Załącznik nr 3
do uchwały Senatu WAT nr 153/WAT/2020
z dnia 25 czerwca 2020 r.

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

w programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	*łączna liczba godzin*
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

w programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	*łączna liczba punktów ETCS*
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 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	rozróżnia 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	***BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY*** Treść programu ramowego: BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki) – reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków I w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.	**0**	ITT	K_W15, K_U13
A2	***ETYKA ZAWODOWA*** Treść programu ramowego: Etyka ogólna, która jest podstawą do etyki zawodowej: przedmiot i działy etyki, podstawowe pojęcia i kategorie etyczne, systemy i kierunki etyczne. Etyka zawodowa: istota i zadania etyk zawodowych, istota i funkcje kodeksów etycznych, tradycyjne i współczesne kodeksy etyczne oraz wymogi etyczne w zawodach technicznych.	**1,5**	ITT	K_W01, K_U01, K_K02, K_K05 K_K03,
A3	***WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA*** Treść programu ramowego: Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z nowoczesnymi metodami studiowania, a także umożliwienie mu zdobycia umiejętności niezbędnych w studiowaniu, takich jak: umiejętność samodzielnego uczenia się, autoprezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także Zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem – zatem tych wszystkich elementów wiedzy oraz umiejętności i kompetencji, które wymagane są w 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	***WYBRANE ZAGADNIENIA PRAWA*** Treść programu ramowego: Przedmiot umożliwia słuchaczom zapoznanie się z podstawami wiedzy o prawie i źródłach prawa, jak również zaznajomienie z podstawami nomenklatury prawnej niezbędnej dla rozumienia języka prawnego i prawniczego oraz elementami prawa Rzeczypospolitej Polskiej w zakresie prawa konstytucyjnego, cywilnego i gospodarczego. W trakcie realizacji przedmiotu naświetlona zostanie również specyfika prawa międzynarodowego oraz prawa Unii Europejskiej.	**1,5**	ITT	K_W01, K_W21, K_K02, K_K05

