--------

3. GRUPY PRZEDMIOTÓW I ICH OPIS

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

l.p.	nazwa grupy zajęć / przedmiot z opisem	liczba punktów ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	A. Grupa treści kształcenia ogólnego	0		
A1	<u>BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY</u> <u>Treść programu ramowego:</u> BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki) - reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.	0		K_W10
	B. Grupa treści kształcenia podstawowego	15		
B1	<u>METODY I TECHNIKI SYMULACJI KOMPUTEROWEJ</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do modelowania symulacyjnego. Podstawowe pojęcia, klasyfikacja i założenia metod symulacji komputerowej oraz komputerowych generatorów liczb i procesów losowych. Metody i techniki symulacji dyskretnej krokowej, zdarzeniowej i zorientowanej na procesy. Wybrane języki programowania symulacji dyskretnej. Podstawy wielowątkowości i synchronizacji w języku Java / C#. Konstruowanie programowych mechanizmów symulacji dyskretnej w wybranych językach wysokiego poziomu. Wybrane standardy rozproszonej symulacji komputerowej. Algorytmy upływu czasu i metody sterowania przebiegiem rozproszonego eksperymentu symulacyjnego.	4	ITT	K_W02, K_W05, K_U02, K_U05, K_U14, K_K01
B2	<u>PROCESY STOCHASTYCZNE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Ciągi losowe. Klasyfikacja i parametry procesów stochastycznych. Przykłady procesów. Łańcuchy Markowa. Procesy Markowa. Klasyfikacja stanów. Ergodyczność. Procesy zliczające. Proces urodzeń i śmierci. Systemy kolejkowe	2	M	K_W02, K_W05, K_U02, K_U14
B3	<u>BEZPIECZEŃSTWO BAZ DANYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Modele danych i języki przetwarzania w bazach danych. Architektura i eksploatacja systemów baz danych. Zagrożenia oraz metody i techniki zabezpieczania systemów baz danych. Zalecenia i wzorce zwiększające poziom bezpieczeństwa systemów baz danych.	4	ITT	K_W03, K_W04, K_U03, K_U04, K_U11, K_U14
B4	<u>SOCJOLOGIA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Zapoznanie z podstawowymi pojęciami, koncepcjami i zastosowaniami socjologii w nauce i praktyce życia społecznego. Ukazanie możliwości socjologii w kształtowaniu wizji bezpieczeństwa narodowego. Ukazanie wspólnotowego charakteru struktur społeczeństwa i ich wpływu na rozwój cywilizacyjny. Przygotowanie do ak-	1	NS	K_W01, K_U01, K_U14, K_K02, K_K03, K_K04, K_K06

	tywnego udziału w życiu społecznym w duchu służebności i zaangażowania. Elementy struktury społecznej. Statusy i role. Organizacje, instytucje, wspólnoty i interakcje społeczne. Zbiorowości i wartości wspólnotowe (wspólno-grupowe). Wewnętrzna organizacja grupy. Relacje międzyludzkie (inscenizacja interakcji). Socjalizacja, stratyfikacja społeczna.			
B5	EKONOMIA <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do nauki ekonomii. Rynek i gospodarka rynkowa. Podstawy decyzji ekonomicznych konsumenta, popyt konsumenta. Produkcja, koszty produkcji. Modele struktur rynkowych - konkurencja doskonała. Rachunek dochodu narodowego. Determinanty dochodu narodowego. Równowaga makroekonomiczna. Popyt globalny a polityka fiskalna. System bankowy i podaż pieniądza. Polityka pieniężna i fiskalna w gospodarce zamkniętej. Inflacja, przyczyny i skutki.	2	EF	K_W01, K_U01, K_U14, K_K03, K_K05,
B6	NOWOCZESNE METODY I TECHNIKI ZARZĄDZANIA <u>Treść programu ramowego:</u> System zarządzania organizacją. Ewolucja teorii i praktyki zarządzania. Uwarunkowania i wyzwania współczesnego zarządzania. Koncepcje zorientowane na klienta. Nowoczesny marketing. Zarządzanie 2.0: nowe paradygmaty. Orientacja organizacji na jakość. Koncepcje zarządzania jakością: TQM, ISO 9000, Six Sigma. System zrównoważonego zarządzania. Orientacje organizacji na innowacje i know-how. Zasady i błędy w przekształcania organizacji. Koncepcje optymalizujące działanie organizacji. Koncepcje zorientowane na wiedzę, człowieka i podejście zasobowe. Koncepcje organizacji uczącej się i inteligentnej. Kapitał niematerialny wybranych przedsiębiorstw – analiza porównawcza. Koncepcje nowych układów strukturalnych. Organizacje wirtualne i sieciowe. Analiza porównawcza nowoczesnych metod i technik zarządzania.	2	NZJ	K_W09, K_W11, K_U10, K_U14, K_K01, K_K05, K_K06
	C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	6		
C1	STEGANOGRAFIA <u>Treść programu ramowego:</u> Rys historyczny steganografii. Podstawowe pojęcia. Steganografia z kluczem publicznym i kluczem prywatnym. Cyfrowe znaki wodne. Steganografia w obrazach. Podstawowe algorytmy steganograficzne dla grafiki rastrowej – LSB, F5, JSteg. Algorytmy dla kompresji stratnej i bezstratnej. Steganografia audio/wideo. Algorytmy dla zastosowań w plikach multimedialnych. Kompresja stratna i bezstratna. Steganografia sieciowa. Algorytmy ukrywania informacji w protokole TCP/IP oraz danych strumieniowanych. Stegoanaliza. Stegoanaliza wizualna i statystyczna. Test chi-kwadrat, algorytm RS. Metody stegoanalizy uniwersalnej. Kodowanie macierzowe. Wet Paper Codes.	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W08, K_U09, K_U14, K_K01
C2	DIAGNOSTYKA I TOLEROWANIE USZKODZEŃ <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcia podstawowe z zakresu diagnostyki systemów komputerowych. Testowanie i niezawodność układów cyfrowych. Techniki testowania i diagnozowania systemów komputerowych. Testowanie i niezawodność oprogramowania. Diagnostyka systemowa, diagnostyka systemowa sieci teleinformatycznych, Diagnostyka symptomowa sieci teleinformatycznych. Wyznaczanie testów kontrolnych i lokalizacyjnych. Testowanie układów cyfrowych i podzespołów systemu komputerowego. Testowanie systemu z wykorzystaniem magistrali diagnostycznej. Badanie własności struktur opiniowania diagnostycznego i struktur porównawczych. Wyznaczanie diagnostyczności wybranych sieci procesorowych. Wyznaczanie charakterystyk bazowych sieci komputerowej.	3	ITT	K_W06, K_U02, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06

	D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego – wybieralnego	46		
specjalność „bezpieczeństwo informacyjne”				
DB1	<i>PODSTAWY KRYPTOLOGII WSPÓŁCZESNEJ</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Systemy kryptograficzne. Bezpieczeństwo systemów kryptograficznych. Formalne metody oceny bezpieczeństwa systemów kryptograficznych. Podstawy kryptoanalizy. Kryptosystemy symetryczne: algorytmy blokowe i strumieniowe. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Protokoły kryptograficzne. Współczesne zastosowania kryptografii.	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W08, K_W09, K_W12, K_U03, K_U10, K_U12, K_U15
DB2	<i>BAZY DANYCH NOSQL</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Nierelacyjne bazy danych, architektury i paradygmaty baz NoSQL, przegląd wybranych systemów baz danych NoSQL, języki w bazach NoSQL, przykłady zastosowań baz NoSQL.	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04
DB3	<i>MODELOWANIE I ANALIZA SIECI ZŁOŻONYCH</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Modele sieci złożonych. Dynamika sieci złożonych. Sieci społecznościowe. Charakterystyki sieci teleinformatycznych (w szczególności sieci Internet). Identyfikacja zespołów i ról w sieciach złożonych. Wyznaczanie charakterystyk sieci złożonych. Algorytmy wyszukiwania w sieciach złożonych. Modelowanie i symulacja rozprzestrzeniania się zjawisk (wirusy komputerowe, informacja, plotka) w sieciach złożonych.	4	ITT	K_W02, K_W04, K_W05, K_U02, K_U05, K_U14
DB4	<i>IŁOŚCIOWE METODY OCENY BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Monitorowanie ryzyka: wykrywanie ataków z wykorzystaniem analizy szeregów czasowych, rozpoznawanie wzorców, analizy sygnatur, analizy anomalii, sieci stochastycznych, modeli sieci społecznościowych; monitorowanie otoczenia: sensory, fuzja danych, wykrywanie botnetów; identyfikacja nowych zagrożeń, wykrywanie ataków APT. Struktura systemu bezpieczeństwa: ocena skuteczności i wydajności pojedynczych zabezpieczeń; optymalizacja struktury systemu zabezpieczeń: modelowanie, ocena skuteczności i wydajności, metody optymalizacji; symulacja systemu bezpieczeństwa, optymalizacja planów zapewnienia informacyjnej ciągłości działania.	4	ITT	K_W02, K_W05, K_W08, K_U02, K_U05, K_U09, K_U14, K_K01
DB5	<i>ROZPROSZONE PRZETWARZANIE DANYCH</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Zasady dostępu i korzystania z rozproszonych baz danych, realizacja transakcji w rozproszonych bazach danych, zapytania do rozproszonych baz danych, wykorzystanie systemów baz danych w chmurze, bezpieczeństwo w rozproszonych bazach danych, ćwiczenia z wykorzystaniem rozproszonych baz danych w wybranych technologiach. Geneza systemów przetwarzania danych masowych: hurtownie danych i Big Data. Metody przetwarzania danych masowych w trybie wsadowym (paradygmat Map Reduce) i strumieniowym. Stos technologiczny Apache Hadoop i Apache Spark jako przykłady aktualnego kierunku rozwoju narzędzi open source dla Big Data. Wykorzystanie narzędzi rozproszonego przetwarzania danych w zadaniach eksploracji danych, w tym z wykorzystaniem modeli i metod uczenia maszynowego. Wzorce projektowe i architektoniczne rozproszonego przetwarzania danych, np. architektura Lambda i Kappa.	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04

