Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 183/WAT/2020 z dnia 27 sierpnia 2020 r.

w sprawie ustalenia programów studiów dla kierunku studiów „informatyka” oraz „kryptologia i cyberbezpieczeństwo”

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt. 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 85) uchwala się, co następuje:

§ 1

Ustala się programy studiów na poziomie jednolitych studiów magisterskich wojskowych o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od października w roku akademickim 2020/2021, dla następujących kierunków studiów:

1) „informatyka” – stanowiący załącznik nr 1 do uchwały;
2) „kryptologia i cyberbezpieczeństwo” – stanowiący załącznik nr 2 do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

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

Załącznik nr 2
do uchwały Senatu WAT nr 183/WAT/2020
z dnia 27 sierpnia 2020 r.

Wojskowa Akademia Techniczna

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: jednolite studia magisterskie

Kierunek studiów: „kryptologia i cyberbezpieczeństwo”

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 183/WAT/2020 z dnia 27 sierpnia 2020 roku w sprawie ustalenia programu studiów **„kryptologia i cyberbezpieczeństwo”** – profil ogólnoakademicki*

Obowiązuje od roku akademickiego **2020/2021**

Warszawa 2020

Pusta Strona

Spis treści

1. PROGRAM JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH 10
2. CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW 24
2.1. CHARAKTERYSTYKA WYDZIAŁU 24
2.2. STRUKTURA ORGANIZACYJNA WYDZIAŁU 25
2.3. ZASADY REKRUTACJI 27
3. KSZTAŁCENIE WOJSKOWE 29
3.1. REALIZACJA STANDARDU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO 29
3.1.1. Opis zakładanych efektów uczenia się wynikających ze standardu kształcenia wojskowego 29
3.1.2. Opis procesu kształcenia wynikającego z realizacji standardu kształcenia wojskowego 30
3.1.3. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia wojskowego 31
3.1.4. Grupy przedmiotów z przypisanymi efektami uczenia się wynikających ze standardu kształcenia wojskowego 33
3.1.5. Opis procesu kształcenia wynikającego z realizacji standardu kształcenia wojskowego 35
3.1.6. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się 36
3.2. REALIZACJA KSZTAŁCENIA SPECJALISTYCZNEGO 37
3.2.1. Opis zakładanych efektów uczenia się określonych dla danego korpusu osobowego (grupy osobowej) 37
3.2.2. Opis procesu specjalistycznego uczenia się 38
3.2.3. Sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się specjalistycznego 38
3.2.4. Koncepcja i cele kształcenia 39
3.2.5. Możliwości zatrudnienia absolwentów 41
3.2.6. Wymagania rekrutacyjne 41
3.2.7. Kalendarzowy plan jednolitych studiów magisterskich nabór 2020 43
4. PLANY JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH 44
4.1. Plan specjalności „Systemy kryptograficzne” 44
4.2. Plan specjalności „Cyberobrona” 46
4.3. Plan specjalności „Bezpieczeństwo informacyjne” 48
4.4. Plan specjalności „Bezpieczeństwo systemów informatycznych” 50
..... 50
5. PROGRAM JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH - WYKAZ PRZEDMIOTÓW 52
5.1. WYKAZ PRZEDMIOTÓW BLOKU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO 52
5.1.1. Grupa treści kształcenia podstawowego A.I 52
5.1.2. Grupa treści kształcenia kierunkowego A.II 59

5.2. GRUPA TREŚCI KSZTAŁCENIA SPORTOWO-JĘZYKOWEGO 80
5.3. WYKAZ PRZEDMIOTÓW KSZTAŁCENIA POLITECHNICZNEGO 85
5.3.1. Grupa treści przedmiotów kształcenia ogólnego C.I 85
C.I.1. WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA 85
C.I.2. OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNYCH 86
C.I.3. WPROWADZENIE DO INFORMATYKI 86
C.I.4. PODSTAWY ZARZĄDZANIA I PRZEDSIĘBIORCZOŚCI 87
5.3.2. Grupa treści kształcenia podstawowego C.II 88
C.II.1. WPROWADZENIE DO METROLOGII 88
C.II.2. PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ 89
C.II.3. MATEMATYKA 1 90
C.II.4. MATEMATYKA 2 91
C.II.5. MATEMATYKA DYSKRETNA 1 93
C.II.6. MATEMATYKA 3 94
C.II.7. FIZYKA 1 95
C.II.8. MATEMATYKA DYSKRETNA 2 96
C.II.9. TEORIA GRAFÓW I SIECI 97
C.II.10. TEORETYCZNE PODSTAWY INFORMATYKI 98
C.II.11. FIZYKA 2 99
C.II.12. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA 99
C.II.13. PODSTAWY OPTYMALIZACJI 100
C.II.14. MODELOWANIE MATEMATYCZNE 101
C.II.15. STATYSTYKA MATEMATYCZNA 102
C.II.16. WSTĘP DO KRYPTOLOGII 103
C.II.17. BEZPIECZEŃSTWO PRACY I ERGONOMIA 104
C.II.18. PODSTAWY BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI 105
5.3.3. Grupa treści przedmiotów kształcenia kierunkowego C.III 105
C.III.1. WPROWADZENIE DO PROGRAMOWANIA 105
C.III.2. PODSTAWY TECHNIKI KOMPUTERÓW 107
C.III.3. ARCHITEKTURA I ORGANIZACJA KOMPUTERÓW 107
C.III.4. PODSTAWY PODZESPOŁÓW KOMPUTERÓW 109
C.III.5. ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH 110
C.III.6. TEORIA INFORMACJI I KODOWANIA 111
C.III.7. PROGRAMOWANIE NISKOPOZIOMOWE I ANALIZA KODU 112
C.III.8. SYSTEMY KLUCZA PUBLICZNEGO 112
C.III.9. PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE 113
C.III.10. BAZY DANYCH 114
C.III.11. STRUKTURY ALGEBRAICZNE 115

C.III.12. SYSTEMY OPERACYJNE 116
C.III.13. INTERFEJSY KOMPUTERÓW CYFROWYCH 118
C.III.14. ZASTOSOWANIE KRYPTOGRAFII W INTERNECIE 118
C.III.15. JĘZYKI I TECHNIKI PROGRAMOWANIA 119
C.III.16. ELEMENTY TEORII LICZB 120
C.III.17. INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA 120
C.III.18. SIECI KOMPUTEROWE 121
C.III.19. PROTOKOŁY KRYPTOGRAFICZNE 122
C.III.20. NIEZAWODNOŚĆ SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH 123
C.III.21. METODY SYMULACJI KOMPUTEROWEJ 124
C.III.22. BEZPIECZEŃSTWO BAZ DANYCH 125
C.III.23. PROCESY STOCHASTYCZNE 125
C.III.24. STEGANOGRAFIA 126
C.III.25. DIAGNOSTYKA I TOLEROWANIE USZKODZEŃ 127
C.III.26. PRAKTYKA ZAWODOWA 128
5.3.4. Grupa treści przedmiotów kształcenia wybieralnego / specjalistycznego: specjalność „Systemy kryptograficzne” C.IV 129
C.IV.1. METODY STATYSTYCZNE W KRYPTOLOGII I 129
C.IV.2. WSTĘP DO KRYPTOANALIZY KLUCZA PUBLICZNEGO 130
C.IV.3. KRZYWE ELIPTYCZNE 131
C.IV.4. PROJEKT ZESPOŁOWY 131
C.IV.5. ZASTOSOWANIE TEORII KRAT W KRYPTOLOGII 132
C.IV.6. ALGORYTMY BLOKOWE 133
C.IV.7. ALGORYTMY STRUMIENIOWE 134
C.IV.8. FUNKCJE BOOLOWSKIE W KRYPTOLOGII 134
C.IV.9. KRYPTOANALIZA KLASYCZNA 135
C.IV.10. NARZĘDZIA KRYPTOANALIZY 136
C.IV.11. PROJEKTOWANIE KRYPTOGRAFICZNYCH UKŁADÓW CYFROWYCH 137
C.IV.12. JEDNOKIERUNKOWE FUNKCJE SKROTU 138
C.IV.13. CERTYFIKACJA URZĄDZEŃ KRYPTOGRAFICZNYCH 139
C.IV.14. BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH 139
C.IV.15. SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ POMIESZCZEŃ 140
C.IV.16. ATAKI ALGEBRAICZNE 141
C.IV.17. ELEMENTY ALGEBRAICZNEJ TEORII LICZB 141
C.IV.18. GENERACJA I TESTOWANIE LOSOWOŚCI 142
C.IV.19. TEORIA CIAŁ SKOŃCZONYCH 143
C.IV.20. METODY STATYSTYCZNE W KRYPTOLOGII II 143
C.IV.21. PRZEDMIOT SPECJALISTYCZNY W JĘZYKU ANGIELSKIM – ELEMENTS OF PUBLIC-KEY CRYPTOLOGY 144