A5	***WPROWADZENIE DO INFORMATYKI*** Treść programu ramowego: Celem modułu jest przedstawienie oraz nauczenie studenta przygotowania i wykorzystania komputerów oraz oprogramowania w dydaktyce i pracy. Wykłady prezentują zagadnienia zarówno ogólne teoretyczne, jak również praktyczne szczegóły w wybranych zagadnieniach. W ramach zajęć laboratoryjnych w wybranym środowisku operacyjnym, na określonym przez prowadzącego pakiecie biurowym i środowisku programowania realizowane są zadania ilustrujące treści wykładu.	**3**	ITT	K_W20, K_W21
A6	***OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNYCH*** Treść programu ramowego: Historia ochrony własności przemysłowej w Polsce i na świecie. Międzynarodowe organizacje ochrony własności intelektualnych. Ochrona patentowa, wzory użytkowe i wzory przemysłowe. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, znaki handlowe i usługowe. Topografie układów scalonych. Postępowanie przed Urzędem Patentowym RP. Procedury, opłaty, rejestry. Prawo autorskie i prawa pokrewne – Copyright.	**1,5**	ITT	K_W20, KW_21, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
A7	***HISTORIA POLSKI*** Treść programu ramowego: Historia Polski od początku polskiej państwowości do przełomu XX i XXI wieku: Polska Piastów, Jagiellonów, władców elekcyjnych, epoka rozbiorów, odzyska-nie 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) Treść programu ramowego: Materiał strukturalno-gramatyczny; powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień; czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny; prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda /niezgoda; wyrażanie opinii; przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przepraszanie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.	**8**	ITT	K_U02, K_U17
A9/1	Przedmiot obieralny ***FILOZOFIA*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.	**2**	ITT	K_W03, K_U04
B2	***MATEMATYKA 1*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie algebry z geometrią analityczną, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, przestrzenie wektorowe; proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.	**6**	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B3	***MATEMATYKA 2*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste, ciągi liczbowe i szeregi liczbowe; rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.	**6**	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B4	***PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ*** Treść programu ramowego: Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu równoległym i środkowym. Normalizacja w zakresie dokumentacji technicznej. Zapoznanie się z podstawowym oprogramowaniem wspomagającym proces tworzenia dokumentacji technicznej.	**3**	ITT	K_W02, K_W03, K_U03
B5	***MATEMATYKA DYSKRETNA 1*** Treść programu ramowego: 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 dowodzeniaZasada 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 wieloczłonowe. 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 Brahmy. 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*** Treść programu ramowego: Moduł obejmuje podstawowe informacje z następujących działów: Kinematyka i dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej; Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii; Szczególna i ogólna teorii sprężystości; Natura sił; Elektrostatyka; Magnetostatyka; Teoria drgań; Ruch falowy; Elektrodynamika; Obwody prądu zmiennego; Akustyka i optyka; Termodynamika.	**6**	ITT	K_W03, K_W04, K_U04, K_U17
B7	***MATEMATYKA 3*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: równania różniczkowe zwyczajne, rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; szeregi potęgowe.	**4**	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B8	***MATEMATYKA DYSKRETNA 2*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: Definicja grafu. Rodzaje i części grafów. Kolorowanie grafów. Marszruty, łańcuchy i drogi w grafach. Grafy Berge'a. Sieci. Przepływy w sieciach. Przydziały optymalne.	**2**	ITT	K_W02, K_W07, K_W10, K_U03, K_U17
B10	***RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA*** Treść programu ramowego:	**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*** Treść programu ramowego: Reprezentacja algorytmu i charakterystyki algorytmu. Modele obliczeń, deterministyczne i niedeterministyczne maszyny Turinga jednotaśmowe i wielotaśmowe. Modele obliczeń niejednostajnych. Złożoność algorytmów i problemów oraz metody jej szacowania. Transformacje problemów, funkcje obliczalne. Klasy złożoności problemów. NP.-zupełność. Hierarchie złożoności. Czas działania algorytmów i programów. Modele definiowania i rozpoznawania wzorców znakowych. Alfabet, język. Automaty deterministyczne skończone, automaty niedeterministyczne, języki akceptowane przez automaty. Wyrażenia regularne, Gramatyki bezkontekstowe i kontekstowe, języki gramatyk. Architektury równoległe. Modele obliczeń równoległych.	**2**	ITT	K_W05, K_U03, K_U17
B12	***FIZYKA 2*** Treść programu ramowego: Moduł obejmuje informacje z następujących działów: Podstawy mechaniki kwantowej i znaczenie pomiaru w fizyce; Atom wodoru i sposób zastosowania do jego badania metod mechaniki kwantowej; Rola orbitali atomowych w uzasadnieniu istnienia układu okresowego; Wiązania chemiczne; Podstawy fizyki półprzewodników ze szczególnym uwzględnieniem ich najważniejszych zastosowań we współczesnej technice; Omówienie podstaw fizyki jądrowej i zasady działania reaktorów jądrowych.	**4**	ITT	K_W03, K_W04, K_U04, K_U17
B13	***STATYSTYKA MATEMATYCZNA*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie statystyki matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: podstawowe statystyki i ich rozkłady, estymację punktową i przedziałową, weryfikację hipotez parametrycznych i nieparametrycznych, analizę korelacji i regresji.	**2**	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B14	***WSTĘP DO KRYPTOLOGII*** Treść programu ramowego: Rys historyczny kryptologii. Podstawowe pojęcia kryptografii i kryptologii. Definicja kryptosystemu. Podstawowe szyfry podstawieniowe i przestawieniowe. Szyfry polialfabetyczne. Szyfr Vigenere'a. Elementy kryptoanalizy. Algorytmy strumieniowe i blokowe. Kryptosystemy klucza publicznego. Algorytm RSA i jego bezpieczeństwo. Protokoły kryptograficzne i ich realizacja. Schematy podpisu cyfrowego.	**1**	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B15	***PODSTAWY OPTYMALIZACJI*** Treść programu ramowego: Ogólne zadanie optymalizacji, klasy zadań, własności zadań. Elementy analizy wypukłe i zadania wypukłe. Postaci zadania liniowego, zadania dualne. Algorytm prymalny i dualny simpleks. Programowanie dyskretne: zadania unimodularne, metoda podziału i oszacowań, metody rozwiązywania zadań PLB. Programowanie nieliniowe: metody rozwiązywania zadań bez ograniczeń, metody rozwiązywania zadań z ograniczeniami, a w tym warunki różniczkowe Kuhna-Tuckera, metody kierunków dopuszczalnych, metoda rozwiązywania zadań kwadratowych.	**2**	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
B16	***MODELOWANIE MATEMATYCZNE*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do bezpieczeństwa informacji. Zasady uwierzytelniania i autoryzacji. Zagrożenia dla informacji i systemów teleinformatycznych. Zabezpieczenia - rodzaje i podstawy działania. Zabezpieczenia kryptograficzne. Elementy projektowania zabezpieczeń (szacowanie ryzyka, dokumentowanie systemu ochrony). Elementy projektowania zabezpieczeń(wykorzystanie norm i standardów, audyt i testy penetracyjne).	**2**	ITT	K_W14, K_U12
	C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	**78**		
C1	***WPROWADZENIE DO PROGRAMOWANIA*** Treść programu ramowego: Klasyfikacja języków, technik i narzędzi programowania. Proces generowania kodu programu w architekturze komputera klasycznego, na maszynach wirtualnych oraz poprzez interpretery. Paradygmaty programowania. Elementarny wstęp do algorytmiki. Dokumentowanie programu. Proces budowy programu i narzędzia programistyczne. Funkcje biblioteczne języka C. Konstrukcja i struktura podstawowego programu w języku C. Omówienie syntaktyki i semantyki języka C - jednostki leksykalne, proste typy danych, operatory, instrukcje sterujące języka C. Podstawowe operacje wejścia i wyjścia. Struktura programu złożonego – moduły i funkcje. Model rekurencyjny a iteracyjny. Dynamiczne struktury danych – listy, kolejki, stosy, podstawowe pojęcia struktur drzew. Typ wskaźnikowy w strukturach dynamicznych. Pliki - reprezentacja i obsługa.	**2**	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_W09, K_U05, K_U07, K_U14, K_U16, K_U17
C2	***PODSTAWY TECHNIKI KOMPUTERÓW*** Treść programu ramowego: Podstawowe elementy elektroniczne. Diody, tranzystory bipolarne i unipolarne Bramki logiczne diodowe, DTL i inwertor CMOS. Bramki logiczne TTL. Skale scalenia układów elektronicznych (SSI, MSI, LSI, VLSI, GLSI) Układy logiczne CMOS (bramki logiczne, koder/dekoder, multiplekser, sumator 1-bitowy) Przerzutniki (rodzaje) i ich zastosowania (rejestry, liczniki, pamięci statyczne).	**4**	ITT	K_W04, K_W16, K_U14
C3	***PODSTAWY PODZESPOŁÓW KOMPUTERÓW*** Treść programu ramowego: 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	***ARCHITEKTURA I ORGANIZACJA KOMPUTERÓW*** Treść programu ramowego: Cyfrowy zapis informacji. Funkcje logiczne. Algebra Boole'a. Metody minimalizacji funkcji logicznych. Układy arytmetyczne. Układy konwersji kodów. Multipleksery i demultipleksery. Schemat blokowy komputera. Model von Neumanna. Pojęcie architektury i organizacji. Architektura języka wewnętrznego. Lista rozkazów, formaty rozkazów i danych, typy operacji, tryby adresacji. Maszynowa reprezentacja danych. Kodowanie liczb. Realizacja podstawowych operacji arytmetycznych i logicznych. Organizacja komputera na poziomie asemblera. Organizacja jednostki centralnej. Sterowanie sprzętowe i mikroprogramowane. Cykl rozkazowy. Przerwania i wyjątki. Systemy przerwań. Pamięć główna. Typy i hierarchia pamięci. Organizacja i architektura systemów pamięci. Interfejsy i komunikacja. Wiązanie podzespołów: magistrala, przełącznica krzyżowa. Wieloprocesorowość. Wprowadzenie do komputera LABSAG, Mikroprogramy pobrania rozkazu. Mikroprogramy rozkazów przesłań i arytmetycznych. Mikroprogramy rozkazów logicznych i skoków. Pamięć podręczna. Zasada lokalności odwołań. Typy odwzorowań pamięci cache i współpraca cache – pamięć główna. Ocena efektywności pamięci podręcznej. Pamięć wirtualna. Przetwarzanie potokowe. Architektura procesora DLX – formaty danych, formaty rozkazów. Organizacja procesora DLX – wersja sekwencyjna i potokowa. Hazardy strukturalne i danych. Przykłady hazardów danych RAW, WAR, WAW. Analiza wybranych przykładów programów na poziomie asemblera z użyciem instrukcji warunkowych, pętli, operacji na liczbach całkowitych i zmiennoprzecinkowych, tablic. Hazardy sterowania. Statyczne i dynamiczne przewidywanie skoków. Rozwijanie pętli. Analiza i projektowanie programów na poziomie asemblera Porównanie architektur CISC, RISC i VLIW. Taksonomie systemów komputerowych: Flynna, Treleavena. Tendencje rozwojowe architektur współczesnych komputerów.	**4**	ITT	K_W17, K_U14
C5	***ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH*** Treść programu ramowego: 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	***TEORIA INFORMACJI I KODOWANIA*** Treść programu ramowego: Pojęcia wstępne, kod, kod jednoznacznie dekodowalny, natychmiastowy, przedrostkowy. Standardy kodowania znaków: ASCII, ISO/IEC 8859, Unicode, UTF-16, UTF-8. Kompresja bezstratna: twierdzenie Shannona, kodowanie Shannona, kodowanie Huffmana. Kompresja	**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*** *Treść programu ramowego:* Koncepcja obiektowości. Klasy i obiekty. Ogólna charakterystyka paradygmatu programowania obiektowego. Składowe klasy. Metody definiowania funkcji klasy. Funkcje wplatane. Operator zakresu. Argumenty domyślne funkcji. Obiekt jako argument funkcji. Funkcje zwracające obiekty. Funkcje zaprzyjaźnione. Klasy zaprzyjaźnione. Polimorfizm. Przeciążanie funkcji i operatorów. Funkcje przeciążone. Przeciążanie operatorów. Funkcja operatora. Przeciążanie operatorów za pomocą funkcji zaprzyjaźnionych. Funkcje wirtualne. Konstruktory i destruktory. Konstruktory: konstruktory domyślne, konstruktory przeciążone. Wykorzystanie argumentów domyślnych konstruktora. Destruktory. Dziedziczenie. Status dostępu do składowych dziedziczonych. Dziedziczenie jednobazowe i wielobazowe. Kolejność uaktywniania konstruktorów i destruktorów. Szablony funkcji i klas. Funkcje wykorzystujące typy ogólne. Przeciążanie szablonu funkcji. Przykłady zastosowań szablonów funkcji. Szablony klas. Biblioteka STL. Wprowadzenie do STL. Elementy biblioteki STL: kontenery, algorytmy, iteratory, funktory. Klasy kontenerów. Przykłady wykorzystania biblioteki STL. Wprowadzenie do projektowania obiektowego. Modelowanie i projektowanie programów z 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*** *Treść programu ramowego:* Podstawowe pojęcia z zakresu BD (pojęcie BD, definicja SBD, definicja SZBD, podstawowe właściwości SZBD).Model danych (pojęcie modelu danych, zasady projektowania pojęciowego modelu danych, związek pojęciowego modelu z logicznymi modelami hierarchicznej, sieciowej i relacyjnej bazie danych).Relacyjny model danych (struktury danych modelu relacyjnego, zbiory fizyczne i logiczne).Języki opisu danych w systemie relacyjnym (język DDS, język SQL.). Manipulowanie danymi w systemach baz danych o modelu relacyjnym (operacje w języku algebry relacji, operacje selekcji w języku SQL, operacje nawigacyjne). Ograniczenia integralnościowe w relacyjnym modelu (zależności funkcjonalne i wielowartościowe, ograniczenia w postaci predykatów). Projektowanie modeli relacyjnych (dekompozycja bez utraty danych i bez utraty zależności funkcjonalnych, normalizacja schematu). Rozproszone bazy danych (podstawowe pojęcia, fragmentacja, alokacja i replikacja zbiorów w rozproszonych bazach danych, przetwarzanie transakcyjne). Hurtownie danych (pojęcie hurtowni danych, właściwości i zasady tworzenia hurtowni danych).	**4**	ITT	K_W05, K_W08, K_U05, K_U06, K_U07, K_U17
C9	***SYSTEMY OPERACYJNE*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: System we/wy komputera wg von Neumana - pojęcia podstawowe (kanał we/wy, interfejs, standard interfejsu, port, protokół transmisji, urządzenie peryferyjne). Kanały we/wy współczesnych komputerów. Kierunki i rodzaje transmisji w kanałach we/wy. Adapter urządzenia peryferyjnego -Interfejs komputera i interfejs urządzenia. Kanały we/wy współczesnych komputerów. Kierunki i rodzaje transmisji w kanałach we/wy. Klawiatura, myszka, track-ball i touchpad i ich adapter - budowa, zasada działania i współpraca z programem. Adapter urządzenia zobrazowania (karta graficzna) - interfejsy monitorów. Monitory kineskopowe (CRT), ciekłokrystaliczne (LCD) i plazmowe (PD) - budowa i zasady działania. Adapter portu równoległego. Drukarki mozaikowe, laserowe, natryskowe, termiczne. Kody i sekwencje sterujące drukarek. Druk graficzny i definiowanie własnych znaków. Języki programowania drukarek (PCL, PJL).Pisak XY (ploter) - języki programowania pisaków XY, czytnik rysunków (digitizer), czytnik obrazów (skaner) - budowa, działanie i współpraca z programem. Pamięci zewnętrzne na dyskach magnetycznych i optycznych - budowa, zasady działania, metody kodowania danych do zapisu. Organizacja fizyczna i logiczna pamięci dyskowych. BIOS i jego miejsce w systemie we/wy komputera.	**3**	ITT	K_W16, K_U14
C14	***JĘZYKI I TECHNIKI PROGRAMOWANIA*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie podstawowych pojęć, metod i twierdzeń teorii liczb oraz ich zastosowania w kryptografii, metodach obliczeniowych, algorytmach i do rozwiązywania zadań. Liczby naturalne i całkowite – podstawowe definicje, własności i twierdzenia. Kongru-encje, podzielność liczb całkowitych. Największy wspólny dzielnik, najmniejsza i wspólna wielokrotność, algorytm Euklidesa, liczby względnie pierwsze. Ułamki łańcuchowe. Funkcje arytmetyczne i ich zastosowania. Arytmetyka modularna, 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*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do sieci komputerowych. Konfigurowanie interfejsu sieciowego komputera klasy PC. Arytmetyka sieciowa. Sposoby przyłączania sieci LAN do sieci Internet. Terminologia sieciowa: sprzęt sieciowy, topologie, protokoły, LAN, WAN, MAN, SAN, VPN, intranet, extranet, przepustowość. Model sieci ISO/OSI. Kapsułkowanie. Media sieciowe: miedziane, optyczne, bezprzewodowe. Parametry i właściwości. Rodzaje, parametry i metody testowania okablowania sieciowego. Okablowanie sieci LAN i WAN. Urządzenia sieci LAN. Zasady tworzenia sieci LAN. Właściwości łączy WAN. Zasady wykorzystania połączeń WAN. Tworzenie sieci LAN w oparciu o koncentrator, przełącznik i bezprzewodowy punkt dostępowy na symulatorze PacketTracer w laboratorium. Funkcje warstwy łącza danych. Metody dostępu do sieci. Kolizje i domeny kolizyjne. Struktura ramki typu Ethernet. Technologie Ethernetowe Przełączanie w sieciach Ethernet. Tryby przełączania. Protokół STP. Sieci VLAN. Rodzina protokołów TCP/IP. Adresacja IPv4. Klasy adresów. Podsieci. Protokoły warstwy sieciowej: IP, ARP/RARP, ICMP. Analiza zawartości ramek w trakcie transmisji przez sieć (z koncentratorem i przełącznikiem) w symulatorze PacketTracer. Podstawy 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 INTERNECIE*** Treść programu ramowego: Polityka bezpieczeństwa w sieciach otwartych. Usługi poczty elektronicznej w sieciach komputerowych. Systemy bezpiecznej poczty elektronicznej: PGP, PEM. Usługi finansowe. Pieniądz elektroniczny: emisja, obrót, cyberpieniądze typu bitcoin. Narzędzia przeciwdziałania oszustwom przy zachowaniu poufności legalnego klienta. Bezpieczne	**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	***PROTOKOŁY KRYPTOGRAFICZNE*** Treść programu ramowego: 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-Helmanna; 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	***NIEZAWODNOŚĆ SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH*** Treść programu ramowego: 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	***PODSTAWY SYMULACJI*** Treść programu ramowego: Modele i metody opisu formalnego złożonych procesów podlegających eksperymentalnemu badaniu. Generowanie liczb i procesów losowych. Projektowanie eksperymentów symulacyjnych. Języki i pakiety symulacyjne. Badania symulacyjne z wykorzystaniem wybranego języka symulacyjnego, budowa modelu symulacyjnego, implementacja i testowanie oprogramowania. Ocena adekwatności modeli symulacyjnych.	**2**	ITT	K_W10, K_U06, K_U08, K_U17,
	D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego – wybieralnego	**45**		
specjalność „bezpieczeństwo informacyjne”				
DB1	***MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Zasady i cele modelowania funkcji i procesów biznesowych w organizacji. Modelowanie procesów biznesowych w wybranych metodykach wytwarzania systemów informatycznych. Funkcje i procesy biznesowe. Identyfikacja funkcji biznesowych. Definicja funkcji biznesowych. Hierarchia funkcji. Zależności między funkcjami. Diagramy zależności funkcji. Definicja procesu biznesowego. Pojęcie procesu biznesowego. Sposoby prezentacji funkcji i procesów biznesowych. Charakterystyka wykorzystywanych w praktyce notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Zasady i sposoby wykorzystywania notacji. Obiekty w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska wspomagania projektowania i analizy procesów biznesowych. Symulacja procesów biznesowych. Analiza własności funkcjonowania organizacji na podstawie eksperymentów symulacyjnych jej funkcji i procesów biznesowych. Analiza funkcji i procesów biznesowych z punktu widzenia efektywności 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	***HURTOWNIE DANYCH*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do hurtowni danych. Podstawowe pojęcia hurtowni danych. Architektura hurtowni danych. Model wymiarowy hurtowni danych. Modelowanie zmienności w czasie. Model fizyczny hurtowni	**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*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do prognozowania. Prognozowanie i symulacja w systemach zarządzania kryzysowego. Prognozowanie z wykorzystaniem liniowych modeli trendu. Prognozowanie z wykorzystaniem nieliniowych modeli trendu. Prognozowanie z uwzględnieniem modelu trendu i odchyleń cyklicznych. Regresja wieloraka. Modele adaptacyjne. Modele naiwne i wygładzanie wykładnicze. Modele adaptacyjne Holta i Wintersa.	**3**	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
DB4	***METODY UCZENIA MASZYNOWEGO*** Treść programu ramowego: Rodzaje metod uczenia maszynowego: według metody reprezentacji wiedzy (symboliczne i subsymboliczne), sposobu używania wiedzy (klasyfikacja, klasteryzacja, aproksymacja, reguły asocjacyjne), według źródła i postaci informacji trenującej (uczenie nadzorowane i nienadzorowane), według mechanizmu nabywania i doskonalenia wiedzy (metody indukcyjne i nieindukcyjne). Omówienie wybranych algorytmów w zakresie: uczenia drzew decyzyjnych, indukcji reguł, metod bazujących na pojęciu odległości, klasteryzacji, 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*** Treść programu ramowego: Interpreter w Pythonie, Wykonywanie programu. Typy i operacje. Typy liczbowe. Typy dynamiczne. Łańcuchy znaków. Listy i słowniki. Krotki i pliki. Instrukcje języka Python. Przypisania. Reguły instrukcji If, while, for. Przekazywanie argumentów. Funkcje i wyrażenia lambda. Iterowanie i składanie list. Moduły i operowanie modułami. Klasy, operowanie klasami, projektowanie klas. Kompozycje i dziedziczenie, przeciążanie operatorów. Dekoratory i metaklasy. Sloty i przeciążanie nazw. Wyjątki: try/else; try/finally; try/except/finally; raise; assert. Klasy wyjątków. Projektowanie oparte na wyjątkach. Operowanie łańcuchami znaków. Zarzadzanie atrybutami. Dekoratory.	**2**	ITT	K_W05, K_W06, K_W11, K_U05, K_U09
DB6	***BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH*** Treść programu ramowego: Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa informacji (pojęcie informacji, rola i znaczenie informacji w organizacji, piramida informacji, kryteria klasyfikacji informacji, podstawowe atrybuty bezpieczeństwa informacji, polityka bezpieczeństwa informacji, model PDCA). Aspekty prawne bezpieczeństwa informacyjnego – zapewnienie ochrony danych osobowych i informacji niejawnych (definicje i podstawowe pojęcia, zakres stosowania ustaw, przypadki szczególne, zadania obowiązki służb ds. bezpieczeństwa informacji, stosowanie ustawy w organizacji, zabezpieczenia, polityka bezpieczeństwa danych osobowych i instrukcja przetwarzania, typowe problemy organizacji). Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie informacji (pojęcie ryzyka, proces zarządzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji i jego działania, szacowanie ryzyka, postępowanie z ryzykiem, ryzyko akceptowalne, ryzyko szczątkowe, monitorowanie i przegląd ryzyka, metody oceny skuteczności zabezpieczeń w bezpieczeństwie informacji). Budowa, wdrażanie i doskonalenie systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (technologie zabezpieczeń, metody doskonalenia SZBI, techniki doskonalenia SZBI). Dokumentacja systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (Dokument polityki bezpieczeństwa danych osobowych. Plan bezpieczeństwa informacyjnego. Szczegółowe wymagania bezpieczeństwa systemu informacyjnego. Procedury bezpiecznej eksploatacji systemu 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 zaradzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Ryzyko i strategie postępowania z ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Cykl życia systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Podstawowe elementy dokumentacji bezpieczeństwa informacji.			
DB7	***METODY NUMERYCZNE*** Treść programu ramowego: Podstawowe pojęcia z algebry liniowej: wektor macierz norma, iloczyn skalarny, wartości własne i szczególne, różne postacie macierzy. Macierz i wektor permutacji. Reprezentacja liczby zmiennoprzecinkowej w pamięci komputera. Błąd reprezentacji. Błąd operacji arytmetycznych. Redukcja cyfr znaczących. Norma IEEE 754. Podstawy analizy błędów. Definicja zadania z punktu widzenia obliczeń numerycznych. Algorytm numerycznie poprawny i numerycznie stabilny. Wskaźnik uwarunkowania. Charakterystyka kumulacji błędów. Układy równań liniowych. Metody rozwiązywania układów równań. Wskaźnik uwarunkowania w układach równań. Sposoby faktoryzacji różnych postaci macierzy. Układy równań z macierzą dodatnio określoną. Regularyzacja zadań źle uwarunkowanych. Wybrane metody aproksymacji i interpolacji danych. Regresja liniowa. Interpolacja wielomianowa z optymalnym doborem węzłów. Przegląd procedur i funkcji wybranych bibliotek numerycznych na wybranych przykładach zadań z algebry liniowej.	**3**	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
DB8	***AUTOMATY I JĘZYKI FORMALNE*** Treść programu ramowego: Wzorce i wyrażenia regularne. Deterministyczne automaty skończone. Niedeterministyczne automaty skończone. Równoważność wzorców, wyrażeń regularnych i automatów skończonych. Lemat o pompowaniu dla języków regularnych. Minimalizacja deterministycznych automatów skończonych. Języki bezkontekstowe. Postać normalna Chomsky'ego, jednoznaczność, problem przynależności, algorytm Cocke-Younger'a-Kasami'ego (CYK). Lemat o pompowaniu dla języków bezkontekstowych. EBNF. Automaty ze stosem. Analiza składniowa. Języki kontekstowe. Hierarchia Chomsky'ego. Maszyny Turinga i obliczalność. Języki obliczalne, częściowo obliczalne i nieobliczalne.	**4**	ITT	K_W05, K_W06, K_U05
DB9	***METODY I SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI*** Treść programu ramowego: Identyfikacja procesów decyzyjnych. Teoretyczne ograniczenia. automatycznego podejmowania decyzji. Modele procesów decyzyjnych w wybranej klasie systemów, formułowanie zadań decyzyjnych w oparciu o przyjęte modele z wykorzystaniem metod optymalizacji. Prognostyczne modele decyzyjne. Wstęp do projektowania systemów wspomagania decyzji. Technologia współpracy decydenta z SWD. Projektowanie systemu SWD dla określonego. systemu zarządzania lub kierowania, (opracowanie systemu. językowego, systemu wiedzy oraz systemu przetwarzania zadań), formułowanie zadań projektowych dla SWD. Konstrukcja algorytmów wspomagania decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Metody weryfikacji algorytmów wspomagania decyzji. Hurtownie danych, metody eksploracji danych (Data Mining), Web Mining (nurty Web Miningu, prezentacja wybranych metod). Formułowanie i rozwiązywanie zadań decyzyjnych z wykorzystaniem. wybranych informatycznych narzędzi wspomagania decyzji (Solver for Excel, R, GAMS, SAS).	**4**	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U09
DB10	***METODY PROJEKTOWANIA I WDRAŻANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH*** Treść programu ramowego: Modele cyklu życia systemu informatycznego. Standardy i normy wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Strukturalne metodyki projektowania systemów informatycznych. Fazy projektowania w	**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*** Treść programu ramowego: Pojęcia podstawowe eksploracji danych. Klasyfikacja problemów eksploracji danych. Problemy predykcji, Klasyfikacja. Grupowanie i odkrywanie asocjacji. Narzędzia eksploracji danych. Metodyki eksploracji danych (SEMMA, CRISP-DM). Narzędzia oceny modelu na przykładzie SAS Enterprise Miner. Eksploracja danych tekstowych (text-mining) oraz Web-mining.	**2**	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
DB12	***TECHNOLOGIE USŁUGOWE I MOBILNE*** Treść programu ramowego: Podstawy projektowania systemów usługowych. Stosy technologiczne SOA. Praktyczne aspekty implementacji bezpiecznych systemów wykorzystujących podejście SOA. Pod-stawy projektowania oprogramowania mobilnego. Dobre praktyki konstrukcji aplikacji mobilnych dla platformy Android i Windows Phone. Technologie międzyplatformowe wytwarzania oprogramowania mobilnego. Aspekty bezpieczeństwa platform i oprogramowania mobilnego.	**2**	ITT	K_W06, K_W08, K_W09, K_W12, K_W13, K_U05, K_U07, K_U11, K_U17
DB13	***METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI*** Treść programu ramowego: Reguły wnioskowania, rachunek zdań, rachunek predykatów, przetwarzanie zbioru klauzul, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań. Systemy formalne. Modele ontologiczne. Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji.	**2**	ITT	K_W02, K_W05, K_W11, K_U09, K_U17, K_K01
DB14	***ANALIZA I WIZUALIZACJA DANYCH*** Treść programu ramowego: Pozyskiwanie, porządkowanie wstępna ocena danych do analizy. Analiza przeglądowa danych: obserwacje odstające, statystyki opisowe, tabele jedno i dwuwymiarowe, faktoryzacja zmiennych. Analiza wariancji. Analiza kowariancji. Analiza czynnikowa. Redukcja wielowymiarowości. Wizualizacja statystyk opisowych i rozkładów (wykres pudełkowy, histogram). Wizualizacja relacji w szeregach czasowych (wykresy: kolumnowy, kolumnowy skumulowany, punktowy, punktowy o dużej gęstości, liniowy, schodkowy, krzywe dopasowania). Wizualizacja proporcji (wykresy: kołowy, pierścieniowy, kolumnowy skumulowany, podział przestrzeni zmiennych - wykres treemap, wykres warstwowy). Wizualizacja relacji za pomocą wykresów: punktowych , bąbelkowych, histogramów, wykresów panelowych (mała wielokrotność, wykresy kratowe). Wizualizacja różnic pomiędzy danymi za pomocą wykresów: mapa termiczna, radarowych, współrzędnych równoległych (paralel coordinatesplot). Wizualizacja danych z wykorzystaniem metod przestrzennych. Tworzenie wykresów interaktywnych, prezentacja wielowymiarowości.	**3**	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
DB15	***PROJEKT ZESPOŁOWY*** Treść programu ramowego: Ustalenie tematyki projektu i postawienie indywidualnego lub grupowego zadania projektowego. Określenie ról w projekcie i przypisanie zadań do poszczególnych ról. Środowisko i narzędzia informatyczne	**4**	ITT	K_W06, K_W08, K_W09, K_W14, K_U05, K_U07, K_U12, K_U17,