DB6	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy zarządzania projektami. Studium wykonalności projektu. Podstawowe procesy zarządzania projektem. Procesy rozpoczęcia. Procesy i planowania projektu. Procesy realizacji i kontroli. Procesy monitorowania i zamykania projektu. Podstawowe elementy metodyki prince2. Analiza jakościowa projektu. Tendencje rozwojowe zarządzania projektami.	3	ITT	K_W03, K_W04, K_U03, K_U04, K_K01, K_KK06
DB7	TECHNIKI ALGORYTMICZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Algorytmy i problemy algorytmiczne: pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych: Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), stabilność numeryczna algorytmów, przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone: Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego.	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04
DB8	ZAAWANSOWANE METODY UCZENIA MASZYNOWEGO <u>Treść programu ramowego:</u> Metody i algorytmy uczenia maszynowego – wprowadzenie. Sztuczne sieci neuronowe w uczeniu maszynowym. Metody głębokiego uczenia. Sieci konwolucyjne. Sieci rekurencyjne. Złożone systemy uczące się.	3	ITT	K_W02, K_W05, K_W09, K_U02, K_U04, K_U14
DB9	TEORIA WOJNY INFORMACYJNEJ <u>Treść programu ramowego:</u> Formy działań stosowane w cyberprzestrzeni: operacje psychologiczne, strategie prowadzenia działań w cyberprzestrzeni; kierowanie działaniami w cyberprzestrzeni: planowanie działań, monitorowanie, sterowanie działaniami. Modele walki w cyberprzestrzeni. Symulacja procesów walki w cyberprzestrzeni. Zdolności do prowadzenia działań w cyberprzestrzeni.	2	ITT	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_U05, K_U14
DB10	TECHNOLOGIE INTERNETU RZECZY <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie w terminologię i główne definicje Internetu rzeczy (przedmiotów), główne założenia i perspektywy. Platformy dla urządzeń Internetu rzeczy, z wyszczególnieniem ich architektury z wyróżnieniem warstwy fizycznej i logicznej. Konwencjonalne i odnawialne źródła energii dla urządzeń o ograniczonych zasobach. Systemy operacyjne dla urządzeń o ograniczonych zasobach. Technologie warstwy łącza danych dla IRze-IoT z uwzględnieniem technologii komunikacji bezprzewodowej i przewodowej, sieci Manet. Specyfika warstwy sieciowa dla IRze-IoT. Protokoły komunikacyjne dla IRze-IoT: protokoły SOA zorientowane na usługi (COAP), protokoły komunikacyjne oparte na wymianie komunikatów (MQTT), protokoły identyfikacji, wykrywania i rozpoznawania usług. Technologie i algorytmy wykorzystywane w przetwarzaniu danych dla IRze-IoT: organizacja przetwarzania danych dla Internetu rzeczy, idea i środowiska cloud computing. Aplikacje – Internet of Military Things, idea zastosowania IRze-IoT w działaniach militarnych i zarządzaniu kryzysowym. Idea i koncepcje Smart City oraz Smart	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04

	Grid. Smart Home, Home Automation, Automatyka domowa. Automatyka samochodowa i odbiór danych z sensorów i systemów pokładowych pojazdów (monitoring systemów uzbrojenia).			
DB11	PRZETWARZANIE JĘZYKA NATURALNEGO <u>Treść programu ramowego:</u> Omówienie dziedziny maszynowego przetwarzania języka naturalnego, analiza syntaktyczna i semantyczna zdań zapisanych w języku naturalnym, analiza korpusów tekstów, n-gramy, algorytmy wyszukiwania kolokacji wyrazowych, modele statystyczne języków naturalnych, analiza sentymentu, przykłady zastosowań systemów przetwarzania języka naturalnego.	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04
DB12	BIG DATA – PROJEKT Z ZAKRESU BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW <u>Treść programu ramowego:</u> Analiza zadania projektowego, określenie celu analizy danych w zakresie bezpieczeństwa informacji. Określenie ról w projekcie i przypisanie zadań do poszczególnych ról. Analiza dostępności i zakresu dostępnych danych niezbędnych do realizacji zadania projektowego. Dobór metod analizy danych niezbędnych do wykonania zadania. Analiza wymagań na środowisko obliczeniowe. Wybór i konfiguracja systemów rozproszonego i masowego przetwarzania danych. Dobór metod wizualizacji i prezentacji wyników analiz. Dobranie środowiska i narzędzia informatyczne wspierające proces wdrażania systemu informatycznego.	4	ITT	K_W06, K_W09, K_W11, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U12, K_K02, K_K03
DB13	BUSSINES MODELING IN UML <i>(w języku angielskim)</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Specjalistyczne słownictwo i struktury tekstów mówionych i pisanych, charakterystycznych dla systemów informatycznych. Podstawowa specjalistyczna leksyka i struktury oraz wzorce podstawowych tekstów pisemnych w zakresie: systemów informatycznych, technik algorytmicznych, niezawodności programowania. Specjalistyczne słownictwo i struktury tekstów mówionych i pisanych, charakterystycznych dla informatycznych systemów zarządzania. Podstawowa specjalistyczna leksyka i struktury oraz wzorce podstawowych tekstów pisemnych w zakresie: informatycznych systemów zarządzania, technik algorytmicznych, niezawodności programowania, architektury korporacyjnej.	2	ITT	K_W09, K_U10, K_U13
DB14	ZARZĄDZANIE WIEDZĄ <u>Treść programu ramowego:</u> Ontologia – definicje i składniki, typy ontologii, problemy wnioskowania w ontologiach. Reprezentacja metadanych: XML, RDF, RDFS, OWL. Języki OWL (OWL Ontology Web Language), OWL2. Podstawy inżynierii ontologii: budowa, łączenie, mapowanie, segmentacja. Analiza i modelowanie pojęć w ontologii. Modelowanie wiedzy za pomocą ontologii. Podstawowe algorytmy wnioskowania w ontologii. Systemy regułowe. Język SPARQL. Silniki programowe wnioskowania. Ontologie a bazy danych. Systemy rekomendacji. Semantyczne wyszukiwanie informacji. Wprowadzenie do analizy źródeł tekstowych. Kontrolowany język naturalny (idea i zastosowania, algorytmy).	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W05, K_U03, K_U10
specjalność „bezpieczeństwo systemów informatycznych				
DS1	PODSTAWY KRYPTOLOGII WSPÓŁCZESNEJ <u>Treść programu ramowego:</u> Systemy kryptograficzne. Bezpieczeństwo systemów kryptograficznych. Formalne metody oceny bezpieczeństwa systemów kryptograficznych. Podstawy kryptoanalizy. Kryptosystemy symetryczne: algorytmy blokowe i strumieniowe. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Protokoły kryptograficzne. Współczesne zastosowa-	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W08, K_W09, K_W12, K_U03, K_U10, K_U12, K_U15

	nia kryptografii.			
DS2	SYSTEMY WEBOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do Web (od 2.0 do 4.0). Technologie serwerowe i klienckie w systemach webowych: HTML, JSP, PHP, JavaScript, Ajax. Serwisy www. Systemy CMS. Portale internetowe. Zastosowanie w systemach webowych ontologii i sieci semantycznych. Aspekty bezpieczeństwa w systemach webowych.	3	ITT	K_W03, K_W08, K_U05, K_U09
DS3	MODELOWANIE I ANALIZA SIECI ZŁOŻONYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Modele sieci złożonych. Dynamika sieci złożonych. Sieci społecznościowe. Charakterystyki sieci teleinformatycznych (w szczególności sieci Internet). Identyfikacja zespołów i ról w sieciach złożonych. Wyznaczanie charakterystyk sieci złożonych. Algorytmy wyszukiwania w sieciach złożonych. Modelowanie i symulacja rozprzestrzeniania się zjawisk (wirusy komputerowe, informacja, plotka) w sieciach złożonych.	5	ITT	K_W02, K_W04, K_W05, K_U02, K_U05, K_U14
DS4	IŁOŚCIOWE METODY OCENY BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Monitorowanie ryzyka: wykrywanie ataków z wykorzystaniem analizy szeregów czasowych, rozpoznawanie wzorców, analizy sygnatur, analizy anomalii, sieci stochastycznych, modeli sieci społecznościowych; monitorowanie otoczenia: sensory, fuzja danych, wykrywanie botnetów; identyfikacja nowych zagrożeń, wykrywanie ataków APT. Struktura systemu bezpieczeństwa: ocena skuteczności i wydajności pojedynczych zabezpieczeń; optymalizacja struktury systemu zabezpieczeń: modelowanie, ocena skuteczności i wydajności, metody optymalizacji; symulacja systemu bezpieczeństwa, optymalizacja planów zapewnienia informacyjnej ciągłości działania.	4	ITT	K_W02, K_W05, K_W08, K_U02, K_U05, K_U09, K_U14, K_K01
DS5	ARCHITEKTURA KORPORACYJNA <u>Treść programu ramowego:</u> Główne koncepcje architektury korporacyjnej. Ramy architektoniczne. Budowa praktyki architektonicznej w organizacji - role, ciała i ich odpowiedzialności w obszarze architektury korporacyjnej, procesy i produkty związane z architekturą korporacyjną. Modelowanie i projektowanie architektury korporacyjnej. Ewaluacja architektury korporacyjnej i architektury rozwiązania. Architektura korporacyjna w transformacji organizacji. Zarządzanie architekturą korporacyjną.	4	ITT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_U03, K_U04, K_U10
DS6	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy zarządzania projektami. Studium wykonalności projektu. Podstawowe procesy zarządzania projektem. Procesy rozpoczęcia. Procesy planowania projektu. Procesy realizacji i kontroli. Procesy monitorowania i zamykania projektu. Podstawowe elementy metodyki prince2. Analiza jakościowa projektu. Tendencje rozwojowe zarządzania projektami.	4	ITT	K_W03, K_W04, K_U03, K_U04, K_K01, K_KK06
DS7	TECHNIKI ALGORYTMICZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Algorytmy i problemy algorytmiczne: pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych: Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), stabilność numeryczna algorytmów, przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone: Metody	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04

	szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego.			
DS8	TEORIA WOJNY INFORMACYJNEJ <u>Treść programu ramowego:</u> Formy działań w cyberprzestrzeni stosowane w cyberprzestrzeni: operacje psychologiczne, strategie prowadzenia działań w cyberprzestrzeni, kierowanie działaniami w cyberprzestrzeni: planowanie działań, monitorowanie, sterowanie działaniami. Modele walki w cyberprzestrzeni. Symulacja procesów walki w cyberprzestrzeni. Zdolności do prowadzenia działań w cyberprzestrzeni.	2	ITT	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_U05, K_U14
DS9	INŻYNIERIA WSTECZNA SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Architektura systemów informatycznych, ze szczególnym uwzględnieniem struktur i procesów. Modelowanie i analiza procesów. Eksploracja danych a eksploracja procesów. Gromadzenie danych w postaci logów systemowych. Metody odkrywania procesów. Metodyki i narzędzia informatyczne wspomagające eksplorację procesów.	4	ITT	K_W03, K_W08, K_U05, K_U09
DS10	NIEZAWODNOŚĆ I WYDAJNOŚĆ SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Modele niezawodnościowe systemów komputerowych. Modele niezawodnościowe oprogramowania. Model niezawodnościowe systemów informatycznych. Zastosowanie systemów kolejkowych do oceny wydajności systemów informatycznych.	4	ITT	K_W02, K_W05, K_U02, K_U5, K_U14
DS11	PROJEKT Z ZAKRESU BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW <u>Treść programu ramowego:</u> Zagrożenia zasobów informatycznych. Metody oceny stanu bezpieczeństwa systemu informatycznego. Narzędzia – Katana. Badania techniczne, testy penetracyjne. Mechanizmy ochronne. Filtrowanie ruchu. Cyberobrona. Projektowanie systemu bezpieczeństwa informacji. Modernizacja eksploatowanego systemu bezpieczeństwa.	4	ITT	K_W06, K_W09, K_W11, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U12, K_K02, K_K03
DS12	BUSSINES MODELING IN UML (w języku angielskim) <u>Treść programu ramowego:</u> Specjalistyczne słownictwo i struktury tekstów mówionych i pisanych, charakterystycznych dla systemów informatycznych. Podstawowa specjalistyczna leksyka i struktury oraz wzorce podstawowych tekstów pisemnych w zakresie: systemów informatycznych, technik algorytmicznych, niezawodności programowania. Specjalistyczne słownictwo i struktury tekstów mówionych i pisanych, charakterystycznych dla informatycznych systemów zarządzania. Podstawowa specjalistyczna leksyka i struktury oraz wzorce podstawowych tekstów pisemnych w zakresie: informatycznych systemów zarządzania, technik algorytmicznych, niezawodności programowania, architektury korporacyjnej.	2	ITT	K_W09, K_U10, K_U13, K_U13
DS13	INŻYNIERIA WSTECZNA ZŁOŚLIWEGO OPROGRAMOWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe ataki teleinformatyczne; narzędzia ataków i testów Klasyfikacje i zasady bezpieczeństwa. Architektura IA-32 i x64, komunikacja z SO – wybrane treści (powtórzenie). Budowa malware. Analiza statyczna. Narzędzia inspekcji kodów binarnych, dekompilatory, deobfuskatory. Badanie zachowania się i komunikacji. Analiza dynamiczna. Usługi internetowe badania kodu wykonywal-	3	ITT	K_W03, K_W08, K_U05, K_U09

	nego.			
specjalność „cyberobrona”				
DC1	<u>MODELOWANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy modelowania systemu teleinformatycznego (ST) w języku UML. Modelowanie wymagań na system teleinformatyczny, architektury i zachowania ST. Diagramy interakcji, diagram maszyny stanów. Modelowanie protokołów: diagramy przepływu wywołań, przekształcanie diagramów wywołań do diagramu maszyny stanów. Modele formalne: weryfikacja modelu, modele systemów równoległych, własności liniowo-czasowe, bezpieczeństwo i żywotność. Sieci Petriego (SP): definicja, własności modelu, drzewo osiągalności, wybrane rodzaje sieci Petriego. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo; automaty czasowe. Przykładowe zadania modelowania systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu. Zapoznanie ze środowiskiem narzędziowym. Budowa modelu przypadków użycia dla przykładowego systemu teleinformatycznego. Modelowanie struktury i zachowania ST z wykorzystaniem RSA. Modelowanie protokołów z wykorzystaniem diagramów interakcji i diagramów wywołań. Transformacja modelu zachowania do modelu sieci Petriego. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo z wykorzystaniem czasowych SP.	3	ITT	K_W04, K_W05, K_U03, K_K04, K_K05, K_K06
DC2	<u>BEZPIECZEŃSTWO SIECI IPv6</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Charakterystyka protokołu IPv6. Adresacja IPv6 - formaty zapisu, rodzaje i przeznaczenie adresów. Przystosowanie działania stosu TCP/IP do pracy w sieci IPv6. Konfigurowanie interfejsu sieciowego komputera klasy PC do pracy w sieci IPv6. Metody integracji sieci IPv4 i IPv6. Translacja adresów i tunelowanie. Konfigurowanie mechanizmu NAT-PT statycznego i dynamicznego. Konfigurowanie wybranego tunelu IPv6 poprzez IPv4. Routing statyczny i dynamiczny w środowisku IPv6. Konfigurowanie protokołu RIPng i OSPFv3. Projekt integracji dwóch wysp IPv6 poprzez infrastrukturę IPv4 wykorzystujących routing dynamiczny.	4	ITT	K_W07, K_W08, K_U09, K_K03, K_K06
DC3	<u>SYSTEMY ROZPROSZONE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Synchronizacja w środowisku rozproszonym. Rozproszone szeregowanie procesów. Przetwarzanie transakcyjne w systemach rozproszonych. Zwiłokotnienie, modele i protokoły spójności, replikacja. Rozproszone systemy plików. Tolerowanie awarii, algorytmy elekcji. Rozproszona pamięć dzielona. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii JEE. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii .NET. Realizacja projektu aplikacji rozproszonej.	3	ITT	K_W04, K_U11, K_K05, K_K06

DC4	ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM INFORMACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do bezpieczeństwa informacyjnego – Podstawowe Twierdzenie Bezpieczeństwa. Modele formalne: Belli-LaPaduli, BibyModele formalne: Brewera-Nasha, Clarka-Wilsona, HRU. Dokumentowanie systemu ochrony informacji: polityka bezpieczeństwa informacyjnego, plan bezpieczeństwa, instrukcje i procedury. Plan zapewniania informacyjnej ciągłości działania. Zarządzanie ryzykiem na potrzeby bezpieczeństwa informacyjnego. Normy i standardy z zakresu bezpieczeństwa informacyjnego: ISO/IEC 270xx, Common Criteria. Ocena stanu ochrony informacji w organizacji.	4	ITT	K_W03, K_W08, K_U10, K_K03, K_K06
DC5	TRENDS IN COMPUTER TECHNOLOGY <i>(w języku angielskim)</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Rys historyczny rozwoju technologii komputerowych. Architektura współczesnych komputerów osobistych oraz serwerów. Trendy rozwoju podstawowych elementów: płyta główna, procesor, pamięć operacyjna, napędy magnetyczne i optyczne. Magistrale współczesnych komputerów: PCI-E, SATA, HyperTransport, QPI. Analiza rynku komputerów osobistych i serwerów. Najnowsze trendy rozwoju technologii komputerowych i rynku IT.	2	ITT	K_W03, K_U08, K_K01, K_K06, K_U13
DC6	ERGONOMIA SYSTEMÓW INTERAKTYWNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Wymagania ergonomiczne na interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Model działania użytkownika w systemie interaktywnym. Charakterystyki jakości działania użytkownika w systemie interaktywnym. Testy oceny jakości działania użytkownika. Standard ISO-9241. Graficzny interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Zasady projektowania interakcji w interfejsie użytkownika. Projektowanie graficznego interfejsu użytkownika w systemie interaktywnym. Ocena jakości użytkowej interfejsu użytkownika aplikacji. Heurystyki Nielsena i Molicha.	2	ITT	K_W02, K_W04, K_W05, K_U02, K_U12, K_K04, K_K06
DC7	TECHNOLOGIE MOBILNE <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do technologii mobilnych - pojęcia dziedzinowe; rozwiązania sprzętowe, aplikacje i obszary zastosowań. Standardy łączności bezprzewodowej wykorzystywane w rozwiązaniach mobilnych. Technologie mobilne a sieci komputerowe. Zastosowanie sieci komórkowych. Współdziałanie z chmurą obliczeniową.	2	ITT	K_W02, K_W07, K_U11, K_K05, K_K06
DC8	PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Zagrożenia zasobów informacyjnych. Metody oceny stanu bezpieczeństwa systemu informatycznego. Narzędzia – Katana. Badania techniczne, testy penetracyjne. Mechanizmy ochronne. Filtrowanie ruchu. Cyberobrona. Projektowanie systemu bezpieczeństwa informacji. Modernizacja eksploatowanego systemu bezpieczeństwa	4	ITT	K_W03, K_W08, K_U04, K_K03, K_K06
DC9	ANALIZA I PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Paradygmaty modelowania systemów informatycznych (ST). Cykle życiowe; przegląd i klasyfikacja metodyk zarządzania projektowaniem systemów teleinformatycznych. Techniki oceny systemu. Wzorce projektowe GoF. Wprowadzenie do MDA. Symulacja modeli UML. Język modelowania systemów (SysML). Zaawansowane modele wdrożenia. DSM i DSML. Wprowadzenie do architektury zorientowanej na usługi (SOA). Proces SOMA. Modelowanie sys-	4	ITT	K_W04, K_W09, K_U03, K_U04, K_U10, K_K04, K_K06