C.IV.22. QUANTUM AND POST-QUANTUM CRYPTOLOGY (W JĘZYKU ANGIELSKIM) ... 145
C.IV.23. KRYPTOANALIZA ALGORYTMÓW BLOKOWYCH ... 145
C.IV.24. KRYPTOANALIZA ALGORYTMÓW STRUMIENIOWYCH ... 146
C.IV.25. PROJEKT Z ZAKRESU MATEMATYCZNYCH I INFORMATYCZNYCH PODSTAW KRYPTOLOGII ... 147
C.IV.26. METODY NUMERYCZNE W KRYPTOLOGII ... 148
C.IV.27. SYSTEMY KLUCZA PUBLICZNEGO II ... 149
C.IV.28. KRZYWE HIPERELIPTYCZNE W KRYPTOLOGII ... 149
C.IV.29. PROJEKTOWANIE KRYPTOGRAFICZNYCH UKŁADÓW CYFROWYCH II 150
C.IV.30. AKREDYTACJA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH ... 151
5.3.5. Grupa treści przedmiotów kształcenia wybieralnego / specjalistycznego: specjalność „Bezpieczeństwo informacyjne” C.IV ... 152
C.IV.1. MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH ... 152
C.IV.2. HURTOWNIE DANYCH ... 152
C.IV.3. METODY PROGNOZOWANIA ... 153
C.IV.4. METODY UCZENIA MASZYNOWEGO ... 153
C.IV.5. PROGRAMOWANIE W JĘZYKACH FUNKCYJNYCH ... 154
C.IV.6. BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH ... 155
C.IV.7. METODY NUMERYCZNE ... 155
C.IV.8. AUTOMATY I JĘZYKI FORMALNE ... 156
C.IV.9. METODY I SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI ... 157
C.IV.10. METODY PROJEKTOWANIA I WDRAŻANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH ... 158
C.IV.11. METODY EKSPLORACJI DANYCH ... 158
C.IV.12. TECHNOLOGIE USŁUGOWE I MOBILNE ... 159
C.IV.13. METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI ... 160
C.IV.14. ANALIZA I WIZUALIZACJA DANYCH ... 160
C.IV.15. METODY ILOŚCIOWE ANALIZY RYZYKA ... 161
C.IV.16. PODSTAWY KRYPTOLOGII WSPÓŁCZESNEJ ... 162
C.IV.17. BAZY DANYCH NoSQL ... 162
C.IV.18. MODELOWANIE I ANALIZA SIECI ZŁOŻONYCH ... 163
C.IV.19. ILOŚCIOWE METODY OCENY BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH ... 163
C.IV.20. ROZPROSZONE PRZETWARZANIE DANYCH ... 164
C.IV.21. ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI ... 165
C.IV.22. TECHINIKI ALGORYTMICZNE ... 166
C.IV.23. ZAAWANSOWANE METODY UCZENIA MASZYNOWEGO ... 167
C.IV.24. TEORIA WOJNY INFORMACYJNEJ (CYBERWOJNY) ... 167

C.IV.25. TECHNOLOGIE INTERNETU RZECZY 168
C.IV.26. PRZETWARZANIA JEZYKA NATURALNEGO 169
C.IV.27. BIG DATA - PROJEKT Z ZAKRESU BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI.....169
C.IV.28. ZARZĄDANIE WIEDZĄ 170
C.IV.29. BUSINESS MODELING IN UML 171
5.3.6. Grupa treści przedmiotów kształcenia wybieralnego / specjalistycznego: specjalność „Bezpieczeństwo systemów informatycznych" C.IV 172
C.IV.1. MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH.....172
C.IV.2. ATAKI SIECIOWE I ZŁOŚLIWE OPROGRAMOWANIE 172
C.IV.3. BEZPIECZEŃSTWO SIECI KOMPUTEROWYCH.....173
C.IV.4. METODY EKSPLORACJI DANYCH.....173
C.IV.5. PODSTAWY PROJEKTOWANIA BEZPIECZNEGO OPROGRAMOWANIA 174
C.IV.6. BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH.....175
C.IV.7. AUTOMATY I JĘZYKI FORMALNE 175
C.IV.8. PROGRAMOWANIE W JĘZYKACH FUNKCYJNYCH 176
C.IV.9. METODY I NARZĘDZIA GENEROWANIA KODU WYKONYWALNEGO ..177
C.IV.10. METODY I SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI 177
C.IV.11. METODY PROJEKTOWANIA I WDRAŻANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH.....178
C.IV.12. OBLICZENIA RÓWNOLEGŁE I ROZPROSZONE 179
C.IV.13. TECHNOLOGIE USŁUGOWE I MOBILNE 180
C.IV.14. METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI 180
C.IV.15. TECHNIKI ALGORYTMICZNE 181
C.IV.16. METODY ILOŚCIOWE ANALIZY RYZYKA.....182
C.IV.17. PODSTAWY KRYPTOLOGII WSPÓŁCZESNEJ 182
C.IV.18. SYSTEMY WEBOWE.....183
C.IV.19. MODELOWANIE I ANALIZA SIECI ZŁOŻONYCH 183
C.IV.20. ILOŚCIOWE METODY OCENY BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH.....184
C.IV.21. ARCHITEKTUR KORPORACYJNA 185
C.IV.22. ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI 185
C.IV.23. TEORIA WOJNY INFORMACYJNEJ (CYBERWOJNY) 186
C.IV.24. INŻYNIERIA WSTECZNA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH.....187
C.IV.25. NIEZAWODNOŚĆ I WYDAJNOŚĆ SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH ...188
C.IV.26. PROJEKT Z ZAKRESU BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW 188
C.IV.27. INŻYNIERIA WSTECZNA ZŁOŚLIWEGO OPROGRAMOWANIA 189
C.IV.28. BUSINESS MODELING IN UML 189
5.3.7. Grupa treści przedmiotów kształcenia wybieralnego / specjalistycznego: specjalność „Cyberobrona" C.IV.....191