	wspierające proces modelowania. Modelowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania. Projektowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Implementacja wybranych elementów systemu. Dobranie środowiska i narzędzia informatyczne wspierające proces wdrażania systemu informatycznego.			K_K05
DB16	***METODY ILOŚCIOWE ANALIZY RYZYKA*** Treść programu ramowego: Metody predykcji zagrożeń, wykorzystanie metod eksperckich, wykorzystanie modeli ma-tematycznych do prognozowania zagrożeń (grafy ataku, modele growe, sieci stochastyczne), modele niezawodności sprzętu i oprogramowania. Identyfikacja podatności: miary powierzchni podatnej na atak; modelowanie procesów biznesowych: podatności danych i funkcji na atak; bezpieczeństwo baz danych. Ocena skutków wystąpienia zagrożeń: dostępność danych i funkcji.	**3**	ITT	K_W02, K_W10, K_W11, K_W14, K_U08, K_U09, K_K01
specjalność „bezpieczeństwo systemów informatycznych”				
DS1	***MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Zasady i cele modelowania funkcji i procesów biznesowych w organizacji. Modelowanie procesów biznesowych w wybranych metodykach wytwarzania systemów informatycznych. Funkcje i procesy biznesowe. Identyfikacja funkcji biznesowych. Definicja funkcji biznesowych. Hierarchia funkcji. Zależności między funkcjami. Diagramy zależności funkcji. Definicja procesu biznesowego. Pojęcie procesu biznesowego. Sposoby prezentacji funkcji i procesów biznesowych. Charakterystyka wykorzystywanych w praktyce notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Zasady i sposoby wykorzystywania notacji. Obiekty w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska wspomagania projektowania i analizy procesów biznesowych. Symulacja procesów biznesowych. Analiza własności funkcjonowania organizacji na podstawie eksperymentów symulacyjnych jej funkcji i procesów biznesowych. Analiza funkcji i procesów biznesowych z punktu widzenia efektywności 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	***ATAKI SIECIOWE I ZŁOŚLIWE OPROGRAMOWANIE*** Treść programu ramowego: Podstawowe ataki teleinformatyczne; narzędzia ataków i testów penetracyjnych; wybrane, reprezentatywne techniki ataków; malware: klasyfikacja, zasady budowy i działania; użycie, rozpoznawanie i zasady analizy malware.	**4**	ITT	K_W11, K_W14, K_U09, K_U11
DS3	***BEZPIECZEŃSTWO SIECI KOMPUTEROWYCH*** Treść programu ramowego: 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	***METODY EKSPLORACJI DANYCH*** Treść programu ramowego: Pojęcia podstawowe eksploracji danych. Klasyfikacja problemów eksploracji danych. Problemy predykcji, Klasyfikacja. Grupowanie i odkrywanie asocjacji. Narzędzia eksploracji danych. Metodyki eksploracji danych (SEMMA, CRISP-DM). Narzędzia oceny modelu na 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*** Treść programu ramowego: Zasady projektowania bezpiecznego oprogramowania; składowe bezpiecznego oprogramowania; mechanizmy bezpieczeństwa stosowane w oprogramowaniu; mechanizmy bezpieczeństwa wykorzystywane w procesie wytwarzania oprogramowania; praktyki biznesowe korzystania z oprogramowania; zapewnianie wymogów wynikających z przepisów o ochronie danych osobowych; metodyki wytwarzania bezpiecznego oprogramowania.	**4**	ITT	K_W06, K_W14, K_U05, K_U07, K_U12, K_U17
DS6	***BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH*** Treść programu ramowego: Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa informacji (pojęcie informacji, rola i znaczenie informacji w organizacji, piramida informacji, kryteria klasyfikacji informacji, podstawowe atrybuty bezpieczeństwa informacji, polityka bezpieczeństwa informacji, model PDCA). Aspekty prawne bezpieczeństwa informacyjnego - Zapewnienie ochrony danych osobowych i informacji niejawnych (definicje i podstawowe pojęcia, zakres stosowania ustaw, przypadki szczególne, zadania obowiązki służb ds. bezpieczeństwa informacji, stosowanie ustawy w organizacji, zabezpieczenia, polityka bezpieczeństwa danych osobowych i instrukcja przetwarzania, typowe problemy organizacji). Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie informacji (pojęcie ryzyka, proces zaradzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji i jego działania, szacowanie ryzyka, postępowanie z ryzykiem, ryzyko akceptowalne, ryzyko szczątkowe, monitorowanie i przegląd ryzyka, metody oceny skuteczności zabezpieczeń w bezpieczeństwie informacji).; Budowa, wdrażanie i doskonalenie systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (technologie zabezpieczeń, metody doskonalenia SZBI, techniki doskonalenia SZBI). Dokumentacja systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (Dokument polityki bezpieczeństwa danych osobowych. Plan bezpieczeństwa informacyjnego. Szczegółowe wymagania bezpieczeństwa systemu informacyjnego. Procedury bezpiecznej eksploatacji systemu informacyjnego). Kryteria klasyfikacji informacji jej atrybuty bezpieczeństwa; Wartościowanie zasobów informacyjnych w aspekcie bezpieczeństwa. Podatności, zagrożenia i zabezpieczenia zasobów informacyjnych. Proces zaradzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Ryzyko i strategie 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*** Treść programu ramowego: Wzorce i wyrażenia regularne. Deterministyczne automaty skończone. Niedeterministyczne automaty skończone. Równoważność wzorców, wyrażeń regularnych i automatów skończonych. Lemat o pompowaniu dla języków regularnych. Minimalizacja deterministycznych automatów skończonych. Języki bezkontekstowe. Postać normalna Chomsky'ego, jednoznaczność, problem przynależności, algorytm Cocke-Younger'a-Kasami'ego (CYK). Lemat o pompowaniu dla języków bezkontekstowych. EBNF. Automaty ze stosem. Analiza składniowa. Języki kontekstowe. Hierarchia Chomsky'ego. Maszyny Turinga i obliczalność. Języki obliczalne, częściowo obliczalne i nieobliczalne.	**3**	ITT	K_W05, K_W06, K_U05
DS8	***PROGRAMOWANIE W JĘZYKACH FUNKCYJNYCH*** Treść programu ramowego: Interpreter w Pythonie, Wykonywanie programu. Typy i operacje. Typy liczbowe. Typy dynamiczne. Łańcuchy znaków. Listy i słowniki. Krotki i pliki. Instrukcje języka Python. Przypisania. Reguły instrukcji if, while, for. Przekazywanie argumentów. Funkcje i wyrażenia lambda. 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	***METODY I NARZĘDZIA GENEROWANIA KODU WYKONYWALNEGO*** Treść programu ramowego: Obiekty w projektowaniu kodów wykonywalnych. Języki i narzędzia do projektowania i programowania kodów wykonywalnych. Kompilatory i środowiska narzędziowe. Metody generowania kodów wykonywalnych.	**2**	ITT	K_W05, K_W06, K_U08, K_U15, K_U16
DS10	***METODY I SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI*** Treść programu ramowego: Identyfikacja procesów decyzyjnych. Teoretyczne ograniczenia. automatycznego podejmowania decyzji. Modele procesów decyzyjnych w wybranej klasie systemów, formułowanie zadań decyzyjnych w oparciu o przyjęte modele z wykorzystaniem metod optymalizacji. Prognostyczne modele decyzyjne. Wstęp do projektowania systemów wspomagania decyzji. Technologia współpracy decydenta z SWD. Projektowanie systemu SWD dla określonego. systemu zarządzania lub kierowania, (opracowanie systemu językowego, systemu wiedzy oraz systemu przetwarzania zadań), formułowanie zadań projektowych dla SWD. Konstrukcja algorytmów wspomagania decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Metody weryfikacji algorytmów wspomagania decyzji. Hurtownie danych, metody eksploracji danych (Data Mining), Web Mining (nurty Web Miningu, prezentacja wybranych metod). Formułowanie i rozwiązywanie zadań decyzyjnych z wykorzystaniem. wybranych informatycznych narzędzi wspomagania decyzji (Solver for Excel, R, GAMS, SAS).	**4**	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U09
DS11	***METODY PROJEKTOWANIA I WDRAŻANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH*** Treść programu ramowego: Modele cyklu życia systemu informatycznego. Standardy i normy wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Strukturalne metodyki projektowania systemów informatycznych. Fazy projektowania w podejściu strukturalnym, obiektowym i zwinnym. Czynności w ramach faz. Elementy metodyki strukturalnej. Narzędzia CASE. Obiektowe metodyki projektowania systemów informatycznych (etapy projektowania w podejściu obiektowym. Dyscypliny (procesy) w podejściu obiektowym. Czynności w ramach faz i dyscyplin. Elementy metodyki RUP. Narzędzia CASE). Zwinne metodyki projektowania systemów informatycznych (manifest zwinności; przegląd metodyk zwinnych dostępnych na krajowym rynku informatycznym; rozwój metodyk projektowania systemów informatycznych w kierunku metod "zwinnych"). Zorientowane na jakość metodyki projektowania systemów informatycznych (Model "V". Przegląd metodyk zorientowanych na jakość. Wybrane elementy metodyki RTN.) Metodyki zwinne i środowiska ciągłej integracji.	**4**	ITT	K_W06, K_08, K_W09, K_U07, K_U17, K_K01
DS12	***OBLICZENIA RÓWNOLEGŁE I ROZPROSZONE*** Treść programu ramowego: Systemy obliczeń równoległych i rozproszonych. Architektura, narzędzia, środowiska. Zasady konstruowania systemów obliczeń równoległych i rozproszonych. Modele programowania równoległego (problemy: podziału, komunikacji, synchronizacji, zależności między danymi). 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, zadania optymalizacji dyskretnej (ze szczególnym uwzględnieniem zadań optymalizacji grafowo-sieciowej). Architektura systemów rozproszonych. Zasady konstruowania systemów obliczeń rozproszonych. Warstwy oprogramowania systemu rozproszonego. Sieciowe a rozproszone środowiska obliczeniowe. Równoległe a rozproszone środowisko obliczeniowe. Modele obliczeń rozproszonych. Podstawowe modele obliczeniowe: systemy NOW i COW, pula procesorów, klaster, GRID. Systemy rozproszonej pamięci dzielonej. Model obliczeniowy RPC i RMI. Synchronizacja i komunikacja w programowaniu rozproszonym. Kanoniczna postać danych. Standardy kanonicznej postaci danych. Synchronizacja w systemach obliczeń rozproszonych: stan globalny, algorytmy elekcji, wzajemne wykluczanie. Języki i środowiska programowania rozproszonego. Zasady konstruowania języków programowania rozproszonego. Przegląd wiodących rozwiązań. Środowiska programowania rozproszonego PVM (Parallel Virtual Machine), Globus Toolkit.			
DS13	***TECHNOLOGIE USŁUGOWE I MOBILNE*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: Reguły wnioskowania, rachunek zdań, rachunek predykatów, przetwarzanie zbioru klauzul, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań. Systemy formalne. Modele ontologiczne. Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji.	**2**	ITT	K_W02, K_W05, K_W11, K_U09, K_U17, K_K01
DS15	***PROJEKT ZESPOŁOWY*** Treść programu ramowego: Ustalenie tematyki projektu i postawienie indywidualnego lub grupowego zadania projektowego. Określenie ról w projekcie i przypisanie zadań do poszczególnych ról. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces modelowania. Modelowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania. Projektowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Implementacja wybranych elementów systemu. Dobranie środowiska i narzędzia informatyczne wspierające proces wdrażania systemu informatycznego.	**4**	ITT	K_W06, K_W08, K_W09, K_W14, K_U05, K_U07, K_U12, K_U17, K_K05
DS16	***METODY ILOŚCIOWE ANALIZY RYZYKA*** Treść programu ramowego: Metody predykcji zagrożeń, wykorzystanie metod eksperckich, wykorzystanie modeli ma-tematycznych do prognozowania zagrożeń (grafy ataku, modele growe, sieci stochastyczne), modele niezawodności	**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	***BEZPIECZEŃSTWO SIECI BEZPRZEWODOWYCH*** Treść programu ramowego: Technologie sieci bezprzewodowych, ochrona informacji w sieciach bezprzewodowych (stosowane metody szyfrowania i uwierzytelnienia), projektowanie bezpiecznych sieci bezprzewodowych, monitorowanie i zarządzanie sieciami bezprzewodowymi.	**3**	ITT	K_W13, K_W14, K_U12
DC2	***SIECI KOMPUTEROWE II*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do routingu dynamicznego: pojęcie protokołu IGP i EGP; protokoły dystans-wektor a protokoły stanu łącza, protokoły routingu dynamicznego klasowe i bezklasowe, obsługa pakietów w trybie klasowym, wyznaczanie metryki trasy w protokołach routingu dynamicznego. Ogólne zasady konfigurowania protokołów routingu dynamicznego: podstawowe zasady i zalecenia konfiguracyjne, rozgłaszanie tras statycznych, ograniczanie źródeł informacji o routowaniu, filtrowanie tras, routowanie dynamiczne z użyciem wielu ścieżek, łączenie domen administracyjnych z różnymi protokołami routingu. Protokół RIP: cechy konstrukcyjne protokołu RIP, RIPv1 a RIPv2, pojęcie pętli routingu i metody przeciwdziałania powstawaniu pętli, aktualizacje wyzwalane a czas osiągania stanu konwergencji sieci, konfigurowanie protokołu RIPv1 i RIPv2. Protokół EIGRP: cechy konstrukcyjne protokołu EIGRP, zarządzanie trasami EIGRP, algorytm DUAL, konfigurowanie protokołu EIGRP, diagnozowanie i rozwiązywanie problemów, wynikających z błędnej konfiguracji protokołu. Protokół OSPF w pojedynczym obszarze i wieloobszarowy OSPF: cechy konstrukcyjne protokołu OSPF, stosowanie protokołu OSPF w pojedynczym obszarze.	**3**	ITT	K_W13, K_U11
DC3	***TECHNOLOGIE JAVA EE*** Treść programu ramowego: 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	***HTML I APLIKACJE WEBOWE*** Treść programu ramowego: 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	***SYSTEMY OPERACYJNE UNIX*** Treść programu ramowego: Środowisko systemu UNIX: podstawowe cechy systemu, struktura systemu, komunikowanie się z systemem, interpreter poleceń, Charakterystyka systemu plików. Prawa dostępu. Podstawowe polecenia dotyczące katalogów, plików i praw dostępu. 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*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do modelowania obiektowego. Zasady i mechanizmy modelowania obiektowego. Perspektywy modelowania i proces wytwórczy. Modelowanie biznesowe i definiowanie wymagań na system. Specyfikowanie wymagań na system. Strukturalna analiza i projektowanie oprogramowania. Modelowanie 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*** Treść programu ramowego: Wprowadzenie do bezpieczeństwa sieci. Podatności, zagrożenia, ataki sieciowe i ryzyka. Narzędzia i produkty do zabezpieczania sieci. Podstawowe mechanizmy zabezpieczania routerów i przełączników. Zarządzanie hasłami dostępu. Konfigurowanie ssh. Blokowanie nieużywanych usług. Listy kontroli dostępu - standardowe, rozszerzone i nazwane. Konfigurowanie list kontroli dostępu. Zaawansowane konstrukcje list dostępu: dynamiczne, obsługujące harmonogramy, zwrotne i oparte na zawartości. Konfigurowanie zaawansowanych list kontroli dostępu. Usługi uwierzytelniania, autoryzacji i monitorowania działań w sieciach komputerowych (TACACS+, RADIUS). Usługa syslog. Konfigurowanie lokalnej usługi AAA. Konfigurowanie usługi syslog. Zabezpieczanie transmisji w warstwie sieciowej. Protokół IPSec. Relacje zabezpieczeń. Tryby pracy IPSec. Bazy danych zabezpieczeń. Konfigurowanie tuneli IPSec z predefiniowanym kluczem w różnych środowiskach i topologiach.	**2**	ITT	K_W13, K_W14, K_U12
DC8	***PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: Domeny w systemie Windows. Zasady zabezpieczeń. Monitorowanie systemu. Zarządzanie kontami użytkowników. Sterowanie dostępem do zasobów. Implementacja i wykorzystanie zasad grupy do zarządzania	**4**	ITT	K_W12, K_U10