	temów zorientowanych na usługi w SoaML. Zarządzanie projektami i środowisko modelowania wymagań. Zaawansowane modelowanie dynamiki ST i statyki ST. Modelowanie architektury systemu. Testowanie oprogramowania. Modelowanie ograniczeń. Środowisko projektu. Struktura zespołu projektowego. Metodyka zarządzania projektem. Obszar projektu. Etapy i zadania. Zarządzanie zakresem projektu. Wymagania na system. Przegląd projektu. Modelowanie kandydatów na usługi i ekspozycja usług. Specyfikacja i implementacja usług w architekturze SOA. Zapewnianie jakości i zarządzanie ryzykiem w projektach IT. Metryki projektu. Implementacja i testowanie. Zwinne zarządzanie projektami na platformie JAZZ. Modelowanie wymagań w metodyce SCRUM. Modelowanie usług w architekturze SOA, RTC - metryki projektu, zapewnianie jakości. Końcowy przegląd projektu.			
DC10	<i>VIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Tendencje rozwoju technologii komputerowych i systemów operacyjnych. Emulacja, parawirtualizacja, virtualizacja, izolowanie zasobów, abstrakcja zasobów. Virtualizacja komputerów osobistych i serwerów, konsolidacja serwerów, chmura obliczeniowa. Przegląd oprogramowania do virtualizacji. Kierunki rozwoju virtualizacji i rynku IT.	2	ITT	K_W05, K_U08, K_K01, K_K06
DC11	<i>TECHNIKI DOCHODZENIOWE I ŚLEDZCZE</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Dowody cyfrowe i ich zabezpieczanie. Narzędzia. Odtwarzanie zawartości nośników. Analiza nośników i obrazów. Badanie pracujących systemów. Analiza ruchu sieciowego. Analiza powłamanio- wa. Analiza logów. Rozpoznanie modus operandi i scenariusza ataku. Profilowanie. Korelacja informacji.	3	ITT	K_W03, K_W08, K_U09, K_K05, K_K06
DC12	<i>ZARZĄDZANIE SIECIAMI TELEINFORMATYCZNYMI</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do administrowania siecią: monitorowanie ruchu sieciowego w sieci przełączników warstwy II, protokół SNMP a monitorowanie urządzeń sieciowych, protokół NetFlow – zasady konfigurowania i wykorzystania. Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, modele. Klasyfikowanie pakietów, konfigurowanie klasyfikatora pakietów. Metody zarządzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED, konfigurowanie kolejkowania i unikania przeciążenia. Badania symulacyjne systemów QoS: przygotowanie eksperymentu symulacyjnego, realizacja eksperymentu i interpretacja wyników. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarządzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN.	4	ITT	K_W03, K_W07, K_U07, K_K03, K_K06
DC13	<i>TECHNOLOGIE INTERNETU RZECZY</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Wizja Internetu Rzeczy (Internet of Things – IoT), definicje IoT, Network of Things, system systemów. Wybrane zastosowania IoT: opieka medyczna pacjentów, logistyka, inteligentne budynki i miasta, militarne zastosowania IoT. Wybrane przypadki użycia IoT. Architektura systemów i sieci IoT. Technologie warstwy sensorów). Ograniczenia infrastruktury IoT. Podstawowe technologie warstwy sieciowej: protokoły sieciowe (IPv6 dla IoT, 6LoWPAN). Warstwa usług IoT; odkrywanie, ochrona i orkiestracja usług w Internecie Rzeczy. Projektowanie inteligentnych aplikacji; przetwarzanie w	3	ITT	K_W05, K_W07, K_U08, K_K04, K_K06

	chmurze; problemy agregacji i fuzji danych. Problemy i rozwiązania w zakresie komunikacji (machine to machine). Bezpieczeństwo, tożsamość i zaufanie w IoT. Wybrane rozwiązania zwiększania bezpieczeństwa i zaufania w IoT; zastosowanie TPM, „lekkie” protokoły kryptograficzne. Problemy standaryzacji sensorów i protokołów IoT. Technologie wytwarzania systemów IoT; środowiska i narzędzia developerskie, systemy operacyjne dla IoT; symulatory sieci IoT.			
DC14	<u>STUDIUM ATAKÓW I INCYDENTÓW</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Słabości zasobów teleinformatycznych i sposoby ich wykorzystywania - przegląd zagrożeń. Typowe techniki ataków. Metodyki i narzędzia badań technicznych bezpieczeństwa – testy penetracyjne. Wybrane narzędzia ataków teleinformatycznych. Złożone metody atakowania systemów teleinformatycznych. Warunki powodzenia. brona. Rozpoznawanie symptomów działań nieuprawnionych. Włamanie, studium przypadku. Techniki śledcze. Analiza powłamanio-wa. Zarządzanie incydentami. Aktualne trendy.	3	ITT	K_W03, K_W08, K_U09, K_K03, K_K06
DC15	<u>WALKA W CYBERPRZESTRZENI</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia cyberbezpieczeństwa. Sieć rozległa i organiza-cja Internetu. Cele w cyberprzestrzeni (infrastruktura krytyczna, zasoby korporacyjne, media społecznościowe, urządzenia prywatne). Rodzaje ataków i metody obrony. Malware i botnety. Zapewnianie własnego cyberbezpieczeństwa: rozpoznawanie oszustw, ochrona zasobów informacyjnych, zapewnianie poufności i prywatności zasobów informacyjnych i komunikacji.	3	ITT	K_W03, K_W08, K_U09, K_K04, K_K06
	specjalność „systemy kryptograficzne”			
DK1	<u>ATAKI ALGEBRAICZNE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Metody rozwiązywania układów równań liniowych. Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych. Atak kostek. Odporność algebraiczna funkcji boolowskich. Zastosowanie metod optymalizacji. SAT Solvers i ich zastosowania.	3	ITT	K_W02, K_U02, K_U09
DK2	<u>ELEMENTY ALGEBRAICZNEJ TEORII LICZB</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Aksjomaty teorii mnogości. Konstrukcja zbioru liczb naturalnych. Monoid liczb naturalnych. Konstrukcja zbioru liczb całkowitych i wymiernych. Własności działań w zdefiniowanych zbiorach. pier-ścień liczb całkowitych i ciało liczb wymiernych. Ciało liczb rzeczywistych. Definicje działań na liczbach. Pierścień wielomianów nad C. Zasadnicze twierdzenie algebry i wnioski z niego wynikające. Ciało algebraicznie domknięte. Ciało liczb zespolonych. Liczby algebraiczne i przestępne. Liczby algebraiczne i przestępne, ciało liczb algebraicznych. Liczby algebraiczne. Ciało liczb algebraicz-nych. Liczby przestępne, liczby "e" i "pi".	3	M	K_W02, K_U02
DK3	<u>GENERACJA I TESTOWANIE LOSOWOŚCI</u> <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcie losowości. Test statystyczny. Klasyfikacja i przegląd testów statystycznych. Testowanie generatora; wybrane testy. Generatory losowe oparte na zjawiskach fizycznych. Implementacje sprzętowe generatorów losowych.	3	ITT	K_W02, K_U02

DK4	TEORIA CIAŁ SKOŃCZONYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Ciała skończone, grupa multiplikatywna, automorfizmy. Konstrukcje ciał skończonych. Przykłady ciał skończonych. Bazy w ciałach skończonych. Bazy wielomianowe, bazy normalne. Optymalne bazy normalne. Operacje arytmetyczne w ciałach skończonych. Mnożenie, odwracanie i dzielenie, potęgowanie, logarytmowanie dyskretne. Obliczanie logarytmu dyskretnego. Metody przeszukiwania, metoda Hellmana-Pohliga-Silvera, metoda indeksu.	3	M	K_W02, K_U02
DK5	METODY STATYSTYCZNE W KRYPTOLOGII II <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów pojęć i twierdzeń metod statystycznych w kryptologii, oraz opanowania umiejętności wnioskowania dla dużych prób i badania własności generatorów liczb losowych.	2	M	K_W02, K_U02
DK6	ELEMENTS OF PUBLIC-KEY CRYPTOLOGY <i>(w języku angielskim)</i> <u>Treść programu ramowego:</u> The course is dedicated to foreign participants and will be realised in English. It shall provide basic knowledge and abilities in constructing and exploiting cryptographic systems and enabling information security. The attendees are expected to be graduated in computer science or electronic engineering and to be familiar with basics of mathematics, information systems and electronics including programmable logic hardware at graduate level.	3	ITT	K_W02, K_U09, K_U13
DK7	QUANTUM AND POST-QUANTUM CRYPTOLOGY <i>(w języku angielskim)</i> <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów zagadnień związanych z obliczeniami kwantowymi i ich wpływie na klasyczną kryptologię oraz poznania podstawowych elementów tzw. kryptologii postkwantowej.	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W08, K_U09, K_U14, K_K01
DK8	KRYPTOANALIZA ALGORYTMÓW BLOKOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych metod kryptoanalizy szyfrów blokowych, ich stosowności i złożoności. Podstawy kryptoanalizy algorytmów blokowych. Podstawy kryptoanalizy różnicowej. Pojęcie charakterystyki. Złożoność czasowa i pamięciowa ataku. Kryptoanaliza różnicowa algorytmu DES. Kryptoanaliza liniowa. Techniki kryptoanalizy różnicowej. Połączenie kryptoanalizy różnicowej i liniowej. Najnowsze ataki.	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W08, K_U09, K_U14, K_K01
DK9	KRYPTOANALIZA ALGORYTMÓW STRUMIENIOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawy kryptoanalizy szyfrów strumieniowych. Atak na złożoność liniową generatora. Kryptoanalityczne modele generatora klucza. Podstawy ataków korelacyjnych. Szybkie ataki korelacyjne. Atak na generator z filtrem. Atak na generator sumacyjny. Atak na generatory z kontrolowanym zegarem. Kryptoanaliza wybranych algorytmów strumieniowych.	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W08, K_U09, K_U14, K_K01