C.IV.1. BEZPIECZEŃSTWO SIECI BEZPRZEWODOWYCH 191
C.IV.2. SIECI KOMPUTEROWE II 192
C.IV.3. TECHNOLOGIE JAVA EE 193
C.IV.4. HTML I APLIKACJE WEBOWE 193
C.IV.5. SYSTEMY OPERACYJNE UNIX 194
C.IV.6. MODELOWANIE I ANALIZA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH.. 195
C.IV.7. SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA SIECIOWEGO 196
C.IV.8. PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO 197
C.IV.9. ADMINISTROWANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS 197
C.IV.10. ATAKI SIECIOWE 198
C.IV.11. OPROGRAMOWANIE NIEPOŻĄDANE I INSPEKCJA KODU 198
C.IV.12. EKSPLOATACJA SIECI TELEINFORMATYCZNYCH 199
C.IV.13. PROJEKT ZESPOŁOWY ST 200
C.IV.14. ZABEZPIECZENIA TELEINFORMATYCZNE 200
C.IV.15. PROJEKTOWANIE I WYTWARZANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH 201
C.IV.16. BEZPIECZEŃSTWO SIECI IPv6 202
C.IV.17. SYSTEMY ROZPROSZONE 202
C.IV.18. ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM INFORMACJI 203
C.IV.19. TRENDS IN COMPUTER TECHNOLOGY 204
C.IV.20. ERGONOMIA SYSTEMÓW INTERAKTYWNYCH 205
C.IV.21. TECHNOLOGIE MOBILNE 206
C.IV.22. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI 206
C.IV.23. ADMINISTROWANIE SYSTEMEM OPERACYJNYM UNIX 207
C.IV.24. WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT 208
C.IV.25. TECHNIKI DOCHODZENIOWE I ŚLEDCZE 209
C.IV.26. ZARZĄDZANIE SIECIAMI TELEINFORMATYCZNYMI 209
C.IV.27. TECHNOLOGIE INTERNETU RZECZY 210
C.IV.28. STUDIUM ATAKÓW I INCYDENTÓW 211
C.IV.29. WALKA W CYBERPRZESTRZENI 212
5.3.8. Grupa treści przedmiotów dyplomowania D.I. 212
D.I.1. SEMINARIUM DYPLOMOWE 213
D.I.2. PRACA DYPLOMOWA 214
5. PRAKTYKI ZAWODOWE 214
E.I.1. PRAKTYKA DOWÓDCY PLUTONU 214
E.I.2. PRAKTYKA ZAWODOWA 214

1. PROGRAM JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH

dla kierunku studiów „kryptologia i cyberbezpieczeństwo”

Poziom studiów **jednolite studia magisterskie**

Profil studiów **ogólnoakademicki**

Forma(y) studiów **stacjonarna**

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom **magister inżynier**

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji **siódmy (7)**

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina **nauki inżynieryjno-techniczne**

Dyscyplina naukowa **informatyka techniczna i telekomunikacja**

Język studiów **polski**

Liczba semestrów **dziesięć**

Łączna liczba godzin w specjalnościach

W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	*Łączna liczba godzin*
Systemy kryptograficzne	**4972**
Cyberobrona	**4942**
Bezpieczeństwo informacyjne	**4896**
Bezpieczeństwo systemów informatycznych	**4922**

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów **300**

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

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

W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	*Liczba punktów ECTS*
Systemy kryptograficzne	**165,5**
Cyberobrona	**175,5**
Bezpieczeństwo informacyjne	**174**
Bezpieczeństwo systemów informatycznych	**174,5**

- **z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - 6,5**

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

Studenci – kandydaci na żołnierzy zawodowych kierunku „Kryptologia i cyberbezpieczeństwo”: zobowiązani są do zaliczenia praktyki **w wymiarze – 8 tygodni:**

- po VI semestrze studiów – 4 tygodniowa praktyka dowódcy drużyny;
- po X semestrze studiów – 4 tygodniowa praktyka dowódcy plutonu.

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyki – 4 pkt. ECTS.

Opis zakładanych efektów uczenia się

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich[1]

i jest ujęty w trzech kategoriach:

- kategoria **wiedzy (W)**, która określa:
  - zakres i głębię (**G**) - kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
  - kontekst (**K**) - uwarunkowania, skutki.

- kategoria **umiejętności (U)**, która określa:
  - w zakresie wykorzystania wiedzy (**W**) - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania,
  - w zakresie komunikowania się (**K**) - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym,
  - w zakresie organizacji pracy (**O**) - planowanie i pracę zespołową,
  - w zakresie uczenia się (**U**) - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób.

- kategoria **kompetencji społecznych (K)** - która określa:
  - w zakresie ocen (**K**) - krytyczne podejście,
  - w zakresie odpowiedzialności (**O**) - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego,
  - w odniesieniu do roli zawodowej (**R**) - niezależność i rozwój etosu.

Objaśnienie oznaczeń:

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

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

- w kolumnie ***kod składnika opisu*** - Inż[2]_P7S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziome 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA	**Absolwent:**	
K_W01	zna i rozumie w pogłębionym stopniu charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych i humanistycznych oraz ich relacje do innych nauk	P7S_WG
K_W02	zna i rozumie w rozszerzonym zakresie problematykę wybranych działów matematyki, niezbędną do rozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych oraz analizowania, modelowania, konstruowania i eksploatacji systemów informatycznych, w tym: symbole, podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia logiki, teorii mnogości, algebry z geometrią, analizy matematycznej, matematyki dyskretnej, optymalizacji, probabilistyki i matematycznych podstaw kryptologii	P7S_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	P7S_WG
K_W04	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady działania elementów elektronicznych i układów cyfrowych	P7S_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	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W06	rozróżnia klasy i rodzaje systemów informatycznych, zna narzędzia i metody projektowania takich systemów oraz wytwarzania oprogramowania pracującego pod ich kontrolą	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W07	zna i rozumie procesy zarządzania oraz w pogłębionym stopniu informatyczne metody, narzędzia oraz środowiska służące do modelowania i wspomagania procesów zarządzania organizacją i zasobami oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	P7S_WK Inż_P7S_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)	P7S_WG Inż_P7S_WG

[2] *w przypadku kompetencji inżynierskich;*

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)	P7S_WG Inż_P7S_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	P7S_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	P7S_WG
K_W12	zna i rozumie pojęcia, opisy i zasady budowy, funkcjonowania i eksploatacji współczesnych systemów operacyjnych	P7S_WG
K_W13	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci teleinformatycznych, usług sieciowych, projektowania i zarządzania sieciami teleinformatycznymi, w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi	P7S_WG
K_W14	ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik zapewniania bezpieczeństwa systemów informatycznych; zna i rozumie pojęcia, opisy, wybrane fakty i zjawiska w zakresie bezpieczeństwa informacyjnego oraz metody badań i przykłady implementacji w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych	P7S_WG
K_W15	zna i rozumie pojęcia, metody i techniki z zakresu bezpieczeństwa pracy i ergonomii oraz komunikacji człowiek – komputer	P7S_WG
K_W16	zna i rozumie pojęcia z zakresu konstruowania, opisu, działania i przeznaczenia układów cyfrowych, interfejsów oraz podzespołów komputerów	P7S_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); zna podstawowe techniki testowania podzespołów sprzętowych i oprogramowania, zasady projektowania struktur diagnostycznych i techniki tolerowania błędów	P7S_WG
K_W18	zna i rozumie pojęcia z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów i obrazów, kodowania i kompresji danych oraz grafiki komputerowej	P7S_WG
K_W19	zna i rozumie pojęcia z zakresu sterowania, programowania sterowników logicznych, mikrokontrolerów oraz modelowania układów regulacji i sterowania	P7S_WG
K_W20	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, ze szczególnym uwzględnieniem dylematów związanych z informatyką; zna najnowsze tendencje rozwojowe, innowacyjne rozwiązania, nowoczesne metody i narzędzia z zakresu projektowania, wytwarzania, zabezpieczania, wdrażania, utrzymywania i doskonalenia systemów informatycznych, w tym w środowiskach sieciowych narażonych na ataki cybernetyczne oraz zawierających elementy informatyki kwantowej	P7S_WK P7S_WG Inż_P7S_WG
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	P7S_WK