	systemem. Replikacja i pielęgnacja usługi katalogowej.			
DC10	***ATAKI SIECIOWE*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: Klasyfikacja niepożądanego oprogramowania. Metody modyfikacji kodu i instalacji szkodliwych funkcji. Metody inspekcji kodu i wykrywania niebezpiecznych modyfikacji. Konstrukcja zabezpieczeń. Narzędzia do usuwanie niepożądanych modyfikacji kodów.	**4**	ITT	K_W14, K_U12
DC12	***EKSPLORACJA SIECI TELEINFORMATYCZNYCH*** Treść programu ramowego: Wyszukiwanie, zbieranie i korelacja informacji o systemach teleinformatycznych. Rozpoznawanie, badanie i identyfikacja zasobów sieci teleinformatycznych. Wykrywanie podatności: bugów i miskonfiguracji. Narzędzia eksploracji. Ukrywanie działań rozpoznawczych. Zdobywanie zdalnego dostępu do zasobów informacyjnych. Wydobywanie informacji.	**5**	ITT	K_W14, K_U12
DC13	***PROJEKT ZESPOŁOWY ST*** Treść programu ramowego: Omówienie i wydanie zadań projektowych. Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Administrowanie środowiskiem projektu dla pracy grupowej. Instalacja środowisk serwerowych. Metodyka zarządzania projektem. Platforma jazz. Obszar projektu. Obszary zespołu. Środowisko projektu. Etapy i zadania. Planowanie. Zarządzanie zakresem projektu. Definiowanie i modelowanie wymagań. Zwinne modelowanie wymagań. Lokalna i hostowana instalacja szkieletu rozwiązania. Zarządzanie zmianą i kodem w projekcie. Analiza systemu. Przeglądy kodu i projektu. Model architektoniczny. Model projektowy. Implementacja i testowanie systemu. RTC - metryki projektu, zapewnianie jakości i zarządzanie ryzykiem. Końcowy przegląd projektu.	**4**	ITT	K_W08, K_U05, K_U07
DC14	***ZABEZPIECZENIA TELEINFORMATYCZNE*** Treść programu ramowego: Systemy IDS/IPS. Zapory sieciowe nowej generacji (ang. Next Generation). Systemy przeciwdziałania naruszeniom w warstwie aplikacji - tzw. filtry aplikacyjne. Systemy scentralizowanego monitorowania i korelacji zdarzeń (SIEM). System zarządzania bezpieczeństwem informacyjnym (SZBI), czyli kompleksowe zabezpieczenie systemów teleinformatycznych uwzględniające: klasyfikację i kategoryzację zasobów informacyjnych, zasadę wiedzy koniecznej użytkowników, projekt systemu zabezpieczeń z podziałem na strefy bezpieczeństwa (podsieci IP, VLAN-y), dokumentację SZBI, kompleksowe zabezpieczenia techniczne i proceduralne.	**3**	ITT	K_W13, KW14, K_U12
	specjalność „systemy kryptograficzne”			
DK1	***METODY STATYSTYCZNE W KRYPTOLOGII I*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów, trudnych obliczeniowo problemów odpowiadających za bezpieczeństwo klasycznych algorytmów asymetrycznych oraz poznanie wybranych ataków, głównie na przykładzie szyfru RSA.	**2**	ITT	K_W02, K_W22, K_U18
DK3	***KRZYWE ELIPTYCZNE*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: Metody projektowania algorytmów blokowych i strumieniowych. Metody projektowania algorytmów klucza publicznego. Metody projektowania protokołów kryptograficznych. Analiza bezpieczeństwa wybranych algorytmów i protokołów kryptograficznych. Implementacja wybranych algorytmów i protokołów kryptograficznych. Przedmiot służy do nauczenia studentów pracy nad analizą, projektowaniem implementacją, a następnie wdrożeniem pewnego systemu kryptograficznego. Przedmiot ma dodatkowo za zadanie nauczyć studentów pracy w zespole.	**3**	ITT	K_W08, K_W06, K_U05, K_U07
DK5	***ZASTOSOWANIA TEORII KRAT W KRYPTOLOGII*** Treść programu ramowego: Funkcje skrótu w wykorzystaniem krat. Funkcja SWIFFT. Algorytm GGH oraz jego analiza; kryptosystem NTRU wraz z jego analizą; kryptosystem Ajtoi-Dworak'a wraz z uogólnieniami i analizą; analiza kryptosystemu opartego na LWE; podpisy elektroniczne oparte na GGH i NTRU; algorytmy redukcji zwłaszcza LLL wraz z uogólnieniami oraz zastosowaniami w kryptologii. Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych zagadnień dotyczących teorii krat w kontekście ich wykorzystania zarówno w kryptografii jak i kryptoanalizie.	**4**	ITT	K_W02, K_W22, K_U18
DK6	***ALGORYTMY BLOKOWE*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć z zakresu szyfrów blokowych, szczególnie ich trybów pracy, przykładowych algorytmów, metod kryptoanalizy oraz podstaw projektowania. Podstawy szyfrowania blokowego. Różnice i podobieństwa do szyfrów strumieniowych. Tryby pracy szyfrów blokowych. 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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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 Walsha-Hadamarda. Nieliniowość w sensie Hamminga. Funkcje typu bent i ich konstrukcja. Odporność korelacyjna i kryteria odporności korelacyjnej. Twierdzenie Sigenthalera. Kryteria propagacji. Konstrukcje funkcji boolowskich spełniających kilka kryteriów. Problemy optymalizacji. Zastosowanie kryptograficznych funkcji boolowskich w konstrukcji szyfrów blokowych i strumieniowych.	**4**	ITT	K_W22, K_W23, K_U18
DK9	***KRYPTOANALIZA KLASYCZNA*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia podstaw pracy kryptoanalityka 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*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów narzędzi kryptoanalizy, głównie dotyczących kryptosystemów opartych o krzywe eliptyczne. W trakcie zajęć studenci poznają ataki wynikające ze słabości niektórych rodzajów krzywych eliptycznych (takich, które posiadają nieodpowiednie parametry bezpieczeństwa), a także wynikających z błędów wykonywanych w trakcie implementacji odpowiednich algorytmów. Studenci poznają także podstawowe metody ochrony przed takimi atakami.	**3**	ITT	K_W22, K_W23, K_U18
DK11	***PROJEKTOWANIE KRYPTOGRAFICZNYCH UKŁADÓW CYFROWYCH*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia zasad konstruowania złożonych rozwiązań cyfrowych ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań szyfrowania/deszyfrowania 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*** Treść programu ramowego: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć z zakresu funkcji skrótu, szczególnie ich zastosowań, zasad konstrukcji, standardowych algorytmów oraz metod kryptoanalizy. Zasady konstruowania funkcji skrótu. Standardowe funkcje skrótu:	**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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: 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,