DK10	PROJEKT Z ZAKRESU MATEMATYCZNYCH I INFORMACYJNYCH PODSTAW KRYPTOLOGII <u>Treść programu ramowego:</u> Omówienie treści Zadania Projektowego. Opracowanie harmonogramu prac w zespołach. Etap 1: Projekt zadanego prymitywu lub systemu kryptograficznego. Prezentacja wyników realizacji zadania z Etapu 1 i dyskusja na temat poprawności przyjętych rozwiązań. Prezentacje realizują wybrane zespoły. Etap 2: Implementacja i testowanie zadanego prymitywu lub systemu kryptograficznego. Prezentacja wyników realizacji zadania z Etapu 2 i dyskusja na temat poprawności przyjętych rozwiązań. Prezentacje realizują wybrane zespoły. Etap 3: Analiza bezpieczeństwa zadanego prymitywu lub systemu kryptograficznego. Prezentacja wyników realizacji zadania z Etapu 3 i dyskusja na temat poprawności przyjętych rozwiązań. Prezentacje realizują wybrane zespoły.	3	ITT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W02, K_U08, K_U09, K_U14, K_K01
DK11	METODY NUMERYCZNE W KRYPTOLOGII <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia analizy numerycznej. Arytmetyka stałooprzecinkowa. Arytmetyka zmiennoprzecinkowa i błędy zaokrągleń w obliczeniach komputerowych. Uwarunkowanie zadania. Algorytmy numerycznie poprawne. Normy wektorów i macierzy. Wektory i wartości własne macierzy. Formy kwadratowe. Bezpośrednie metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych. Wskaźnik uwarunkowania macierzy. Metoda Gaussa. Rozkład trójkątno-trójkątny macierzy kwadratowej. Metoda Choleskygo-Banachiewicza. Rozkład ortonormalno-trójkątny macierzy. Rozkład macierzy według wartości szczególnych. Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów w postaci algebraicznej. Zadanie nadokreślone z macierzą pełnego rzędu. Algorytm z równaniem normalnym. Uwarunkowanie zadania. Zadanie nieregularne i regularyzacja. Iteracyjne metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych	3	M	K_W02, K_U02
DK12	SYSTEMY KLUCZA PUBLICZNEGO II <u>Treść programu ramowego:</u> Problemy trudne obliczeniowo i ich zastosowania w kryptografii. Problem faktoryzacji. Problem logarytmu dyskretnego. Inne problemy trudne obliczeniowo. Kryptosystem RSA: specyfikacja algorytmu, podstawy matematyczne, bezpieczeństwo, implementacja. Kryptosystem ElGamala: specyfikacja algorytmu, podstawy matematyczne, bezpieczeństwo, implementacja. Protokół Diffie-Hellmana: specyfikacja algorytmu, podstawy matematyczne, bezpieczeństwo, implementacja. Algorytmy faktoryzacji. Złożoność podwykładnicza. Podstawy matematyczne. Implementacja. Algorytmy obliczania logarytmów dyskretnych Złożoność podwykładnicza. Podstawy matematyczne. Implementacja. Problem plecakowy. Kryptosystemy klucza publicznego oparte na problemie plecakowym. Kryptosystemy klucza publicznego oparte na problemach trudnych obliczeniowo z teorii krat. Kryptosystemy oparte na teorii funkcji wielu zmiennych. Elementy kryptografii kwantowej.	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W08, K_U09, K_U14, K_K01
DK13	KRZYWE HIPERELIPTYCZNE W KRYPTOLOGII <u>Treść programu ramowego:</u> Krzywe hipereliptyczne – podstawowe definicje i twierdzenia. Wielomiany i funkcje wymierne na krzywych hipereliptycznych. Dywizory. Jakobian krzywej hipereliptycznej. Problem logarytmu dyskretnego w jacobianie krzywej hipereliptycznej. Algorytmy i protokoły kryptograficzne oparte na krzywych hipereliptycznych.	3	ITT	K_W02, K_U02

DK14	PROJEKTOWANIE KRYPTOGRAFICZNYCH UKŁADÓW CYFROWYCH II <u>Treść programu ramowego:</u> Wiadomości wstępne, historia rozwoju i normalizacji języków opisu sprzętu. Podstawy opisu układów cyfrowych w języku VHDL; zapoznanie ze środowiskiem programowania. Implementacja prostych układów kombinacyjnych w języku VHDL. Testowanie implementacji sprzętowej. Implementacja układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w języku VHDL. Modelowanie złożonych układów cyfrowych: sposoby opisu, weryfikacja projektów, przykłady. Projekt i implementacja układów dodawania i mnożenia w ciele charakterystyki 2 w bazie wielomianowej. Projekt i implementacja układu mnożenia modularnego w ciele charakterystyki p. Projekt i implementacja układu potęgowania modularnego w ciele charakterystyki p. Projekt i implementacja sprzętowego koprocatora kryptograficznego dla algorytmu AES.	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W08, K_U09, K_U11, K_U14, K_K01
DK15	AKREDYTACJA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Zasady ogólne konstrukcji zabezpieczeń dla systemów przetwarzających informacje klasyfikowane: analiza systemu informatycznego, metody oceny zasobów istotnych, metody analizy ryzyka. Metody projektowania zabezpieczeń technicznych, organizacyjnych, fizycznych. Zasady konstruowania polityki bezpieczeństwa. Zasady konstruowania dokumentacji akredytacyjnej dla systemów przetwarzających informacje klasyfikowane. Aktualne normy w dziedzinie konstruowania systemów ochrony danych: normy ISO z grupy 270xx, normy amerykańskie.	3	ITT	K_W03, K_W07, K_U07, K_U14, K_K01 K_K03, K_K06
Przedmioty dyplomowania		23		
E1	SEMINARIUM DYPLMOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Seminarium uzupełnia konsultacje studenta z promotorem podczas przygotowywania pracy dyplomowej i przygotowuje go do egzaminu dyplomowego.	3		K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_K01
E2	PRACA DYPLMOWA <u>Treść programu ramowego:</u> W ramach programu studiów II stopnia, student realizując pracę dyplomową magisterską. Obejmuje ona 500 godzin pracy własnej studenta. Z uwagi na fakt, że moduły te realizowane są bez bezpośrednich kontaktów z prowadzącym (wykładowcą), nie wlicza się tych godzin do ogólnej liczby godzin studiów. Za wkład do przedsięwzięcia magisterskiego, wysiłek włożony w redakcję pracy dyplomowej oraz przygotowanie do egzaminów dyplomowych student otrzymuje 20 punktów ECTS.	20		K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_K01
Razem (dla każdej specjalności)		90		

4. WERYFIKACJA I OCENA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się¹ osiągniętych przez studenta trakcie całego cyklu kształcenia

Wdrożenie koncepcji prowadzenia zajęć według założonych efektów kształcenia przekłada się na różnorodne formy i kryteria ewaluacji. Istotnym aspektem weryfikacji jest klarowne określenie kryteriów oceny w odniesieniu do poszczególnych efektów kształcenia. Na pierwszych zajęciach w ramach poszczególnych modułów kształcenia prowadzący zajęcia informują studentów o zakładanych przedmiotowych efektach kształcenia oraz o formach i sposobach ich weryfikacji. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia zależą przede wszystkim od rodzaju zajęć. Szczegółowe zasady określone są w sylabusach poszczególnych modułów kształcenia. 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 pozytywne zaliczenie wszystkich innych rygorów – ćwiczeń rachunkowych/konwersatoryjnych, ćwiczeń laboratoryjnych oraz seminarium i projektu.

Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są 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 przy wykorzystaniu pozyskanych umiejętności i doświadczenia.

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 prowadzone są 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.

¹ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów udostępnianych studentom 30 dni przed rozpoczęciem zajęć.

5. PLANY STUDIÓW

Plany studiów:

1. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Systemy kryptograficzne* – Załącznik nr 1a
2. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Cyberobrona* – Załącznik nr 2a
3. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo informacyjne* – Załącznik nr 3a
4. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo systemów informatycznych* – Załącznik nr 4a
5. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Systemy kryptograficzne* – Załącznik nr 1b
6. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Cyberobrona* – Załącznik nr 2b
7. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo informacyjne* – Załącznik nr 3b
8. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo systemów informatycznych* – Załącznik nr 4b

1. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności Systemy kryptograficzne – Załącznik nr 1a

 Wojskowa Akademia Techniczna		PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM																			
		OD NABORU 2020																			
		Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo										Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja									
		Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: systemy kryptograficzne										początek 2020									
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Ogółem godzin/ECTS		ECTS w zajęciach			Liczba godzin / rygor według formy zajęć						Liczba godzin /rygor / liczba punktów ECTS w						Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
			godziny	ECTS	kształt. um. prakt.	kształt. um. nauk.	z udu. naucz. akad.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS			
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			4	0		0	0	4		0		0	4	0	0	0	0	0			
A.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy			4					4					4							Sekcja BHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			178	15	7	15	8,5	82	40	42	14		138	12	20	2	20	1			
B.1 Metody i techniki symulacji komputerowej		ITT	44	4	3	4	2	10	x		20	+	14	x	4					WCY-ISI	
B.2 Procesy stochastyczne		M	30	2	0,5	2	1,5	16	+	14	+		30	+	2					WCY-IMK	
B.3 Bezpieczeństwo baz danych		ITT	44	4	2,5	4	2	14	+	8	+	22	+	44	+	4				WCY-ISI	
B.4 Socjologia		NS	20	1	0	1	1	14	+	6	+						20	+	1	WLO	
B.5 Ekonomia		EF	20	2	0,5	2	1	14	+	6	+					20	+	2		WLO	
B.6 Nowoczesne metody i techniki zarządzania		NZJ	20	2	0,5	2	1	14	+	6	+			20	+	2				WLO	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			74	6	2,5	6	3,5	32		26		16	0	0	74	6		0			
C.1 Steganografia		ITT	30	3	1	3	1,5	16	+		14	+			30	+	3			WCY-IMK	
C.2 Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń		ITT	44	3	1,5	3	2	16	x		12	+	16	#		44	x	3		WCY-ITC	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			550	46	21	46	26	266	60	186	38		238	18	252	22	60	6			
D.K.1 Ataki algebraiczne		ITT	30	3	1	3	1,5	20	+		10	+			30	+	3			WCY-IMK	
D.K.2 Elementy algebraicznej teorii liczb		M	30	3	1,5	3	1,5	14	+	16	+		30	+	3					WCY-IMK	
D.K.3 Generacja i testowanie losowości		ITT	44	3	1,5	3	2	20	x	10	+	14	+	44	x	3				WCY-IMK	
D.K.4 Teoria ciał skończonych		M	30	3	1	3	1,5	20	+	10	+		30	+	3					WCY-IMK	
D.K.5 Metody statystyczne w kryptologii II		M	30	2	1	2	1,5	10	+		20	+	30	+	2					WCY-IMK	
D.K.6 Elements of Public-Key Cryptology		ITT	30	3	1	3	1,5	20	x		10	+					30	x	3	WCY-IMK	
D.K.7 Quantum and Post-Quantum Cryptology		ITT	30	3	1	3	1,5	20	+	10	+				30	+	3			WCY-IMK	
D.K.8 Kryptoanaliza algorytmów blokowych		ITT	30	3	1	3	1,5	20	+	4	+	6	+		30	+	3			WCY-IMK	
D.K.9 Kryptoanaliza algorytmów strumieniowych		ITT	44	4	1,5	4	2	24	+		20	+		44	+	4				WCY-IMK	
D.K.10 Projekt z zakresu matematycznych i informatycznych podstaw kryptologii		ITT	30	3	2,5	3	1,5	2	+			28	#				30	#	3	WCY-IMK	
D.K.11 Metody numeryczne w kryptologii		M	44	3	1,5	3	2	20	x		24	+			44	x	3			WCY-IMK	
D.K.12 Systemy klucza publicznego II		ITT	44	3	1,5	3	2	20	x	10	+	14	+		44	x	3			WCY-IMK	
D.K.13 Krzywe hipereliptyczne w kryptologii		ITT	30	3	1,5	3	1,5	12	+		8	+	10	#		30	#	3		WCY-IMK	
D.K.14 Projektowanie kryptograficznych układów cyfrowych II		ITT	60	4	2	4	2,5	24	x		36	+		60	x	4				WCY-IMK	
D.K.15 Akredytacja systemów teleinformatycznych		ITT	44	3	1,5	3	2	20	+		24	+		44	+	3				WCY-IMK	
E. Praca dyplomowa			44	23		23	23				0		44				44	23			
E.1 Seminarium dyplomowe			44	3	3	3	3					44					44	+	3	WCY	
E.2 Praca dyplomowa				20	20	20	20											x	20	WCY	
ogółem godzin / punktów ECTS			850	90	30,5	90	61	384	100	254	68	44	380	30	346	30	124	30			
dopuszczalny deficyt punktów ECTS													16		16		0				
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:													liczba egzaminów (x)		3		1				
													liczba zaliczeń (+)		7		1				
														liczba projektów przejściowych (#)		1		2		1	
W semestrach I-III kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności. Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta																					

2. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności Cyberbrona – Załącznik nr 2a

 Wojskowa Akademia Techniczna			PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM OD NABORU 2020																								
			Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo										Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja														
			Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: cyberbrona										początek 2020														
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Ogółem godzin/ECTS		ECTS w zajęciach				Liczba godzin / rygor według formy zajęć						Liczba godzin /rygor / liczba punktów ECTS w semestrze						Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi					
			godziny	ECTS	kształt um. prakt.	kształt um. nauk.	z udziałem naucz. akad.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III										
													godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS									
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			4	0	0	0	0	4		0		0		0	4		0	0	0	0							
A.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy			4					4						4								Sekcja BHP					
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			178	15	7	15	8,5	82		40		42		14		0	138		12	20		2	20		1		
B.1 Metody i techniki symulacji komputerowej			ITT	44	4	3	4	2	10	x		20	+	14	#		44	x	4							WCY-ISI	
B.2 Procesy stochastyczne			M	30	2	0,5	2	1,5	16	+	14	+				30	+	2								WCY-IMK	
B.3 Bezpieczeństwo baz danych			ITT	44	4	2,5	4	2	14	+	8	+	22	+		44	+	4								WCY-ISI	
B.4 Socjologia			NS	20	1	0	1	1	14	+	6	+								20	+	1				WLO	
B.5 Ekonomia			EF	20	2	0,5	2	1	14	+	6	+							20	+	2					WLO	
B.6 Nowoczesne metody i techniki zarządzania			NZJ	20	2	0,5	2	1	14	+	6	+				20	+	2								WLO	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego				74	6	2,5	6	3,5	32		0		26		16		0	0	74		6				0		
C.1 Steganografia			ITT	30	3	1	3	1,5	16	+		14	+						30	+	3					WCY-IMK	
C.2 Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń			ITT	44	3	1,5	3	2	16	x		12	+	16	#				44	x	3					WCY-ITC	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego				534	46	24	46	25,5	224		10		202		98		0	222		18	252		22	60		6	
D.C.1 Modelowanie systemów teleinformatycznych			ITT	44	3	1,5	3	2	16	+		12	+	16	#		44	#	3							WCY-ITC	
D.C.2 Bezpieczeństwo sieci IPv6			ITT	44	4	2,5	4	2	12	x		20	+	12	#		44	x	4							WCY-ITC	
D.C.3 Systemy rozproszone			ITT	30	3	1	3	1,5	20	x				10	#		30	x	3							WCY-ITC	
D.C.4 Zarządzanie bezpieczeństwem informacji			ITT	44	4	1,5	4	2	24	x	10	+	10	+		44	x	4								WCY-ITC	
D.C.5 Trends in computer technology			ITT	30	2	0,5	2	1,5	20	+		10				30	+	2								WCY-ITC	
D.C.6 Ergonomia systemów interaktywnych			ITT	30	2	1	2	1,5	14	+		16	+			30	+	2								WCY-ITC	
D.C.7 Technologie mobilne			ITT	30	2	1	2	1,5	14	+		16	+						30	+	2					WCY-ITC	
D.C.8 Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji			ITT	44	4	2,5	4	2	14	x		16	+	14	#		44	x	4							WCY-ITC	
D.C.9 Analiza i projektowanie systemów teleinformatycznych			ITT	44	4	2,5	4	2	16	x		14	+	14	#		44	x	4							WCY-ITC	
D.C.10 Wirtualizacja systemów IT			ITT	30	2	1	2	1,5	10	+		12	+	8	#				30	#	2					WCY-ITC	
D.C.11 Techniki dochodzeniowe i śledcze			ITT	30	3	2	3	1,5	10	+		20	+					30	+	3						WCY-ITC	
D.C.12 Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi			ITT	44	4	2,5	4	2	14	x		20	+	10	#				44	x	4					WCY-ITC	
D.C.13 Technologie Internetu Rzeczy			ITT	30	3	1	3	1,5	16	+				14	#							30	#	3		WCY-ITC	
D.C.14 Studium ataków i incydentów			ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+		16	+					30	+	3						WCY-ITC	
D.C.15 Walka w cyberprzestrzeni			ITT	30	3	2	3	1,5	10	x		20	+									30	x	3		WCY-ITC	
E. Praca dyplomowa				44	23	23	23	23						500		44						44		23			
E.1 Seminarium dyplomowe				44	3	3	3	3								44						44	+	3		WCY	
E.2 Praca dyplomowa					20	20	20	20						500									x	20		WCY	
ogółem godzin / punktów ECTS				834	90	56,5	90	60,5	342		50		270		628		44	364		30	346		30	124		30	
dopuszczalny deficyt punktów ECTS														16		16		0									
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:													liczba egzaminów (x)		4		4		1								
													liczba zaliczeń (+)		5		5		1								
													liczba projektów przejściowych (#)		4		5		1								
W semestrach I-III kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.																											
Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.																											

3. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo informacyjne* – Załącznik nr 3a

 Wojskowa Akademia Techniczna		PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM																		Uwagi				
		OD NABORU 2020																						
		Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja																						
		Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: bezpieczeństwo informacyjne początek 2020																						
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Ogółem godziny/ECTS		ECTS w zajęciach			Liczba godzin / rygor według formy zajęć						Liczba godzin / rygor / liczba punktów ECTS w semestrze						Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot				
			godziny	ECTS	kształt um. prakt.	kształt um. nauk.	z udziałem naucz. akad.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III							
													godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS						
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			4	0		0	0	4		0	0	0	0	4	0	0	0	0	0					
A.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy			4					4						4							Sekcja BHP			
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			178	15	7	15	8,5	82		40	42	14		138	12	20	2	20	1					
B.1 Metody i techniki symulacji komputerowej		ITT	44	4	3	4	2	10	x		20	+	14	#	44	x	4				WCY-ISI			
B.2 Procesy stochastyczne		M	30	2	0,5	2	1,5	16	+	14	+			30	+	2					WCY-IMK			
B.3 Bezpieczeństwo baz danych		ITT	44	4	2,5	4	2	14	+	8	+	22	+	44	+	4					WCY-ISI			
B.4 Socjologia		NS	20	1	0	1	1	14	+	6	+							20	+	1	WLO			
B.5 Ekonomia		EF	20	2	0,5	2	1	14	+	6	+						20	+	2		WLO			
B.6 Nowoczesne metody i techniki zarządzania		NZJ	20	2	0,5	2	1	14	+	6	+			20	+	2					WLO			
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			74	6	2,5	6	3,5	32			26		16		0	0	74	6		0				
C.1 Steganografia		ITT	30	3	1	3	1,5	16	+		14	+					30	+	3		WCY-IMK			
C.2 Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń		ITT	44	3	1,5	3	2	16	x		12	+	16	#			44	x	3		WCY-ITC			
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			560	46	26,5	46	26	202		68	222		68		222	18	264	22	74	6				
D.B.1 Podstawy kryptologii współczesnej		ITT	44	4	2,5	4	2	16	+	12	+	16	+				44	+	4		WCY-IMK			
D.B.2 Bazy danych NoSQL		ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+		16	+			30	+	3				WCY-ISI			
D.B.3 Modelowanie i analiza sieci złożonych		ITT	44	4	2	4	2	18	x	10	+	16	+		44	x	4				WCY-ISI			
D.B.4 Ilościowe metody oceny bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych		ITT	44	4	2	4	2	18	x	12	+	14	+					44	x	4	WCY-ISI			
D.B.5 Rozproszone przetwarzanie danych		ITT	44	4	2,5	4	2	16	x		28	+				44	x	4			WCY-ISI			
D.B.6 Zarządzanie projektami		ITT	44	3	1,5	3	2	16	+	14	+	14	+		44	+	3				WCY-ISI			
D.B.7 Techniki algorytmiczne		ITT	44	3	2	3	2	14		10		20			44		3				WCY-ISI			
D.B.8 Zaawansowane metody uczenia maszynowego		ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	x		16	+			30	x	3				WCY-ISI			
D.B.9 Teoria wojny informacyjnej		ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+		14	+						30	+	2	WCY-ISI			
D.B.10 Technologie internetu rzeczy		ITT	44	3	1,5	3	2	20	x		24	+				44	x	3			WCY-ISI			
D.B.11 Przetwarzanie języka naturalnego		ITT	44	4	2	4	2	18	+	10	+	16	+			44	+	4			WCY-ISI			
D.B.12 Big data - projekt z zakresu bezpieczeństwa informacji		ITT	44	4	4	4	2		x			44	#			44	x	4			WCY-ISI			
D.B.13 Bussines modeling in UML		ITT	30	2	1	2	1,5	10	+		20	+			30	+	2				WCY-ISI			
D.B.14 Zarządzanie wiedzą		ITT	44	3	2	3	2	12	+		8	+	24	#			44	#	3		WCY-ISI			
E. Praca dyplomowa			44	23	23	23	23					0	44					44		23				
E.1 Seminarium dyplomowe			44	3	3	3	3						44	+				44	+	3	WCY			
E.2 Praca dyplomowa				20	20	20	20												x	20	WCY			
ogółem godzin / punktów ECTS			860	90	59	90	61	320		108		290		98		44		364	30	358	30	138	30	
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																16		16		0				
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																liczba egzaminów (x)	3		4		1			
																liczba zaliczeń (+)	6		4		2			
																liczba projektów przejściowych (#)	1		3		0			
W semestrach I-III kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności. Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.																								

4. Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo systemów informatycznych* – Załącznik nr 4a

 Wojskowa Akademia Techniczna		PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM OD NABORU 2020																						
		Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo								Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja														
		Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: bezpieczeństwo systemów informatycznych																						
		początek 2020																						
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Ogółem godziny/ECTS		ECTS w zajęciach			Liczba godzin / rygor według formy zajęć						Liczba godzin / rygor / liczba punktów ECTS w semestrze						Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi			
			godziny	ECTS	kształt. um. prakt.	kształt. um. nauk.	z udział. naucz. akad.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III							
													godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS						
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			4	0		0	0	4		0	0	0	0	4	0	0	0	0	0					
A.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy			4					4						4							Sekcja BHP			
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			178	15	7	15	8,5	82		40	42	14		138	12	20	2	20	1					
B.1 Metody i techniki symulacji komputerowej		ITT	44	4	3	4	2	10	x		20	+	14	#	44	x	4				WCY-ISI			
B.2 Procesy stochastyczne		M	30	2	0,5	2	1,5	16	+	14	+			30	+	2					WCY-IMK			
B.3 Bezpieczeństwo baz danych		ITT	44	4	2,5	4	2	14	+	8	+	22	+	44	+	4					WCY-ISI			
B.4 Socjologia		NS	20	1	0	1	1	14	+	6	+							20	+	1	WLO			
B.5 Ekonomia		EF	20	2	0,5	2	1	14	+	6	+					20	+	2			WLO			
B.6 Nowoczesne metody i techniki zarządzania		NZJ	20	2	0,5	2	1	14	+	6	+			20	+	2					WLO			
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			74	6	2,5	6	3,5	32			26		16		0	0	74	6		0				
C.1 Steganografia		ITT	30	3	1	3	1,5	16	+		14	+					30	+	3		WCY-IMK			
C.2 Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń		ITT	44	3	1,5	3	2	16	x		12	+	16	#			44	x	3		WCY-ITC			
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			516	46	27	46	24	186		68	194	68		192	18	250	22	74	6					
D.S.1 Podstawy kryptologii współczesnej		ITT	44	4	2,5	4	2	16	+	12	+	16	+				44	+	4		WCY-IMK			
D.S.2 Systemy webowe		ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+		16	+			30	+	3				WCY-ISI			
D.S.3 Modelowanie i analiza sieci złożonych		ITT	44	5	3	5	2	18	x	10	+	16	+	44	x	5					WCY-ISI			
D.S.4 Ilościowe metody oceny bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych		ITT	44	4	2	4	2	18	x	12	+	14	+					44	x	4	WCY-ISI			
D.S.5 Architektura korporacyjna		ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+		16	+					30	+	3		WCY-ISI			
D.S.6 Zarządzanie projektami		ITT	44	4	2,5	4	2	16	+	14	+	14	+	44	+	4					WCY-ISI			
D.S.7 Techniki algorytmiczne		ITT	44	4	2,5	4	2	14	+	10	+	20	+	44	+	4					WCY-ISI			
D.S.8 Teoria wojny informacyjnej		ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+		14	+						30	+	2	WCY-ISI			
D.S.9 Inżynieria wsteczna systemów informatycznych		ITT	44	4	2	4	2	20	x		24	+					44	x	4		WCY-ISI			
D.S.10 Niezawodność i wydajność systemów informatycznych		ITT	44	4	2	4	2	18	+	10	+	16	+				44	+	4		WCY-ISI			
D.S.11 Projekt z zakresu bezpieczeństwa systemów		ITT	44	4	4	4	2		+			44	#				44	#	4		WCY-ISI			
D.S.12 Bussines modeling in UML		ITT	30	2	1	2	1,5	10	+		20	+			30	+	2				WCY-ISI			
D.S.13 Inżynieria wsteczna złożonego oprogramowania		ITT	44	3	2	3	2	12	+		8	+	24	#			44	#	3		WCY-ISI			
E. Praca dyplomowa			44	23	23	23	23					0	44					44	23					
E.1 Seminarium dyplomowe			44	3	3	3	3						44	+				44	+	3	WCY			
E.2 Praca dyplomowa				20	20	20	20												x	20	WCY			
ogółem godzin / punktów ECTS			816	90	59,5	90	59	304		108	262	98	44		334	16	30	344	30	138	30			
dopuszczalny deficyt punktów ECTS															16		16		0					
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:															liczba egzaminów (x)		2		2		1			
															liczba zaliczeń (+)		7		5		2			
															liczba projektów przejściowych (#)		1		4		0			
W semestrach I-III kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.																								
Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.																								

początek 2020

W semestrach I-III kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.
Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.

6. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności Cyberobrona – Załącznik nr 2b

 Wojskowa Akademia Techniczna		PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM OD NABORU 2020																										
		Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo										Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja																
		Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: cyberobrona																										
		początek 2020																										
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Ogółem godzin/ECTS		ECTS w zajęciach			Liczba godzin / rygor według formy zajęć						Liczba godzin /rygor / liczba punktów ECTS w semestrze						Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi							
			godziny	ECTS	kształt um. prakt.	kształt um. nauk.	z udziałem naucz. akad.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III											
													godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS										
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			4	0	0	0	0	4		0		0		0	4		0	0		0	0		0					
A.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy			4					4						4											Sekcja BHP			
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			122	15	6,5	15	5,5	62		26		24		10		0	94		12	14		2	14		1			
B.1 Metody i techniki symulacji komputerowej			ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	x		10	+	10	#		30	x	4							WCY-ISI		
B.2 Procesy stochastyczne			M	20	2	0,5	2	1	12	+	8	+				20	+	2								WCY-IMK		
B.3 Bezpieczeństwo baz danych			ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	+	6	+	14	+		30	+	4								WCY-ISI		
B.4 Socjologia			NS	14	1	0	1	0,5	10	+	4	+									14	+	1			WLO		
B.5 Ekonomia			EF	14	2	0,5	2	0,5	10	+	4	+							14	+	2					WLO		
B.6 Nowoczesne metody i techniki zarządzania			NZJ	14	2	0,5	2	0,5	10	+	4	+				14	+	2								WLO		
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego				50	6	3	6	2,5	22		0		16		12		0	0	0	50		6			0			
C.1 Steganografia			ITT	20	3	1	3	1	12	+		8	+						20	+	3					WCY-IMK		
C.2 Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń			ITT	30	3	2	3	1,5	10	x		8	+	12	#				30	x	3					WCY-ITC		
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego				360	46	23	46	18	160		8		124		68		0	150		18	170		22	40		6		
D.C.1 Modelowanie systemów teleinformatycznych			ITT	30	3	2	3	1,5	10	+		10	+	10	#		30	#	3								WCY-ITC	
D.C.2 Bezpieczeństwo sieci IPv6			ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	x		10	+	10	#		30	x	4								WCY-ITC	
D.C.3 Systemy rozproszone			ITT	20	3	0,5	3	1	14	x				6	#		20	x	3								WCY-ITC	
D.C.4 Zarządzanie bezpieczeństwem informacji			ITT	30	4	1,5	4	1,5	16	x	8	+	6	+		30	x	4									WCY-ITC	
D.C.5 Trends in computer technology			ITT	20	2	0,5	2	1	14	+		6				20	+	2									WCY-ITC	
D.C.6 Ergonomia systemów interaktywnych			ITT	20	2	0,5	2	1	12	+		8	+			20	+	2									WCY-ITC	
D.C.7 Technologie mobilne			ITT	20	2	1	2	1	10	+		10	+						20	+	2						WCY-ITC	
D.C.8 Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji			ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	x		12	+	8	#		30	x	4								WCY-ITC	
D.C.9 Analiza i projektowanie systemów teleinformatycznych			ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	x		10	+	10	#		30	x	4								WCY-ITC	
D.C.10 Wirtualizacja systemów IT			ITT	20	2	1	2	1	8	+		4	+	8	#		20	#	2								WCY-ITC	
D.C.11 Techniki dochodzeniowe i śledcze			ITT	20	3	1,5	3	1	8	+		12	+				20	+	3								WCY-ITC	
D.C.12 Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi			ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	x		14	+	6	#				30	x	4						WCY-ITC	
D.C.13 Technologie Internetu Rzeczy			ITT	20	3	1,5	3	1	10	+				10	#							20	#	3			WCY-ITC	
D.C.14 Studium ataków i incydentów			ITT	20	3	1,5	3	1	10	+		10	+				20	+	3								WCY-ITC	
D.C.15 Walka w cyberprzestrzeni			ITT	20	3	1,5	3	1	8	x		12	+									20	x	3			WCY-ITC	
E. Praca dyplomowa				44	23	23	23	23						500	44							44		23				
E.1 Seminarium dyplomowe				44	3	3	3	3							44							44	+	3			WCY	
E.2 Praca dyplomowa					20	20	20	20						500									x	20			WCY	
ogółem godzin / punktów ECTS				580	90	55,5	90	49	248		34		164		590		44	248		30	234		30	98		30		
dopuszczalny deficyt punktów ECTS														16		16		0										
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:													liczba egzaminów (x)		4		4		1									
													liczba zaliczeń (+)		5		5		1									
													liczba projektów przejściowych (#)		4		5		1									
W semestrach I-III kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.																												
Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.																												

7. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo informacyjne* – Załącznik nr 3b

 Wojskowa Akademia Techniczna		PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM																						
		OD NABORU 2020																						
		Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo								Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja														
		Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: bezpieczeństwo informacyjne								początek 2020														
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Ogółem godziny/ECTS		ECTS w zajęciach			Liczba godzin / rygor według formy zajęć						Liczba godzin / rygor / liczba punktów ECTS w semestrze						Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi			
			godziny	ECTS	kształt um. prakt.	kształt um. nauk.	z udziałem naucz. akad.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III							
													godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS						
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			4	0		0	0	4		0		0		0		4	0	0	0	0	0			
A.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy			4					4								4							Sekcja BHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			122	15	6,5	15	5,5	62		26		24		10		94	12	14	2	14	1			
B.1 Metody i techniki symulacji komputerowej		ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	x			10	+	10	#	30	x	4					WCY-ISI	
B.2 Procesy stochastyczne		M	20	2	0,5	2	1	12	+	8	+					20	+	2					WCY-IMK	
B.3 Bezpieczeństwo baz danych		ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	+	6	+	14	+			30	+	4					WCY-ISI	
B.4 Socjologia		NS	14	1	0	1	0,5	10	+	4	+									14	+	1	WLO	
B.5 Ekonomia		EF	14	2	0,5	2	0,5	10	+	4	+							14	+	2			WLO	
B.6 Nowoczesne metody i techniki zarządzania		NZJ	14	2	0,5	2	0,5	10	+	4	+					14	+	2					WLO	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			50	6	3	6	2,5	22				16		12		0	0	50	6		0			
C.1 Steganografia		ITT	20	3	1	3	1	12	+			8	+					20	+	3			WCY-IMK	
C.2 Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń		ITT	30	3	2	3	1,5	10	x			8	+	12	#			30	x	3			WCY-ITC	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			380	46	27,5	46	19	134		50		150		46		150	18	180	22	50	6			
D.B.1 Podstawy kryptologii współczesnej		ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	+	10	+	10	+					30	+	4			WCY-IMK	
D.B.2 Bazy danych NoSQL		ITT	20	3	1,5	3	1	10	+			10	+			20	+	3					WCY-ISI	
D.B.3 Modelowanie i analiza sieci złożonych		ITT	30	4	2	4	1,5	12	x	8	+	10	+			30	x	4					WCY-ISI	
D.B.4 Ilościowe metody oceny bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych		ITT	30	4	2	4	1,5	12	x	8	+	10	+							30	x	4	WCY-ISI	
D.B.5 Rozproszone przetwarzanie danych		ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	x			20	+					30	x	4			WCY-ISI	
D.B.6 Zarządzanie projektami		ITT	30	3	2	3	1,5	10	+	10	+	10	+			30	+	3					WCY-ISI	
D.B.7 Techniki algorytmiczne		ITT	30	3	2	3	1,5	10		6		14				30		3					WCY-ISI	
D.B.8 Zaawansowane metody uczenia maszynowego		ITT	20	3	1,5	3	1	10	x			10	+			20	x	3					WCY-ISI	
D.B.9 Teoria wojny informacyjnej		ITT	20	2	1	2	1	10	+			10	+							20	+	2	WCY-ISI	
D.B.10 Technologie internetu rzeczy		ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	x			16	+					30	x	3			WCY-ISI	
D.B.11 Przetwarzanie języka naturalnego		ITT	30	4	2	4	1,5	12	+	8	+	10	+					30	+	4			WCY-ISI	
D.B.12 Big data - projekt z zakresu bezpieczeństwa informacji		ITT	30	4	4	4	1,5		x				30	#				30	x	4			WCY-ISI	
D.B.13 Bussines modeling in UML		ITT	20	2	1	2	1	6	+			14	+			20	+	2					WCY-ISI	
D.B.14 Zarządzanie wiedzą		ITT	30	3	2	3	1,5	8	+			6	+	16	#			30	#	3			WCY-ISI	
E. Praca dyplomowa			44	23	23	23	23					0	44							44	23			
E.1 Seminarium dyplomowe			44	3	3	3	3						44	+						44	+	3	WCY	
E.2 Praca dyplomowa				20	20	20	20														x	20	WCY	
ogółem godzin / punktów ECTS			600	90	60	90	50	222		76		190		68		44		248	30	244	30	108	30	
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																16		16		0				
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:			liczba egzaminów (x)													3		4		1				
			liczba zaliczeń (+)													6		4		2				
			liczba projektów przejściowych (#)													1		3		0				
W semestrach I-III kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.																								
Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.																								

8. Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności *Bezpieczeństwo systemów informatycznych* – Załącznik nr 4b

		PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM																				
		OD NABORU 2020																				
		Kierunek: kryptologia i cyberbezpieczeństwo										Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja										
		Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: bezpieczeństwo systemów informatycznych										początek 2020										
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Ogółem godziny/ECTS		ECTS w zajęciach			Liczba godzin / rygor według formy zajęć						Liczba godzin / rygor / liczba punktów ECTS w semestrze						Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
			godziny	ECTS	kształt. um. prakt.	kształt. um. nauk.	z udziałem naucz. akad.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III					
													godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS				
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			4	0		0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0			
A.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy			4					4						4							Sekcja BHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			122	15	6,5	15	5,5	62	26	24	10			94	12	14	2	14	1			
B.1	Metody i techniki symulacji komputerowej	ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	x		10	+	10	#	30	x	4				WCY-ISI	
B.2	Procesy stochastyczne	M	20	2	0,5	2	1	12	+	8	+			20	+	2					WCY-IMK	
B.3	Bezpieczeństwo baz danych	ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	+	6	+	14	+	30	+	4					WCY-ISI	
B.4	Socjologia	NS	14	1	0	1	0,5	10	+	4	+							14	+	1	WLO	
B.5	Ekonomia	EF	14	2	0,5	2	0,5	10	+	4	+					14	+	2			WLO	
B.6	Nowoczesne metody i techniki zarządzania	NZJ	14	2	0,5	2	0,5	10	+	4	+			14	+	2					WLO	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			50	6	3	6	2,5	22		16		12		0	0	50	6		0			
C.1	Steganografia	ITT	20	3	1	3	1	12	+		8	+				20	+	3			WCY-IMK	
C.2	Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń	ITT	30	3	2	3	1,5	10	x		8	+	12	#		30	x	3			WCY-ITC	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			350	46	27,5	46	17,5	126	48	130	46			130	18	170	22	50	6			
D.S.1	Podstawy kryptologii współczesnej	ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	+	8	+	12	+			30	+	4			WCY-IMK	
D.S.2	Systemy webowe	ITT	20	3	1,5	3	1	10	+		10	+			20	+	3				WCY-ISI	
D.S.3	Modelowanie i analiza sieci złożonych	ITT	30	5	3	5	1,5	12	x	8	+	10	+	30	x	5					WCY-ISI	
D.S.4	Ilościowe metody oceny bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych	ITT	30	4	2	4	1,5	12	x	8	+	10	+					30	x	4	WCY-ISI	
D.S.5	Architektura korporacyjna	ITT	20	3	1,5	3	1	10	+		10	+				20	+	3			WCY-ISI	
D.S.6	Zarządzanie projektami	ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	+	10	+	10	+	30	+	4					WCY-ISI	
D.S.7	Techniki algorytmiczne	ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	+	6		14	+	30	+	4					WCY-ISI	
D.S.8	Teoria wojny informacyjnej	ITT	20	2	1	2	1	10	+		10	+						20	+	2	WCY-ISI	
D.S.9	Inżynieria wsteczna systemów informatycznych	ITT	30	4	2	4	1,5	14	x		16	+				30	x	4			WCY-ISI	
D.S.10	Niezawodność i wydajność systemów informatycznych	ITT	30	4	2	4	1,5	12	+	8	+	10	+			30	+	4			WCY-ISI	
D.S.11	Projekt z zakresu bezpieczeństwa systemów	ITT	30	4	4	4	1,5		+			30	#			30	#	4			WCY-ISI	
D.S.12	Business modeling in UML	ITT	20	2	1	2	1	8	+		12	+		20	+	2					WCY-ISI	
D.S.13	Inżynieria wsteczna złożonego oprogramowania	ITT	30	3	2	3	1,5	8	+		6	+	16	#		30	#	3			WCY-ISI	
E. Praca dyplomowa			44	23	23	23	23					0	44					44	23			
E.1	Seminarium dyplomowe		44	3	3	3	3						44	+				44	+	3	WCY	
E.2	Praca dyplomowa			20	20	20	20												x	20	WCY	
ogółem godzin / punktów ECTS			570	90	60	90	48,5	214	74	170	68	44	228	30	234	30	108	30				
dopuszczalny deficyt punktów ECTS													16		16			0				
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:			liczba egzaminów (x)											2		2		1				
			liczba zaliczeń (+)											7		5		2				
			liczba projektów przejściowych (#)											1		4		0				
W semestrach I-III kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności. Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.																						

Natalia Bartos

Warszawa 16.05.2020r.

Natalia.bartos@student.wat.edu.pl

Ul. Słoneczna 1f

05-126 Stanisławów Pierwszy

+48 733 399 996

OPINIA

Dotyczy: Programów studiów rozpoczynających się od 2020 r.

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego na posiedzeniu w dniu 15.05.2020 rozpatrzyła propozycje programów studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021.

Rada pozytywnie opiniuje niżej wymienione programy:

1. Program jednolitych studiów magisterskich na kierunku „Informatyka”;
2. Program jednolitych studiów magisterskich na kierunku „Kryptologia i cyberbezpieczeństwo”;
3. Program studiów I i II stopnia, studia stacjonarne i niestacjonarne, na kierunku „Informatyka”;
4. Program studiów I i II stopnia, studia stacjonarne i niestacjonarne, na kierunku „Kryptologia i cyberbezpieczeństwo”

Podpis i pieczęć



z-ca przew. RS WCY

Natalia Bartos



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wydział
Cybernetyki



**Stanowisko
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej**

nr 1/WRdsK/2020 z dnia 19 maja 2020 r.

**w sprawie przyjęcia projektów programów studiów
I, II stopnia i jednolitych studiów magisterskich 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 (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.) oraz § 10 ust. 1 pkt. 2 *Regulaminu Wydziałowej Rady do spraw Kształcenia Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego* postanawia się, co następuje

§ 1

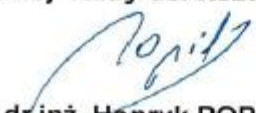
Przyjmuje się projekty niżej wymienionych programów studiów dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021:

- 1) projekty programów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiące załączniki nr 1-4 do stanowiska,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiące załączniki nr 5-8 do stanowiska,
- 2) projekty programów jednolitych studiów magisterskich, dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiący załącznik nr 9 do stanowiska,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiący załącznik nr 10 do stanowiska.

§ 2

Projekty programów studiów, o których mowa w § 1, zostaną przekazane dziekanowi WCY do dalszego procedowania.

**Przewodniczący
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia WCY**


dr inż. Henryk POPIEL



Wojskowa
Akademia
Techniczna

**Uchwała
Rady Dyscypliny Naukowej
Informatyka Techniczna i Telekomunikacja
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 18/RDN ITiT/2020 z dnia 9 czerwca 2020 r.

**w sprawie zaopiniowania programów studiów I, II stopnia
i jednolitych studiów magisterskich
przyporządkowanych do dyscypliny
Informatyka Techniczna i Telekomunikacja**

Na podstawie § 25 ust. 1 pkt 13 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 (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.) uchwała się, co następuje:

§ 1

Pozytywnie opiniuje się niżej wymienione programy studiów, dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2020/2021:

- 1) programy studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiące załączniki nr 1-2 do uchwały,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiące załączniki nr 3-4 do uchwały,
- 2) programy jednolitych studiów magisterskich, dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunkach:
 - a) *informatyka* – stanowiący załącznik nr 5 do uchwały,
 - b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiący załącznik nr 6 do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący

dr hab. inż. Kazimierz WORWA, prof. WAT