	z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	
K_W22	zna i rozumie pojęcia, zasady i metody z zakresu teorii liczb i matematycznych podstaw i koncepcji kryptologii	P7S_WG
K_W23	zna i rozumie pojęcia oraz zasady i metody konstrukcji i analizy poprawności protokołów i algorytmów kryptograficznych i kryptoanalitycznych	P7S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI **Absolwent:**	
K_U01	potrafi w pogłębionym stopniu identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne i prawne w zakresie informatyki i dyscyplin pokrewnych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U02	potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego lub SPJ 3232 według STANAG 6001, w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i w piśmie w zakresie ogólnym oraz w zakresie terminologii informatycznej i wojskowej	P7S_UK
K_U03	umie posługiwać się językiem matematyki wykorzystując właściwe symbole, określenia i twierdzenia oraz umie formułować i rozwiązywać problemy metodami matematycznymi	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_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	P7S_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; umie zastosować wiedzę z zakresu języków programowania oraz zaawansowanych technik algorytmicznych do implementacji złożonych systemów teleinformatycznych zgodnie z ustaloną metodyką postępowania	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U06	potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu procesów zarządzania organizacją oraz wykorzystywać informatyczne metody, narzędzia i środowiska do modelowania i wspomagania tych procesów	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U07	potrafi uczestniczyć w zespołowym projektowaniu, implementacji i testowaniu oraz stosować w praktyce zasady wdrażania, utrzymywania, doskonalenia i wycofywania systemów informatycznych, jak również dokonać wstępnej analizy ekonomicznej skutków tych działań; umie pracować w zespole, kierować zespołem projektowym, dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych, wstępnej oceny ekonomicznej oraz zarządzać procesami, wdrażania, utrzymywania, doskonalenia i wycofywania systemów informatycznych, a także komunikować się z odbiorcami tych systemów; potrafi zarządzać procesami analizy oraz dokumentowania zadania projektowego i badawczego z zastosowaniem inżynierii oprogramowania oraz wybranych metod i narzędzi wytwarzania oprogramowania	P7S_UW P7S_UO P7S_UK Inż_P7S_UW

K_U08	potrafi wykorzystać znane, modyfikować istniejące lub budować nowe metody i narzędzia do modelowania, konstruowania symulatorów obiektów prostych i systemów, formułowania i rozwiązywania problemów decyzyjnych oraz problemów z zakresu inteligencji obliczeniowej, jak również systemów przetwarzania i analizy danych, w tym rozproszonych i równoległych; potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty obliczeniowe i symulacyjne oraz dokonać przetworzenia i interpretacji ich wyników	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U09	umie użytkować wybrane systemy operacyjne i administrować tymi systemami	P7S_UW
K_U10	umie wykorzystać rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci teleinformatycznych, usług sieciowych, projektowania i zarządzania sieciami teleinformatycznymi, w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; umie użytkować i projektować sieci teleinformatyczne i zarządzać takimi sieciami	P7S_UW
K_U11	w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych umie formułować i analizować problemy, znajdować ich rozwiązania oraz przeprowadzać eksperymenty, interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski; potrafi stosować metody i techniki oceniania oraz zapewniania bezpieczeństwa systemów informatycznych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	umie stosować zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz analizować i projektować interfejsy człowiek-komputer	P7S_UW
K_U13	umie posłużyć się wybranymi metodami prototypowania, programowania i konfigurowania wybranych układów cyfrowych, podzespołów komputerów oraz systemów komputerowych; potrafi stosować podstawowe techniki testowania podzespołów sprzętowych i oprogramowania, zasady projektowania struktur diagnostycznych i techniki tolerowania błędów oraz konstruować testy funkcjonalne	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U14	umie wykorzystywać metody cyfrowego przetwarzania sygnałów i obrazów, metody kodowania i kompresji oraz wskazać ich zastosowania	P7S_UW
K_U15	umie tworzyć programy sterowników oraz modelować procesy regulacji i sterowania	P7S_UW
K_U16	umie stosować innowacyjne technologie, realizować wybrane techniki wirtualizacji systemów, rozwiązywać wybrane zadania z zakresu telematyki i robotyki oraz sieci mobilnych, bezprzewodowych sieci sensorycznych i Internetu Rzeczy	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U17	umie wykorzystać metody klasyfikacji oraz analizy sygnałów do tworzenia systemów rozpoznawania (w tym systemów biometrycznych), projektować aplikacje internetowe oraz serwisy multimedialne z wykorzystaniem technologii strumieniowania multimediów oraz implementować podstawowe rodzaje dialogów w interfejsie człowiek - komputer	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U18	potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne uczenie się i ukierunkowywać innych w tym zakresie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać syntezy i analizy tych informacji	P7S_UU

K_U19	umie konstruować algorytmy kryptograficzne oraz analizować i oceniać bezpieczeństwo systemów kryptograficznych	P7S_UW
K_U20	umie wykorzystywać wybrane algorytmy kryptograficzne	P7S_UW Inż_P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	**Absolwent:**	
K_K01	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do krytycznej oceny odbieranych treści i posiadanej wiedzy	P7S_KK
K_K02	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz do inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7S_KO
K_K03	jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego	P7S_KO
K_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
K_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7S_KR

Grupy zajęć/ przedmiotów i przypisane do nich punkty ECTS i efekty uczenia (odniesienie do efektów kierunkowych)

L.p.	Nazwa przedmiotu	Punkty ECTS	Kod dysc.	Symbol efektów uczenia się
I. Grupa treści kształcenia ogólnego				
1	Wprowadzenie do studiowania	0,5	ITT	K_U18, K_K01
2	Ochrona własności intelektualnych	1,5	ITT	K_W20, K_W21, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
3	Wprowadzenie do informatyki	3	ITT	K_W05, K_W20, K_W21
4	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	3	ITT	K_W20, K_W21, K_U01, K_K03, K_K04
II. Grupa treści kształcenia podstawowego				
1	Wprowadzenie do metrologii	2	ITT	K_W03, K_U04
2	Podstawy grafiki inżynierskiej	3	ITT	K_W02, K_U03, K_U18
3	Matematyka 1	6	ITT	K_W02, K_U03, K_U18
4	Matematyka 2	6	ITT	K_W02, K_W03, K_U03
5	Matematyka dyskretna 1	3	ITT	K_W02, K_U03, K_U18
6	Analiza matematyczna	4	ITT	K_W03, K_W04, K_U04, K_U18
7	Fizyka 1	6	ITT	K_W02, K_U03, K_U18
8	Matematyka dyskretna 2	4	ITT	K_W02, K_U03, K_U18
9	Teoria grafów i sieci	3	ITT	K_W02, K_W07, K_W10, K_U03, K_U18
10	Teoretyczne podstawy informatyki	3	ITT	K_W02, K_U03, K_U18
11	Fizyka 2	4	ITT	K_W05, K_U03, K_U18
12	Rachunek prawdopodobieństwa	2	ITT	K_W03, K_W04, K_U04, K_U18
13	Podstawy optymalizacji	3	ITT	K_W02, K_U03, K_U18
14	Modelowanie matematyczne	3	ITT	K_W02, K_W21, K_U03, K_U18
15	Statystyka matematyczna	3	ITT	K_W02, K_U03, K_U18
16	Wstęp do kryptologii	1	ITT	K_W07, K_W08, K_W10, K_W11, K_U06, K_U08, K_U18, K_K05
17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	1	ITT	K_W15, K_U12
18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	2	ITT	K_W14, K_U11