	Treść programu ramowego: 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*** Treść programu ramowego: W ramach programu studiów I stopnia, student realizuję pracę inżynierską. Obejmuje ona 200 godzin pracy własnej studenta. Z uwagi na fakt, że moduł ten realizowany jest bez bezpośredniego kontaktu z prowadzącym (wykładowcą), nie wlicza się tych godzin do ogólnej liczby godzin studiów. 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*** Treść programu ramowego: 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 się[1] 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

Załącznik 1a

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: **systemy kryptograficzne**

Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Ogółem godziny/ECTS: godziny	Ogółem godziny/ECTS: ECTS	ECTS w zajęciach: kszt. um. prakt.	ECTS w zajęciach: kszt. um. nauk.	ECTS w zajęciach: z zakr. nauk. akad.	Liczba godzin / rygor według formy zajęć: wykłady		ćwiczenia		laboratorium		projekt		seminarium		Liczba godzin /rygor / liczba punktów ECTS w semestrze: I godziny	I ECTS	II godziny	II ECTS	III godziny	III ECTS	IV godziny	IV ECTS	V godziny	V ECTS	VI godziny	VI ECTS	VII godziny	VII ECTS	Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			296	21	10	21	13,5	128		146		22		0		0		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	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	
C.11	Systemy klucza publicznego	ITT	44	3	1,5	3	2	20	+	10	+	14	+											44	+ 3								WCY-IMK	

C.12	Struktury algebraiczne	ITT	44	3	1	3	2	24	x	20	+																44	x	3										WCY-IMK	
C.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	44	3	1,5	3	2	20	+	4	+	20	+														44	+	3										WCY-ITC	
C.14	Języki i techniki programowania	ITT	30	1,5	1	1,5	1,5	10	+			20	+														30	+	1,5										WCY-ISI	
C.15	Inżynieria oprogramowania	ITT	44	3	2	3	2	14	x			30	+														44	x	3										WCY-ISI	
C.16	Elementy teorii liczb	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+	14	+																30	+	2										WCY-IMK	
C.17	Sieci komputerowe	ITT	60	4	2	4	2,5	30	x			30	+														60	x	4										WCY-ITC	
C.18	Zastosowania kryptografii w Internecie	ITT	44	4	2	4	2	20	+			24	+																	44	+	4							WCY-IMK	
C.19	Protokoły kryptograficzne	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+			14	+														30	+	2										WCY-IMK	
C.20	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+	16	+																			30	+	2							WCY-ISI	
C.21	Podstawy symulacji	ITT	30	2	1	2	1,5	10	+			20	+																	30	+	2							WCY-ISI	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			580	48	25,5	48	27	242		58		236		44		0		0		0	0		0	0		0	0		0	208		16	298		25	74		7		
D.K.1	Metody statystyczne w kryptologii I	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+			20	+																				30	+	3				WCY-IMK	
D.K.2	Wstęp do kryptoanalizy klucza publicznego	ITT	30	2	1	2	1,5	14	x			16	+																	30	x	2							WCY-IMK	
D.K.3	Krzywe eliptyczne	ITT	30	3	1	3	1,5	16	+			14	+																				30	+	3				WCY-IMK	
D.K.4	Projekt zespołowy	ITT	44	3	3	3	2							44	#																		44	+	3				WCY-IMK	
D.K.5	Zastosowania teorii krat w kryptologii	ITT	44	4	2	4	2	20	x			24	+																	44	x	4							WCY-IMK	
D.K.6	Algorytmy blokowe	ITT	60	4	1	4	2,5	40	x	12	+	8																					60	x	4				WCY-IMK	
D.K.7	Algorytmy strumieniowe	ITT	44	4	1,5	4	2	24	+	6	+	14	+																							44	+	4	WCY-IMK	
D.K.8	Funkcje boolowskie w kryptologii	ITT	44	4	1,5	4	2	24	+	20	+																			44	+	4							WCY-IMK	
D.K.9	Kryptoanaliza klasyczna	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+	10	+	10	+																				30	+	3				WCY-IMK	
D.K.10	Narzędzia kryptoanalizy	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+			16	+																							30	+	3	WCY-IMK	
D.K.11	Projektowanie kryptograficznych układów cyfrowych	ITT	60	4,5	3	4,5	2,5	20	x			40	+																	60	x	4,5							WCY-IMK	
D.K.12	Jednokierunkowe funkcje skrótu	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+	10	+	10	+																				30	+	3				WCY-IMK	
D.K.13	Certyfikacja urządzeń kryptograficznych	ITT	30	2	1	2	1,5	10	+			20	+																				30	+	2				WCY-IMK	
D.K.14	Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych	ITT	44	4	2	4	2	20	+			24	+																				44	+	4				WCY-IMK	
D.K.15	Systemy zabezpieczeń pomieszczeń	ITT	30	1,5	1	1,5	1,5	10	+			20	+																	30	+	1,5							WCY-IMK	
E. Praca dyplomowa			64	24	24	24	24							500		64																	20		1	44		23		
E.1	Seminarium przeddyplomowe	ITT	20	1	1	1	1									20																	20	+	1				WCY	
E.2	Seminarium dyplomowe	ITT	44	3	3	3	3									44																				44	+	3	WCY	
E.3	Praca dyplomowa	ITT		20	20	20	20							500	#																						x	20	WCY	
F. Praktyka zawodowa			tygodni	4	4	4	4																												4					
F.1			4	4	4	4	4																											+	4					
	ogółem godzin/pkt. ECTS		2492	210	112	206	135	1092		514		774		548		64		330		30	420		30	428		30	466		30	412		30	318		30	118		30		
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																		16			16			10			10			10			10			0				
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																	liczba egzaminów (x)	2			4			5			3			3			1			1				
																	liczba zaliczeń (+)	10			8			4			10			9			8			3				
																	liczba projektów przejściowych (#)	0			0			0			0			0			0			0				

W semestrach V-VII kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.