III. Grupa treści kształcenia kierunkowego				
1	Wprowadzenie do programowania	3	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_W09, K_U05, K_U07, K_U13, K_U15, K_U18
2	Podstawy techniki komputerów	5	ITT	K_W04, K_W16, K_U13
3	Architektura i organizacja komputerów	5	ITT	K_W17, K_U13
4	Podstawy podzespołów komputerów	2	ITT	K_W04, K_W16, K_W19, K_U13
5	Algorytmy i struktury danych	4	ITT	K_W05, K_U05, K_U07, K_U16
6	Teoria informacji i kodowania	3	ITT	K_W18, K_W19, K_U14
7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	2	ITT	K_W05, K_U05
8	Systemy klucza publicznego	4	ITT	K_W22, K_W23, K_U19, K_U20
9	Programowanie obiektowe	3	ITT	K_W05, K_W08, K_W09, K_U05, K_U07, K_U18
10	Bazy danych	5	ITT	K_W05, K_W08, K_U05, K_U06, K_U07, K_U18
11	Struktury algebraiczne	4	ITT	K_W02 , K_W22, K_U03
12	Systemy operacyjne	5	ITT	K_W12, K_U09
13	Interfejsy komputerów cyfrowych	3	ITT	K_W16, K_U13
14	Zastosowania kryptografii w Internecie	4	ITT	K_W23, K_U19, K_U20
15	Języki i techniki programowania	2	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_U05, K_U07, K_U18
16	Elementy teorii liczb	2	ITT	K_W02 , K_W22, K_U03
17	Inżynieria oprogramowania	4	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_W09, K_W20, K_U05, K_U07, K_U18
18	Sieci komputerowe	6	ITT	K_W13, K_U10
19	Protokoły kryptograficzne	3	ITT	K_W23, K_U19, K_U20
20	Niezawodność systemów komputerowych	2	ITT	K_W10, K_W11, K_W17, K_U07, K_U11, K_U13, K_U18
21	Metody symulacji komputerowej	4	ITT	K_W02, K_W11, K_U05, K_U08, K_K01
22	Bezpieczeństwo baz danych	4	ITT	K_W06, K_W08, K_U05, K_U06, K_U07, K_U11
23	Procesy stochastyczne	2	ITT	K_W02, K_W08, K_W11, K_U03, K_U11
24	Steganografia	3	ITT	K_W02, K_W22, K_W23, K_U11, K_U19, K_U20, K_K01
25	Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń	3	ITT	K_W10, K_U02, K_U07, K_U11, K_K01, K_K05, K_K06
26	Praktyka zawodowa	4	ITT	
IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego/specjalistycznego				
Specjalność *„bezpieczeństwo informacyjne”*				

1	Modelowanie i symulacja procesów biznesowych	2	ITT	K_W07, K_W10, K_U06, K_U08, K_U17, K_K01
2	Hurtownie danych	3	ITT	K_W07, K_W08, K_U05, K_U06
3	Metody prognozowania	3	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
4	Metody uczenia maszynowego	3	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
5	Programowanie w językach funkcyjnych	3	ITT	K_W05, K_W06, K_W11, K_U05, K_U09
6	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	2	ITT	KW_07, KW_08, KW_14, KU_06, KU_17, K_K01, K_K05
7	Metody numeryczne	3	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
8	Automaty i języki formalne	2	ITT	K_W05, K_W06, K_U05
9	Metody i systemy wspomagania decyzji	4	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U09
10	Metody projektowania i wdrażania systemów informatycznych	4	ITT	K_W06, K_08, K_W09, K_U07, K_U17, K_K01
11	Metody eksploracji danych	4	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
12	Technologie usługowe i mobilne	2	ITT	K_W06, K_W08, K_W09, K_W12, K_W13, K_U05, K_U07, K_U11, K_U17
13	Metody sztucznej inteligencji	2	ITT	K_W02, K_W05, K_W11, K_U09, K_U17, K_K01
14	Analiza i wizualizacja danych	2	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
15	Metody ilościowe analizy ryzyka	3	ITT	K_W02, K_W10, K_W11, K_W14, K_U08, K_U09, K_K01
16	Podstawy kryptologii współczesnej	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W08, K_W09, K_W12, K_U03, K_U10, K_U12, K_U15
17	Bazy danych NoSQL	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04
18	Modelowanie i analiza sieci złożonych	4	ITT	K_W02, K_W04, K_W05, K_U02, K_U05, K_U14
19	Ilościowe metody oceny bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych	4	ITT	K_W02, K_W05, K_W08, K_U02, K_U05, K_U09, K_U14, K_K01
20	Rozproszone przetwarzanie danych (technologie chmurowe)	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04
21	Zarządzanie projektami	3	ITT	K_W03, K_W04, K_U03, K_U04, K_K01, K_KK06
22	Techniki algorytmiczne	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04
23	Zaawansowane metody uczenia maszynowego	3	ITT	K_W02, K_W05, K_W09, K_U02, K_U04, K_U14
24	Teoria wojny informacyjnej	2	ITT	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_U05, K_U14
25	Technologie Internetu rzeczy	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04

26	Przetwarzanie języka naturalnego	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04
27	Big Data - projekt z zakresu bezpieczeństwa informacji	4	ITT	K_W06, K_W09, K_W11, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U12, K_K02, K_K03
28	Zarządzanie wiedzą	3	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06
29	Bussines modeling in UML	2	ITT	K_W09, K_U10, K_U13, K_U13
Specjalność *„bezpieczeństwo systemów informatycznych”*				
1	Modelowanie i symulacja procesów biznesowych	3	ITT	K_W07, K_W10, K_U06, K_U08, K_U17, K_K01
2	Ataki sieciowe i złośliwe oprogramowanie	4	ITT	K_W11, K_W14, K_U09, K_U11
3	Bezpieczeństwo sieci komputerowych	3	ITT	K_W14, K_U11
4	Metody eksploracji danych	3	ITT	K_W02, K_W11, K_U09, K_K01
5	Podstawy projektowania bezpiecznego oprogramowania	4	ITT	K_W06, K_W14, K_U05, K_U07, K_U12, K_U17
6	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	3	ITT	KW_07, KW_08, KW_14, KU_06, KU_17, K_K01, K_K05
7	Automaty, języki formalne	3	ITT	K_W05, K_W06, K_U05
8	Programowanie w językach funkcyjnych	2	ITT	K_W05, K_W06, K_W11, K_U05, K_U09
9	Metody i narzędzia generowania kodu wykonywalnego	2	ITT	K_W05, K_W06, K_U08, K_U15, K_U16
10	Metody i systemy wspomagania decyzji	4	ITT	K_W02, K_W11, K_U03, K_U09
11	Metody projektowania i wdrażania systemów informatycznych	4	ITT	K_W06, K_08, K_W09, K_U07, K_U17, K_K01
12	Obliczenia równoległe i rozproszone	3	ITT	K_W07, K_W14, K_U06, K_U12, K_U17
13	Technologie usługowe i mobilne	2	ITT	K_W06, K_W08, K_W09, K_W12, K_W13, K_U05, K_U07, K_U11, K_U17
14	Metody sztucznej inteligencji	2	ITT	K_W02, K_W05, K_W11, K_U09, K_U17, K_K01
15	Techniki algorytmiczne	4	ITT	K_W06, K_W08, K_W09, K_W14, K_U05, K_U07, K_U12, K_U17, K_K05
16	Metody ilościowe analizy ryzyka	2	ITT	K_W02, K_W10, K_W11, K_W14, K_U08, K_U09, K_K01
17	Podstawy kryptologii współczesnej	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W08, K_W09, K_W12, K_U03, K_U10, K_U12, K_U15
18	Systemy webowe	3	ITT	K_W03, K_W08, K_U05, K_U09
19	Modelowanie i analiza sieci złożonych	5	ITT	K_W02, K_W04, K_W05, K_U02, K_U05, K_U14
20	Ilościowe metody oceny bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych	4	ITT	K_W02, K_W05, K_W08, K_U02, K_U05, K_U09, K_U14, K_K01

21	Architektura korporacyjna	3	ITT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_U03, K_U04, K_U10
22	Zarządzanie projektami	4	ITT	K_W03, K_W04, K_U03, K_U04, K_K01, K_KK06
23	Teoria wojny informacyjnej	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U04
24	Inżynieria wsteczna systemów informatycznych	2	ITT	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_U05, K_U14
25	Niezawodność i wydajność systemów informatycznych	3	ITT	K_W03, K_W08, K_U05, K_U09
26	Projekt z zakresu bezpieczeństwa systemów	4	ITT	K_W02, K_W05, K_U02, K_U5, K_U14
27	Inżynieria wsteczna złośliwego oprogramowania	3	ITT	K_W03, K_W08, K_U05, K_U09
28	Bussines modeling in UML	2	ITT	K_W09, K_U10, K_U13, K_U13
Specjalność *„cyberobrona”*				
1	Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych	4	ITT	K_W13, K_W14, K_U11
2	Sieci komputerowe II	3	ITT	K_W13, K_U10
3	Technologie Java EE	2	ITT	K_W08, K_U05
4	HTML i aplikacje webowe	4	ITT	K_W06, K_U05
5	Systemy operacyjne UNIX	3	ITT	K_W12, K_U09
6	Modelowanie i analiza systemów teleinformatycznych	5	ITT	K_W08, K_W13, K_U05, K_U10, K_K01
7	Systemy bezpieczeństwa sieciowego	2	ITT	K_W13, K_W14, K_U11
8	Podstawy przetwarzania rozproszonego	2	ITT	K_W08, K_U05
9	Administrowanie środowiskiem Windows	5	ITT	K_W12, K_U09
10	Ataki sieciowe	3	ITT	K_W14, K_U11
11	Oprogramowanie niepożądane i inspekcja kodu	3	ITT	K_W14, K_U11
12	Eksploracja sieci teleinformatycznych	5	ITT	K_W14, K_U11
13	Projekt zespołowy ST	4	ITT	K_W08, K_U05, K_U07
14	Zabezpieczenia teleinformatyczne	4	ITT	K_W13, KW14, K_U11
15	Projektowanie i wytwarzanie systemów teleinformatycznych	4	ITT	K_W08, K_W13, K_U05, K_U10,
16	Bezpieczeństwo sieci IPv6	4	ITT	K_W13, K_W14, K_U11, K_K05
17	Systemy rozproszone	3	ITT	K_W06, K_U05, K_K05
18	Zarządzanie bezpieczeństwem informacji	2	ITT	K_W08, K_W14, K_U06, K_K05
19	Trends in computer technology	3	ITT	K_W02, K_W08, K_U02, K_U16, K_K01, K_K05
20	Ergonomia systemów interaktywnych	2	ITT	K_W02, K_W06, K_W11, K_U03, K_U17, K_K03, K_K05
21	Technologie mobilne	4	ITT	K_W02, K_W13, K_U05, K_K05
22	Projektowanie systemów bezpieczeństwa in-	4	ITT	K_W08, K_W14, K_U07,

	formacji			K_K02, K_K05
23	Analiza i projektowanie systemów teleinformatycznych	4	ITT	K_W12, K_U09, K_K05
24	Wirtualizacja systemów IT	2	ITT	K_W11, K_U16, K_K01
25	Techniki dochodzeniowe i śledcze	3	ITT	K_W08, K_W14, K_U11, K_K05
26	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	4	ITT	K_W08, K_W13, K_U10, K_K02, K_K05
27	Technologie Internetu Rzeczy	3	ITT	K_W11, K_W13, K_U16, K_K03, K_K05
28	Studium ataków i incydentów	2	ITT	K_W08, K_W14, K_U11, K_K02, K_K05
29	Walka w cyberprzestrzeni	3	ITT	K_W08, K_W14, K_U11, K_K03, K_K05
Specjalność *„systemy kryptograficzne”*				
1	Metody statystyczne w kryptologii I	3	ITT	K_W02, K_W22, K_U03
2	Wstęp do kryptoanalizy klucza publicznego	3	ITT	K_W02, K_W22, K_U19
3	Krzywe eliptyczne	3	ITT	K_W02, K_W22, K_W23, K_U19
4	Projekt zespołowy	4	ITT	K_W06, K_W08, K_W23, K_U05, K_U07, K_U20
5	Zastosowania teorii krat w kryptologii	3	ITT	K_W02, K_W22, K_U19
6	Algorytmy blokowe	4	ITT	K_W22, K_W23, K_U19
7	Algorytmy strumieniowe	4	ITT	K_W22, K_W23, K_U19
8	Funkcje boolowskie w kryptologii	4	ITT	K_W22, K_W23, K_U19
9	Kryptoanaliza klasyczna	3	ITT	K_W22, K_W23, K_U19
10	Narzędzia kryptoanalizy	3	ITT	K_W22, K_W23, K_U19
11	Projektowanie kryptograficznych układów cyfrowych	5	ITT	K_W22, K_W23, K_U11, K_U19
12	Jednokierunkowe funkcje skrótu	2	ITT	K_W22, K_W23, K_U19
13	Certyfikacja urządzeń kryptograficznych	2	ITT	K_W23, K_U11, K_U19
14	Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych	4	ITT	K_W23, K_U11, K_U19
15	Systemy zabezpieczeń pomieszczeń	2	ITT	K_W23, K_U19
16	Ataki algebraiczne	3	ITT	K_W02, K_U03, K_U11
17	Elementy algebraicznej teorii liczb	2	ITT	K_W02, K_U03
18	Generacja I testowanie losowości	3	ITT	K_W02, K_U03
19	Teoria ciał skończonych	3	ITT	K_W02, K_U03
20	Metody statystyczne w kryptologii II	3	ITT	K_W02, K_U03
21	Elements of Public-Key Cryptology (w języku angielskim)	3	ITT	K_W02, K_W22, K_U02, K_U11
22	Quantum and Post-Quantum Cryptology (w języku angielskim)	3	ITT	K_W06, K_W08, K_W14, K_U02, K_U11, K_U18, K_K01
23	Kryptoanaliza algorytmów blokowych	3	ITT	K_W06, K_W08, K_W14, K_W22, K_U11, K_U18, K_K01
24	Kryptoanaliza algorytmów strumieniowych	4	ITT	K_W06, K_W08, K_W14, K_W22, K_U11, K_U18, K_K01