Dodatkowym warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie znajomości języka obcego na poziomie B2.

Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.

Wojskowa Akademia Techniczna

Załącznik 2a

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 godziny	Ogółem godziny/ECTS ECTS	ECTS w zajęciach kszt. um. prakt.	ECTS w zajęciach kszt. um. nauk.	ECTS w zajęciach kszt. nauk. akad.	Liczba godzin / rygor według formy zajęć wykłady		ćwiczenia		laboratorium		projekt		seminarium		Liczba godzin /rygor / liczba punktów ECTS w semestrze I godziny	I ECTS	II godziny	II ECTS	III godziny	III ECTS	IV godziny	IV ECTS	V godziny	V ECTS	VI godziny	VI ECTS	VII godziny	VII ECTS	Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
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	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	

C.11	Systemy klucza publicznego	ITT	44	3	1,5	3	2	20	+	10	+	14	+															44	+	3											WCY-IMK	
C.12	Struktury algebraiczne	ITT	44	3	1	3	2	24	x	20	+																	44	x	3											WCY-IMK	
C.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	44	3	1,5	3	2	20	+	4		20	+															44	+	3											WCY-ITC	
C.14	Języki i techniki programowania	ITT	30	1,5	1	1,5	1,5	10	+			20	+															30	+	1,5											WCY-ISI	
C.15	Inżynieria oprogramowania	ITT	44	3	2	3	2	14	x			30	+															44	x	3											WCY-ISI	
C.16	Elementy teorii liczb	M	30	2	0,5	2	1,5	16	+	14	+																	30	+	2											WCY-IMK	
C.17	Sieci komputerowe	ITT	60	4	2	4	2,5	30	x			30	+															60	x	4											WCY-ITC	
C.18	Zastosowania kryptografii w Internecie	ITT	44	4	2	4	2	20	+			24	+																		44	+	4								WCY-IMK	
C.19	Protokoły kryptograficzne	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+	0		14	+															30	+	2											WCY-IMK	
C.20	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+	16	+																				30	+	2								WCY-ISI	
C.21	Podstawy symulacji	ITT	30	2	1	2	1,5	10	+			20	+																		30	+	2								WCY-ISI	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			564	48	30	48	26	180		6		308		70		0		0		0	0		0	0		0	0		0	164		16	312		25	88		7			
D.C.1	Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+			16	+																					30	+	3				WCY-ITC	
D.C.2	Sieci komputerowe II	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+			20	+																					30	+	3				WCY-ITC	
D.C.3	Technologie JavaEE	ITT	30	2	1	2	1,5	10	+			20	+																		30	+	2								WCY-ITC	
D.C.4	HTML i aplikacje webowe	ITT	30	4	2	4	1,5	14	+			16	+																		30	+	4								WCY-ITC	
D.C.5	Systemy operacyjne UNIX	ITT	60	5	3	5	2,5	20	x			40	+																		60	x	5								WCY-ITC	
D.C.6	Technologie projektowania ST	ITT	44	3	2	3	2	14	x	6		24	+																					44	x	3				WCY-ITC	
D.C.7	Systemy bezpieczeństwa sieciowego	ITT	30	2	1	2	1,5	10	+			20	+																					30	+	2				WCY-ITC	
D.C.8	Podstawy przetwarzania rozproszonego	ITT	30	2	1	2	1,5	10	+			20	+																					30	+	2				WCY-ITC	
D.C.9	Zarządzanie środowiskiem Windows	ITT	60	4	2,5	4	2,5	20	x			40	+																					60	x	4				WCY-ITC	
D.C.10	Ataki sieciowe	ITT	44	4	2,5	4	2	16	+			28	+																					44	+	4				WCY-ITC	
D.C.11	Oprogramowanie niepożądane i inspekcja kodu	ITT	44	4	2,5	4	2	14	+			14	+	16	#																			44	+	4				WCY-ITC	
D.C.12	Eksploracja sieci teleinformatycznych	ITT	44	5	3	5	2	14	+			20	+	10	#																44	x	5								WCY-ITC	
D.C.13	Projekt zespołowy ST	ITT	44	4	4	4	2							44	#																						44	+	4		WCY-ITC	
D.C.14	Zabezpieczenia teleinformatyczne	ITT	44	3	2	3	2	14	+			30	+																								44	+	3		WCY-ITC	
E. Praca dyplomowa			64	24	24	24	24							500		64																		20		1	44		23			
E.1	Seminarium przeddyplomowe	ITT	20	1	1	1	1									20																		20	+	1				WCY	
E.2	Seminarium dyplomowe	ITT	44	3	3	3	3									44																					44	+	3		WCY	
E.3	Praca dyplomowa	ITT		20	20	20	20							500	#																							x	20		WCY	
F. Praktyka zawodowa			tygodni	4	4	4	4																													4					
F.1			4	4	4	4	4																												+	4					
ogółem godzin / punktów ECTS			2476	210	117	206	134	1030		462		824		574		64		330		30	420		30	428		30	466		30	368		30	332		30	132		30			
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																		16			16			10			10			10			10			0					
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																	liczba egzaminów (x)	2			4			5			3			2			2			1					
																	liczba zaliczeń (+)	10			8			4			10			9			7			3					
																	liczba projektów przejściowych (#)	0			0			0			0			1			0			0					

W semestrach V-VII kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.

Dodatkowym warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie znajomości języka obcego na poziomie B2.

Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.

Załącznik 3a

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	Ogólna godzinowość/ECTS		ECTS w zajęciach			Liczba godzin / rygor według formy zajęć									Liczba godzin /rygor / liczba punktów ECTS w semestrze																				Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
																	I			II			III			IV			V			VI			VII				
			godziny	ECTS	kat. um. prakt.	kat. um. nauk.	z zakr. nauk. ścisł.	wykłady		ćwiczenia		laboratorium		projekt		seminarium	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	

C.11	Systemy klucza publicznego	ITT	44	3	1,5	3	2	20	+	10	+	14	+														44	+	3										WCY-IMK	
C.12	Struktury algebraiczne	ITT	44	3	1	3	2	24	x	20	+																44	x	3										WCY-IMK	
C.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	44	3	1,5	3	2	20	+	4		20	+														44	+	3										WCY-ITC	
C.14	Języki i techniki programowania	ITT	30	1,5	1	1,5	1,5	10	+			20	+														30	+	1,5										WCY-ISI	
C.15	Inżynieria oprogramowania	ITT	44	3	2	3	2	14	x			30	+														44	x	3										WCY-ISI	
C.16	Elementy teorii liczb	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+	14	+																30	+	2										WCY-IMK	
C.17	Sieci komputerowe	ITT	60	4	2	4	2,5	30	x			30	+														60	x	4										WCY-ITC	
C.18	Zastosowania kryptografii w Internecie	ITT	44	4	2	4	2	20	+			24	+																	44	+	4							WCY-IMK	
C.19	Protokoły kryptograficzne	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+			14	+														30	+	2										WCY-IMK	
C.20	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+	16	+																			30	+	2							WCY-ISI	
C.21	Podstawy symulacji	ITT	30	2	1	2	1,5	10	+			20	+																	30	+	2							WCY-ISI	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			538	48	26	48	26	222		58		214		44		0		0		0	0		0	0		0	0		0	164		16	314		25	60		7			
D.B.1	Modelowanie i symulacja procesów biznesowych	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+			16	+																							30	+	3	WCY-ISI	
D.B.2	Hurtownie danych	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+			16	+																	30		3							WCY-ISI	
D.B.3	Metody prognozowania	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+			16	+																	30	+	3							WCY-ISI	
D.B.4	Metody uczenia maszynowego	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+			16	+																	30	+	3							WCY-ISI	
D.B.5	Programowanie w językach funkcyjnych	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+			16	+																				30		2				WCY-ISI	
D.B.6	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	44	3	1,5	3	2	16	x	14	+	14	+																	44	x	3							WCY-ISI	
D.B.7	Metody numeryczne	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+			16	+																				30		3				WCY-ISI	
D.B.8	Automaty i języki formalne	ITT	30	4	2	4	1,5	14				16																		30		4							WCY-ISI	
D.B.9	Metody i systemy wspomagania decyzji	ITT	30	4	2	4	1,5	14	+	8	+	8	+																							30	+	4	WCY-ISI	
D.B.10	Metody projektowania i wdrażania systemów informatycznyc	ITT	60	4	2	4	2,5	30	x	12	+	18	+																				60	x	4				WCY-ISI	
D.B.11	Metody eksploracji danych	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+	8	+	8	+																				30	+	2				WCY-ISI	
D.B.12	Technologie usługowe i mobilne	ITT	30	2	1	2	1,5	10	+	10	+	10	+																				30	+	2				WCY-ISI	
D.B.13	Metody sztucznej inteligencji	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+			14	+																				30	+	2				WCY-ISI	
D.B.14	Analiza i wizualizacja danych	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14				16																					30		3				WCY-ISI	
D.B.15	Projekt zespołowy	ITT	44	4	4	4	2							44	#																		44	+	4				WCY-ISI	
D.B.16	Metody ilościowe analizy ryzyka	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+	6	+	14	+																				30	+	3				WCY-ISI	
E. Praca dyplomowa			64	24	24	24	24							500		64																	20		1	44		23			
E.1	Seminarium przeddyplomowe	ITT	20	1	1	1	1									20																	20	+	1				WCY	
E.2	Seminarium dyplomowe	ITT	44	3	3	3	3									44																				44	+	3	WCY	
E.3	Praca dyplomowa	ITT		20	20	20	20							500	#																						x	20	WCY	
F. Praktyka zawodowa			tygodni	4	4	4	4																												4					
F.1			4	4	4	4	4																											+	4					
ogółem godzin / punktów ECTS			2450	210	117	192	138	1072		514		752		548		64		330		30	420		30	428		30	466		30	368		30	334		26	104		30			
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																		16			16			10			10			10			10			0					
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																liczba egzaminów (x)		2			4			5			3			1			1			1					
																liczba zaliczeń (+)		10			8			4			10			9			6			3					
																liczba projektów przejściowych (#)		0			0			0			0			1			0			0					

W semestrach V-VII kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.

Dodatkowym warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie znajomości języka obcego na poziomie B2.

Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.

Załącznik 4a

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 systemów informatycznych**

Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	Liczba godzin/Liczba ECTS		ECTS w zajęciach			Liczba godzin / rygor według formy zajęć										Liczba godzin /rygor / liczba punktów ECTS w semestrze																			Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
																		I			II			III			IV			V			VI			VII			
			godziny	ECTS	kszt. um. prakt.	kszt. um. nauk.	z udz. naucz.	wykłady		ćwiczenia		laboratorium		projekt		seminarium		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	

C.11	Systemy klucza publicznego	ITT	44	3	1,5	3	2	20	+	10	+	14	+															44	+	3										WCY-IMK	
C.12	Struktury algebraiczne	ITT	44	3	1	3	2	24	x	20	+																	44	x	3										WCY-IMK	
C.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	44	3	1,5	3	2	20	+	4		20	+															44	+	3										WCY-ITC	
C.14	Języki i techniki programowania	ITT	30	1,5	1	1,5	1,5	10	+			20	+															30	+	1,5										WCY-ISI	
C.15	Inżynieria oprogramowania	ITT	44	3	2	3	2	14	x			30	+															44	x	3										WCY-ISI	
C.16	Elementy teorii liczb	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+	14	+																	30	+	2										WCY-IMK	
C.17	Sieci komputerowe	ITT	60	4	2	4	2,5	30	x			30	+															60	x	4										WCY-ITC	
C.18	Zastosowania kryptografii w Internecie	ITT	44	4	2	4	2	20	+			24	+																		44	+	4							WCY-IMK	
C.19	Protokoły kryptograficzne	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+			14	+															30	+	2										WCY-IMK	
C.20	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+	16	+																				30	+	2							WCY-ISI	
C.21	Podstawy symulacji	ITT	30	2	1	2	1,5	10	+			20	+																		30	+	2							WCY-ISI	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			594	48	28,5	48	28	212		64		236		82		0		0		0	0		0	0		0	0		0	192		16	342		25	60		7		
D.S.1	Modelowanie i symulacja procesów biznesowych	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+			16	+																							30	+	3	WCY-ISI	
D.S.2	Ataki sieciowe i złośliwe oprogramowanie	ITT	44	4	3	4	2	10	+			20	+	14	#																			44	+	4				WCY-ISI	
D.S.3	Bezpieczeństwo sieci komputerowych	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+			20	+																		30	+	3							WCY-ISI	
D.S.4	Metody eksploracji danych	ITT	44	3	2	3	2	14	+			30	+																		44	+	3							WCY-ISI	
D.S.5	Podstawy projektowania bezpiecznego oprogramowania	ITT	44	4	2,5	4	2	12	x			8	+	24	#																44	x	4							WCY-ISI	
D.S.6	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	44	3	1,5	3	2	16	+	14	+	14	+																		44	+	3							WCY-ISI	
D.S.7	Automaty i języki formalne	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14				16																			30	x	3							WCY-ISI	
D.S.8	Programowanie w językach funkcyjnych	ITT	30	2	1	2	1,5	14				16																						30		2				WCY_ISI	
D.S.9	Metody i narzędzia generowania kodu wykonywalnego	ITT	30	2	1	2	1,5	14	+			16	+																					30		2				WCY-ISI	
D.S.10	Metody i systemy wspomagania decyzji	ITT	30	4	2	4	1,5	14	+	8	+	8	+																							30	+	4		WCY-ISI	
D.S.11	Metody projektowania i wdrażania systemów informatycznyc	ITT	60	4	2	4	2,5	30	x	12	+	18	+																					60	x	4				WCY-ISI	
D.S.12	Obliczenia równoległe i rozproszone	ITT	44	3	2	3	2	14	+	14	+	16	+																					44	+	3				WCY-ISI	
D.S.13	Technologie usługowe i mobilne	ITT	30	2	1	2	1,5	10	x	10	+	10	+																					30	x	2				WCY-ISI	
D.S.14	Metody sztucznej inteligencji	ITT	30	2	0,5	2	1,5	16	+			14	+																					30	+	2				WCY-ISI	
D.S.15	Projekt zespołowy	ITT	44	4	4	4	2							44	#																			44	+	4				WCY-ISI	
D.S.16	Metody ilościowe analizy ryzyka	ITT	30	2	1	2	1,5	10	+	6	+	14	+																					30	+	2				WCY-ISI	
E. Praca dyplomowa			64	24	24	24	24							500		64																		20		1	44		23		
E.1	Seminarium przeddyplomowe	ITT	20	1	1	1	1									20																		20	+	1				WCY	
E.2	Seminarium dyplomowe	ITT	44	3	3	3	3									44																					44	+	3	WCY	
E.3	Praca dyplomowa	ITT		20	20	20	20							500	#																							x	20	WCY	
F. Praktyka zawodowa			tygodni	4	4	4	4																													4				
F.1			4	4	4	4	4																												+	4				
ogółem godzin / punktów ECTS			2506	210	119	192	140	1062		520		774		586		64		330		30	420		30	428		30	466		30	396		30	362		30	104		30		
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																		16			16			10			10			10			10			0				
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																	liczba egzaminów (x)	2			4			5			3			2			2			1				
																	liczba zaliczeń (+)	10			8			4			10			10			6			3				
																	liczba projektów przejściowych (#)	0			0			0			0			1			0			0				

W semestrach V-VII kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.

Dodatkowym warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie znajomości języka obcego na poziomie B2.

Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.

Załącznik 1b

Wojskowa Akademia Techniczna

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	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
																I			II			III			IV			V			VI			VII			
		godziny	ECTS	ksz. um. praktt.	ksz. um. nauk.	zuzt. naucz. akad.	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	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	

C.11	Systemy klucza publicznego	30	3	1,5	3	1,5	14	+	6	+	10	+														30	+	3										WCY-IMK	
C.12	Struktury algebraiczne	30	3	1	3	1,5	16	x	14	+																30	x	3										WCY-IMK	
C.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	30	3	2	3	1,5	10	+	4	+	16	+														30	+	3										WCY-ITC	
C.14	Języki i techniki programowania	20	1,5	0,5	1,5	1	8	+			12	+														20	+	1,5										WCY-ISI	
C.15	Inżynieria oprogramowania	30	3	2	3	1,5	10	x			20	+														30	x	3										WCY-ISI	
C.16	Elementy teorii liczb	20	2	1	2	1	10	+	10	+																20	+	2										WCY-IMK	
C.17	Sieci komputerowe	40	4	2	4	1,5	20	x			20	+														40	x	4										WCY-ITC	
C.18	Zastosowania kryptografii w Internecie	30	4	1,5	4	1,5	16	+			14	+																	30	+	4							WCY-IMK	
C.19	Protokoły kryptograficzne	20	2	0,5	2	1	12	+			8	+														20	+	2										WCY-IMK	
C.20	Niezawodność systemów komputerowych	20	2	1	2	1	10	+	10	+																			20	+	2								WCY-ISI	
C.21	Podstawy symulacji	20	2	1	2	1	10	+			10	+																	20	+	2								WCY-ISI	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego		398	48	24	48	19,5	174		38		156		30		0		0		0	0		0	0		0	0		0	144		16	204		25	50		7			
D.K.1	Metody statystyczne w kryptologii I	20	3	1,5	3	1	8	+			12	+																				20	+	3				WCY-IMK	
D.K.2	Wstęp do kryptoanalizy klucza publicznego	20	2	1	2	1	10	+			10	+																	20	+	2							WCY-IMK	
D.K.3	Krzywe eliptyczne	20	3	1,5	3	1	10	+			10	+																				20	+	3				WCY-IMK	
D.K.4	Projekt zespołowy	30	3	3	3	1,5							30	#																		30	+	3				WCY-IMK	
D.K.5	Zastosowania teorii krat w kryptologii	30	4	2	4	1,5	14	x			16	+																	30	x	4							WCY-IMK	
D.K.6	Algorytmy blokowe	44	4	1	4	2	30	x	8	+	6																					44	x	4				WCY-IMK	
D.K.7	Algorytmy strumieniowe	30	4	1,5	4	1,5	16	+	4	+	10	+																							30	+	4	WCY-IMK	
D.K.8	Funkcje boolowskie w kryptologii	30	4	1,5	4	1,5	16	+	14	+																			30	+	4							WCY-IMK	
D.K.9	Kryptoanaliza klasyczna	20	3	1,5	3	1	8	+	6	+	6	+																				20	+	3				WCY-IMK	
D.K.10	Narzędzia kryptoanalizy	20	3	1,5	3	1	10	+			10	+																							20	+	3	WCY-IMK	
D.K.11	Projektowanie kryptograficznych układów cyfrowych	44	4,5	3	4,5	2	14	x	0		30	+																	44	x	4,5							WCY-IMK	
D.K.12	Jednokierunkowe funkcje skrótu	20	3	1,5	3	1	8	+	6	+	6	+																				20	+	3				WCY-IMK	
D.K.13	Certyfikacja urządzeń kryptograficznych	20	2	1	2	1	8	+	0		12	+																				20	+	2				WCY-IMK	
D.K.14	Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych	30	4	2	4	1,5	14	+	0		16	+																				30	+	4				WCY-IMK	
D.K.15	Systemy zabezpieczeń pomieszczeń	20	1,5	0,5	1,5	1	8	+	0		12	+																	20	+	1,5							WCY-IMK	
E. Praca dyplomowa		64	24	24	24	24							500		64																	20		1	44		23			
E.1	Seminarium przeddyplomowe	20	1	1	1	1									20																	20	+	1				WCY	
E.2	Seminarium dyplomowe	44	3	3	3	3									44																				44	+	3	WCY	
E.3	Praca dyplomowa		20	20	20	20							500	#																						x	20	WCY	
F. Praktyka zawodowa		ygodnie	4	4	4	4																												4					
F.1		4	4	4	4	4																											+	4					
	ogółem godzin/pkt. ECTS	1688	210	109	206	99,5	766		328		498		532		64		212		30	274		30	288		30	314		30	282		30	224		30	94		30			
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																	16			16			10			10			10			10			0					
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:		liczba egzaminów (x)															2			4			5			3			2			1			1					
		liczba zaliczeń (+)															9			7			4			10			10			8			3					
		liczba projektów przejściowych (#)															0			0			0			0			0			0			0					

W semestrach V-VII kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez pecjalności.

Dodatkowym warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego kumentowanie znajomości języka obcego na poziomie B2.

Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin wlacy studenta.

Załącznik 2b

Wojskowa Akademia Techniczna

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: **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
																	I			II			III			IV			V			VI			VII			
			godziny	ECTS	kszt. um. prakt.	kszt. um. nauk.	zadz. naucz. akad.	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							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		
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		
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	

C.11	Systemy klucza publicznego	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+	6	+	10	+														30	+	3										WCY-IMK	
C.12	Struktury algebraiczne	ITT	30	3	1	3	1,5	16	x	14	+																30	x	3										WCY-IMK	
C.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+	4		16	+														30	+	3										WCY-ITC	
C.14	Języki i techniki programowania	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	8	+			12	+														20	+	1,5										WCY-ISI	
C.15	Inżynieria oprogramowania	ITT	30	3	2	3	1,5	10	x			20	+														30	x	3										WCY-ISI	
C.16	Elementy teorii liczb	ITT	20	2	1	2	1	10	+	10	+																20	+	2										WCY-IMK	
C.17	Sieci komputerowe	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x			20	+														40	x	4										WCY-ITC	
C.18	Zastosowania kryptografii w Internecie	ITT	30	4	1,5	4	1,5	16	+			14	+																	30	+	4							WCY-IMK	
C.19	Protokoły kryptograficzne	ITT	20	2	0,5	2	1	12	+			8	+														20	+	2										WCY-IMK	
C.20	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	20	2	1	2	1	10	+	10	+																			20	+	2							WCY-ISI	
C.21	Podstawy symulacji	ITT	20	2	1	2	1	10	+			10	+																	20	+	2							WCY-ISI	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			380	48	28,5	48	18	138		4		192		46		0		0		0	0		0	0		0	0		0	110		16	210		25	60		7			
D.C.1	Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych	ITT	20	3	1,5	3	1	10	+			10	+																				20	+	3				WCY-ITC	
D.C.2	Sieci komputerowe II	ITT	20	3	1,5	3	1	8	+			12	+																				20	+	3				WCY-ITC	
D.C.3	Technologie JavaEE	ITT	20	2	1	2	1	10	+			10	+																	20	+	2							WCY-ITC	
D.C.4	HTML i aplikacje webowe	ITT	20	4	2	4	1	8	+			12	+																	20	+	4							WCY-ITC	
D.C.5	Systemy operacyjne UNIX	ITT	40	5	3	5	1,5	16	x			24	+																	40	x	5							WCY-ITC	
D.C.6	Technologie projektowania ST	ITT	30	3	2	3	1,5	10	x	4		16	+																				30	x	3				WCY-ITC	
D.C.7	Systemy bezpieczeństwa sieciowego	ITT	20	2	1	2	1	8	+			12	+																				20	+	2				WCY-ITC	
D.C.8	Podstawy przetwarzania rozproszonego	ITT	20	2	1	2	1	10	+			10	+																				20	+	2				WCY-ITC	
D.C.9	Zarządzanie środowiskiem Windows	ITT	40	4	2	4	1,5	16	x			24	+																				40	x	4				WCY-ITC	
D.C.10	Ataki sieciowe	ITT	30	4	2	4	1,5	12	+			18	+																				30	+	4				WCY-ITC	
D.C.11	Oprogramowanie niepożądane i inspekcja kodu	ITT	30	4	2,5	4	1,5	10	+			10	+	10	#																		30	+	4				WCY-ITC	
D.C.12	Eksploracja sieci teleinformatycznych	ITT	30	5	3	5	1,5	10	+			14	+	6	#															30	x	5							WCY-ITC	
D.C.13	Projekt zespołowy ST	ITT	30	4	4	4	1,5							30	#																					30	+	4	WCY-ITC	
D.C.14	Zabezpieczenia teleinformatyczne	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+			20	+																							30	+	3	WCY-ITC	
E. Praca dyplomowa			64	24	24	24	24							500		64																	20		1	44		23			
E.1	Seminarium przeddyplomowe	ITT	20	1	1	1	1									20																	20	+	1				WCY	
E.2	Seminarium dyplomowe	ITT	44	3	3	3	3									44																				44	+	3	WCY	
E.3	Praca dyplomowa	ITT		20	20	20	20							500	#																						x	20	WCY	
F. Praktyka zawodowa			tygodnie	4	4	4	4																												4						
F.1			4	4	4	4	4																											+	4						
ogółem godzin / punktów ECTS			1670	210	113,5	206	98	730		294		520		548		64		212		30	274		30	288		30	314		30	248		30	230		30	104		30			
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																		16			16			10			10			10			10			0					
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																liczba egzaminów (x)		2			4			5			3			2			2			1					
																liczba zaliczeń (+)		9			7			4			10			9			7			3					
																liczba projektów przejściowych (#)		0			0			0			0			1			0			0					

W semestrach V-VII kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.