25	Projekt z zakresu matematycznych i informatycznych podstaw kryptologii	3	ITT	K_W02, K_W06, K_W08, K_U03, K_U11, K_U16, K_U18, K_K01
26	Metody numeryczne w kryptologii	3	ITT	K_W02, K_U03
27	Systemy klucza publicznego II	3	ITT	K_W06, K_W08, K_W14, K_U11, K_U18, K_K01
28	Krzywe hipereliptyczne w kryptologii	3	ITT	K_W02, K_U03
29	Projektowanie kryptograficznych układów cyfrowych II	5	ITT	K_W06, K_W08, K_W14, K_U05, K_U11, K_U18, K_K01
30	Akredytacja systemów teleinformatycznych	3	ITT	K_W08, K_W13, K_U10, K_U18, K_K01 K_K02, K_K05
V. Moduły związane z pracą dyplomową				
1	Seminarium dyplomowe	3	ITT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_K01
2	Praca dyplomowa	20	ITT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_K01
3	Egzamin na oficera		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

2. CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

2.1. CHARAKTERYSTYKA WYDZIAŁU

Misją Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej jest kształcenie wszechstronnych i twórczych specjalistów na potrzeby Sił Zbrojnych RP, w tym Narodowego Centrum Bezpieczeństwa Cyberprzestrzeni, gospodarki opartej na wiedzy oraz społeczeństwa informacyjnego, a także prowadzenie najwyższej jakości badań naukowych i prac rozwojowych z zakresu informatyki, kryptologii, matematyki, zarządzania i bezpieczeństwa narodowego, przyczyniających się do rozwoju nauki, techniki wojskowej i technologii bezpieczeństwa oraz gospodarki narodowej, w szczególności w zakresie kryptologii oraz przeciwdziałania zagrożeniom w cyberprzestrzeni. Uruchomienie pięć lat temu kierunku studiów „kryptologia i cyberbezpieczeństwo" znacząco przyczyniło się do rozszerzenia i uatrakcyjnienia oferty edukacyjnej Wydziału Cybernetyki, służąc bezpośrednio realizacji celu strategicznego nr 1, określonego w *Strategii rozwoju Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na lata akademickie 2012/2013 – 2019/2020*, wprowadzonej decyzją Nr 58/WCY/2013 dziekana Wydziału Cybernetyki z dnia 2 lipca 2013 r.: „*Cel 1. Zapewnienie stałego podnoszenia jakości kształcenia i realizacji procesu kształcenia na najwyższym poziomie merytorycznym i metodycznym oraz ustawicznego podnoszenia atrakcyjności studiowania na Wydziale, poprzez modyfikację i poszerzanie oferty edukacyjnej Wydziału tak, aby w pełni zaspokajała oczekiwania doktorantów, studentów i uczestników studiów podyplomowych, a absolwentom Wydziału pozwalała w pełni spełniać wymagania Sił Zbrojnych oraz rynku pracy. Uzyskanie przez Wydział pozycji wiodącego filaru edukacyjnego wyższego szkolnictwa wojskowego w zakresie kształcenia kadr specjalistycznych i dowódczych Ministerstwa Obrony Narodowej w obszarach informatyki, zarządzania i bezpieczeństwa narodowego*."

Uruchomienie i prowadzenie kierunku studiów „kryptologia i cyberbezpieczeństwo" stanowiło wyjście naprzeciw oczekiwaniom i potrzebom Ministerstwa Obrony Narodowej, wynikających z potrzeb Narodowego Centrum Bezpieczeństwa Cyberprzestrzeni, w zakresie właściwego przygotowania kadr. W dalszym ciągu rosną także potrzeby kadrowe na specjalistów z tej dziedziny w Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Służbie Kontrwywiadu Wojskowego, instytucjach odpowiedzialnych za bezpieczeństwo wewnętrzne i zewnętrzne kraju, w gospodarce narodowej oraz biznesie (przemysł produkujący: urządzenia i systemy ochrony informacji, systemy transakcji bezgotówkowych, rozwiązania bezpieczeństwa informacji dla medycyny).

Wydział Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej powstał w 1968 roku, jako odpowiedź na rosnące zapotrzebowanie Sił Zbrojnych i gospodarki narodowej na specjalistów w zakresie wykorzystania metod i środków informatyki w systemach dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki oraz wspomagania procesów informacyjno-decyzyjnych.

Wydział Cybernetyki, podobnie jak inne wydziały Wojskowej Akademii Technicznej, ma strukturę instytutową:

- Instytut Systemów Informatycznych,
- Instytut Teleinformatyki i Cyberbezpieczeństwa,
- Instytut Matematyki i Kryptologii,

Dziekan kieruje działalnością Wydziału przy pomocy bezpośrednio mu podporządkowanych:

1) prodziekana ds. naukowych;
2) prodziekana ds. kształcenia;
3) prodziekana ds. rozwoju i współpracy;
4) zastępcy dziekana;
5) kierownika administracyjnego;
6) dyrektorów instytutów;
7) kierowników studiów doktoranckich.

2.2. STRUKTURA ORGANIZACYJNA WYDZIAŁU

1. W skład Wydziału wchodzą następujące wydziałowe jednostki organizacyjne:
   1) Instytut Systemów Informatycznych, a w nim następujące komórki organizacyjne:
      a) Zakład Badań Operacyjnych i Wspomagania Decyzji:
         Pracownia Informatycznych Systemów Wspomagania Decyzji,
         Pracownia Modelowania i Analizy Cyberprzestrzeni,
      b) Zakład Informatycznych Systemów Zarządzania,
      c) Zakład Inżynierii Oprogramowania:
         Pracownia Informatycznych Systemów Symulacji Numerycznej w Systemach Wspomagania Decyzji oraz Diagnostyki Medycznej,
      d) Zakład Inżynierii Systemów Informatycznych,
      e) Zakład Systemów Symulacyjnych i Wspomagania Dowodzenia:
         Pracownia Zobrazowania Wielkoformatowego oraz Symulacji Rozszerzonej.
   2) Instytut Teleinformatyki i Cyberbezpieczeństwa, a w nim następujące komórki organizacyjne:
      a) Zakład Bezpieczeństwa Teleinformatycznego,
      b) Zakład Inteligentnych Systemów Maszynowych,
      c) Zakład Systemów Komputerowych;
   3) Instytut Matematyki i Kryptologii, a w nim następujące komórki organizacyjne:
      a) Zakład Algebry i Teorii Liczb,
      b) Zakład Analizy Matematycznej i Matematyki Stosowanej,
      c) Zakład Kryptologii,
      d) Zakład Probabilistyki,
      e) Laboratorium Badawcze Kryptologii:
         Kancelaria Kryptograficzna;
      f) Pracownia Matematyki Stosowanej.

   4) Centrum Studiów Zaawansowanych Inżynierii Systemów;
   5) Laboratorium Informatyki a w nim następujące komórki organizacyjne:
      a) Zespół Projektowo – Implementacyjny,
      b) Sekcja Techniczna;
   6) Dział Administracyjno-Techniczny, a w nim następujące komórki organizacyjne:
      a) Warsztat Mechaniczny,
      b) Punkt Podawczy,
      c) Zespół ds. Rozliczeń Prac Badawczych,
      d) Zespół Organizacyjno-Logistyczny;
   7) Zespół Ekonomiczno – Kadrowy;
   8) Dziekanat, a w nim następujące komórki organizacyjne:
      a) Zespół Obsługi Studiów Podyplomowych i Pomocy Materialnej,
      b) Zespół Obsługi Studiów Wyższych,
      c) Zespół Planowania;
   9) Samodzielne Stanowisko Organizacyjne ds. Obsługi Działalności Naukowej;
   10) Samodzielne Stanowisko - Sekretarz Rady;

11) Sekretariat Dziekana.