Dodatkowym warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie znajomości języka obcego na poziomie B2.

Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.

Załącznik 3b

Wojskowa Akademia Techniczna

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: **bezpieczeństwo informacyjne**

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	kszt. um. praktyczne	kszt. um. nauk.	zadt. nauczyc. akad.	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		
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										SJO	
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	+			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		
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	

C.11	Systemy klucza publicznego	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+	6	+	10	+															30	+	3										WCY-IMK	
C.12	Struktury algebraiczne	ITT	30	3	1	3	1,5	16	x	14	+																	30	x	3										WCY-IMK	
C.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+	4		16	+															30	+	3										WCY-ITC	
C.14	Języki i techniki programowania	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	8	+			12	+															20	+	1,5										WCY-ISI	
C.15	Inżynieria oprogramowania	ITT	30	3	2	3	1,5	10	x			20	+															30	x	3										WCY-ISI	
C.16	Elementy teorii liczb	ITT	20	2	1	2	1	10	+	10	+																	20	+	2										WCY-IMK	
C.17	Sieci komputerowe	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x			20	+															40	x	4										WCY-ITC	
C.18	Zastosowania kryptografii w Internecie	ITT	30	4	1,5	4	1,5	16	+			14	+																		30	+	4							WCY-IMK	
C.19	Protokoły kryptograficzne	ITT	20	2	0,5	2	1	12	+			8	+															20	+	2										WCY-IMK	
C.20	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	20	2	1	2	1	10	+	10	+																				20	+	2							WCY-ISI	
C.21	Podstawy symulacji	ITT	20	2	1	2	1	10	+			10	+																		20	+	2							WCY-ISI	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			384	48	26,5	48	19	162		42		150		30		0		0		0	0		0	0		0	0		0	120		16	214		25	50		7		
D.B.1	Modelowanie i symulacja procesów biznesowych	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+			16	+																							30	+	3	WCY-ISI	
D.B.2	Hurtownie danych	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+			16	+																		30		3							WCY-ISI	
D.B.3	Metody prognozowania	ITT	20	3	1,5	3	1	10	+			10	+																		20	+	3							WCY-ISI	
D.B.4	Metody uczenia maszynowego	ITT	20	3	1,5	3	1	10	+			10	+																		20	+	3							WCY-ISI	
D.B.5	Programowanie w językach funkcyjnych	ITT	20	2	1	2	1	10	+			10	+																					20		2				WCY-ISI	
D.B.6	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	30	3	2	3	1,5	10	x	10	+	10	+																		30	x	3							WCY-ISI	
D.B.7	Metody numeryczne	ITT	20	3	1,5	3	1	10	+			10	+																					20		3				WCY-ISI	
D.B.8	Automaty i języki formalne	ITT	20	4	2	4	1	10				10																			20		4							WCY-ISI	
D.B.9	Metody i systemy wspomagania decyzji	ITT	20	4	2	4	1	8	+	6	+	6	+																							20	+	4	WCY-ISI	
D.B.10	Metody projektowania i wdrażania systemów informatycznych	ITT	44	4	1,5	4	2	24	x	8	+	12	+																					44	x	4				WCY-ISI	
D.B.11	Metody eksploracji danych	ITT	20	2	1	2	1	8	+	6	+	6	+																					20	+	2				WCY-ISI	
D.B.12	Technologie usługowe i mobilne	ITT	20	2	1	2	1	8	+	6	+	6	+																					20	+	2				WCY-ISI	
D.B.13	Metody sztucznej inteligencji	ITT	20	2	1	2	1	10	+			10	+																					20	+	2				WCY-ISI	
D.B.14	Analiza i wizualizacja danych	ITT	20	3	1,5	3	1	10				10																						20		3				WCY-ISI	
D.B.15	Projekt zespołowy	ITT	30	4	4	4	1,5							30	#																			30	+	4				WCY-ISI	
D.B.16	Metody ilościowe analizy ryzyka	ITT	20	3	2	3	1	6	+	6	+	8	+																					20	+	3				WCY-ISI	
E. Praca dyplomowa			64	24	24	24	24							500		64																		20		1	44		23		
E.1	Seminarium przeddyplomowe	ITT	20	1	1	1	1									20																		20	+	1				WCY	
E.2	Seminarium dyplomowe	ITT	44	3	3	3	3									44																					44	+	3	WCY	
E.3	Praca dyplomowa	ITT		20	20	20	20							500	#																							x	20	WCY	
F. Praktyka zawodowa			tygodnie	4	4	4	4																													4					
F.1			4	4	4	4	4																												+	4					
ogółem godzin / punktów ECTS			1674	210	115,5	192	103	754		332		492		532		64		212		30	274		30	288		30	314		30	258		30	234		26	94		30		
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																		16			16			10			10			10			10			0				
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																	liczba egzaminów (x)	2			4			5			3			1			1			1				
																	liczba zaliczeń (+)	9			7			4			10			9			6			3				
																	liczba projektów przejściowych (#)	0			0			0			0			1			0			0				

W semestrach V-VII kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.

Dodatkowym warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie znajomości języka obcego na poziomie B2.

Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.

Załącznik 4b

Wojskowa Akademia Techniczna

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: **bezpieczeństwo systemów informatycznych**

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
																	I		II		III		IV		V		VI		VII							
			godziny	ECTS	kszt. um. prakt.	kszt. um. nauk.	zazt. naucz. akad.	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	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											SJO	
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	+			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						
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	

C.11	Systemy klucza publicznego	ITT	30	3	1,5	3	1,5	14	+	6	+	10	+														30	+	3										WCY-IMK	
C.12	Struktury algebraiczne	ITT	30	3	1	3	1,5	16	x	14	+																30	x	3										WCY-IMK	
C.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+	4		16	+														30	+	3										WCY-ITC	
C.14	Języki i techniki programowania	ITT	20	1,5	0,5	1,5	1	8	+			12	+														20	+	1,5										WCY-ISI	
C.15	Inżynieria oprogramowania	ITT	30	3	2	3	1,5	10	x			20	+														30	x	3										WCY-ISI	
C.16	Elementy teorii liczb	ITT	20	2	1	2	1	10	+	10	+																20	+	2										WCY-IMK	
C.17	Sieci komputerowe	ITT	40	4	2	4	1,5	20	x			20	+														40	x	4										WCY-ITC	
C.18	Zastosowania kryptografii w Internecie	ITT	30	4	1,5	4	1,5	16	+			14	+																	30	+	4							WCY-IMK	
C.19	Protokoły kryptograficzne	ITT	20	2	0,5	2	1	12	+			8	+														20	+	2										WCY-IMK	
C.20	Niezawodność systemów komputerowych	ITT	20	2	1	2	1	10	+	10	+																			20	+	2							WCY-ISI	
C.21	Podstawy symulacji	ITT	20	2	1	2	1	10	+			10	+																	20	+	2							WCY-ISI	
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego			404	48	28,5	48	20	148		44		158		54		0		0		0	0		0	0		0	0		0	130		16	234		25	40		7		
D.S.1	Modelowanie i symulacja procesów biznesowych	ITT	20	3	1,5	3	1	10	+			10	+																							20	+	3	WCY-ISI	
D.S.2	Ataki sieciowe i złośliwe oprogramowanie	ITT	30	4	2,5	4	1,5	8	+			14	+	8	#																		30	+	4				WCY-ISI	
D.S.3	Bezpieczeństwo sieci komputerowych	ITT	20	3	2	3	1	6	+			14	+																	20	+	3							WCY-ISI	
D.S.4	Metody eksploracji danych	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+			20	+																	30	+	3							WCY-ISI	
D.S.5	Podstawy projektowania bezpiecznego oprogramowania	ITT	30	4	2,5	4	1,5	8	x			6	+	16	#															30	x	4							WCY-ISI	
D.S.6	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+	10	+	10	+																	30	+	3							WCY-ISI	
D.S.7	Automaty i języki formalne	ITT	20	3	1,5	3	1	10				10																		20	x	3							WCY-ISI	
D.S.8	Programowanie w językach funkcyjnych	ITT	20	2	1	2	1	10				10																					20		2				WCY_ISI	
D.S.9	Metody i narzędzia generowania kodu wykonywalnego	ITT	20	2	1	2	1	10	+			10	+																				20		2				WCY-ISI	
D.S.10	Metody i systemy wspomagania decyzji	ITT	20	4	2	4	1	8	+	6	+	6	+																							20	+	4	WCY-ISI	
D.S.11	Metody projektowania i wdrażania systemów informatycznych	ITT	44	4	1,5	4	2	24	x	8	+	12	+																				44	x	4				WCY-ISI	
D.S.12	Obliczenia równoległe i rozproszone	ITT	30	3	2	3	1,5	10	+	10	+	10	+																				30	+	3				WCY-ISI	
D.S.13	Technologie usługowe i mobilne	ITT	20	2	1	2	1	8	x	6	+	6	+																				20	x	2				WCY-ISI	
D.S.14	Metody sztucznej inteligencji	ITT	20	2	1	2	1	10	+			10	+																				20	+	2				WCY-ISI	
D.S.15	Projekt zespołowy	ITT	30	4	4	4	1,5							30	#																		30	+	4				WCY-ISI	
D.S.16	Metody ilościowe analizy ryzyka	ITT	20	2	1	2	1	6	+	4	+	10	+																				20	+	2				WCY-ISI	
E. Praca dyplomowa			64	24	24	24	24							500		64																	20		1	44		23		
E.1	Seminarium przeddyplomowe	ITT	20	1	1	1	1									20																	20	+	1				WCY	
E.2	Seminarium dyplomowe	ITT	44	3	3	3	3									44																				44	+	3	WCY	
E.3	Praca dyplomowa	ITT		20	20	20	20							500	#																						x	20	WCY	
F. Praktyka zawodowa			tygodnie	4	4	4	4																												4					
F.1			4	4	4	4	4																											+	4					
ogółem godzin / punktów ECTS			1694	210	117,5	192	104	740		334		500		556		64		212		30	274		30	288		30	314		30	268		30	254		30	84		30		
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																		16			16			10			10			10			10			0				
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																	liczba egzaminów (x)	2			4			5			3			2			2			1				
																	liczba zaliczeń (+)	9			7			4			10			10			6			3				
																	liczba projektów przejściowych (#)	0			0			0			0			1			0			0				

W semestrach V-VII kształcenie z przedmiotami obieralnymi przez wybór specjalności.

Dodatkowym warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie znajomości języka obcego na poziomie B2.

Na przygotowanie pracy dyplomowej przewiduje się 500 godzin własnej pracy studenta.

Natalia Bartos
Natalia.bartos@student.wat.edu.pl
Ul. Słoneczna 1f
05-126 Stanisławów Pierwszy
+48 733 399 996

Warszawa 16.05.2020r.

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.) uchwala 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