Wspólny wątek badań we wszystkich dyscyplinach to szeroko pojęte bezpieczeństwo. Zespoły z Instytutu Systemów Informatycznych uczestniczyły i dalej realizują projekty związane z wytwarzaniem informatycznych systemów wspomagania zarządzania kryzysowego w wymiarze państwa oraz pojedynczej aglomeracji. Zespoły z Instytutu Teleinformatyki i Cyberbezpieczeństwa realizują projekty w zakresie bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych, a badania zespołów z Instytutu Matematyki i Kryptologii koncentrują się na tworzeniu i implementacji algorytmów kryptograficznych. W problematyce badawczej pojawiają się również nowe, oryginalne wątki. Dotyczy to badań w zakresie medycznych zastosowań informatyki. W ostatnich latach realizowane były i są dwa projekty dotyczące informatycznego wspomagania diagnostyki medycznej oraz procesu zarządzania systemem medycznym.

W Instytucie Systemów Informatycznych prowadzone są prace w zakresie: metod i narzędzi projektowania systemów informatycznych, metod i narzędzi projektowania informatycznych systemów zarządzania, projektowania informatycznych systemów wspomagania decyzji, modelowania i projektowania komputerowych systemów wspomagania decyzji medycznych, modelowania i algorytmizacji procesów decyzyjnych w sytuacjach konfliktowych i kryzysowych, budowy modeli symulacyjnych złożonych systemów (technicznych, informacyjnych, ekonomicznych, walki), projektowania systemów rozproszonych, budowy inteligentnych systemów ochrony obiektów, modelowania i symulacji mobilnych sieci telekomunikacyjnych, zastosowania metod sztucznej inteligencji i badań operacyjnych, efektywności, eksploatacji i usprawniania systemów informatycznych, niezawodności oprogramowania, systemów mobilnych, analizy i projektowania fotonicznych systemów transmisji danych.

Instytut Teleinformatyki i Cyberbezpieczeństwa specjalizuje się w badaniach w tematyce: zapewnienia bezpieczeństwa fizycznego i technicznego, bezpieczeństwo teleinformatyczne, widzenie komputerowe i robotyka, diagnostyka i niezawodność sieci komputerowych, projektowanie i administrowanie systemami teleinformatycznymi, rozpoznawanie wzorców (obrazów, mowy) i systemy rozpoznawania biometrycznego, metody ochrony informacji w systemach sieciowych, projektowanie i symulacja systemów i robotów mobilnych, oprogramowywanie interfejsów urządzeń komputerów.

Instytut Matematyki i Kryptologii koncentruje się na: analizie matematycznej (równania różniczkowe cząstkowe w mechanice ośrodków ciągłych, zagadnienia graniczne dla równań hydrodynamiki, zagadnienia graniczne dla równań termosprężystości, zagadnienia graniczne dla równań termodyfuzji, zagadnienia niepoprawnie postawione), kryptologii (kryptografia i konstrukcja szyfrów, zastosowania krzywych eliptycznych w kryptografii, algorytmy generacji pseudolosowych ciągów liczb, kryptoanaliza i badania szyfrów, kryptograficzne programowalne struktury logiczne) oraz fizyce matematycznej i zastosowaniach matematyki (fale w ośrodkach ciągłych, wytrzymałość konstrukcji inżynieryjnych, matematyczne modele kryształów ciekłych i zagadnienia odwrotne, matematyczne modele polikryształów i zagadnienia odwrotne krystalografii rentgenowskiej).

Dzień dzisiejszy stawia przed kadrą dydaktyczno-naukową Wydziału nowe wyzwania i zadania. Jednym z nich jest kształcenie, obok kandydatów na żołnierzy zawodowych, studentów cywilnych, których Wydział Cybernetyki zaczął kształcić od roku akademickiego 1997/1998, początkowo w ramach studiów niestacjonarnych (zaocznych i wieczorowych), a potem także stacjonarnych (dziennych). Wydział Cybernetyki był w Wojskowej Akademii Technicznej prekursorem w tym zakresie.

Wydział Cybernetyki prowadzi studia dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunkach:

- INFORMATYKA (od 1968r.)
- KRYPTOLOGIA I CYBERBEZPIECZEŃSTWO (od 2015r.)

i studia cywilne na kierunkach:

- INFORMATYKA (od 1997 r.)
- KRYPTOLOGIA I CYBERBEZPIECZEŃSTWO (od 2014r.)
- INFORMATYKA W MEDYCYNIE (od 2014r.)

Studia odbywają się na podstawie regulacji prawnych, obowiązujących inne wyższe uczelnie techniczne, w tym na podstawie ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668).

Wydział Cybernetyki prowadzi:

- Jednolite Studia Magisterskie (kierunki: informatyka, kryptologia i cyberbezpieczeństwo);
- Studia I stopnia - inżynierskie (kierunki: informatyka, kryptologia i cyberbezpieczeństwo, informatyka w medycynie);
- Studia II stopnia - magisterskie (kierunki: informatyka, kryptologia i cyberbezpieczeństwo);
- Studia III stopnia - doktoranckie (w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja).

2.3. ZASADY REKRUTACJI

Warunki, tryb i szczegółowe zasady rekrutacji na I rok studiów dla kandydatów na żołnierza zawodowego określa załącznik do Rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej nr 8/MON z dnia 24 marca 2020 r. w sprawie ustalenia warunków i trybu rekrutacji na studia kandydatów na żołnierzy zawodowych do uczelni wojskowych w roku akademickim 2020/2021 /Dz. Urz. MON poz. 57/. Minister Obrony Narodowej powyższym zarządzeniem zatwierdził wniosek Rektora – Komendanta WAT w sprawie ustalenia warunków i trybu rekrutacji. Limit przyjęć na studia na określonym kierunku dla kandydatów na żołnierzy zawodowych w roku akademickim 2020/2021 został określony w załączniku do rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej z dnia 6 kwietnia 2020 roku w sprawie limitu przyjęć na studia na określonym kierunku dla kandydatów na żołnierzy zawodowych /Dz. U 2020 poz. 603/.

Rekrutacja oraz studia kandydatów na żołnierzy zawodowych realizowane są w oparciu o rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej w sprawie limitów miejsc na kierunki studiów dla kandydatów na żołnierzy zawodowych w poszczególnych uczelniach wojskowych na dany rok akademicki. Rekrutacja na ten rodzaj studiów prowadzona jest wśród maturzystów zgłaszających akces do podjęcia służby w Wojsku Polskim. W czasie studiów kandydatom na żołnierzy zawodowych zapewnia się zakwaterowanie, wyżywienie, umundurowanie oraz uposażenie finansowe. W dniu wcielenia do służby z kandydatami podpisywane są umowy cywilno-prawne, warunkujące ewentualny zwrot kosztów kształcenia w przypadku rezygnacji ze studiów lub służby w przewidzianym umową czasie.

Studia poprzedzone są kilkustopniowym procesem rekrutacyjnym. W pierwszej fazie kwalifikacji kandydaci weryfikowani są pod kątem zdolności do zawodowej służby wojskowej w Wojskowych Komisjach Lekarskich oraz w Wojskowych Poradniach Psychologicznych. Zasadnicza część postępowania rekrutacyjnego oprócz konkursu świadectw

maturalnych obejmuje sprawdzian sprawności fizycznej, test znajomości języka angielskiego obejmujący kandydatów, którzy nie zdawali języka angielskiego na maturze oraz rozmowę kwalifikacyjną.

Po zakończeniu postępowania rekrutacyjnego rozpoczęcie nauki na jednolitych studiach magisterskich, kandydaci poprzedzają szkoleniem podstawowym zakończonym uroczystą przysięgą wojskową. W momencie wcielenia otrzymują stopień wojskowy szeregowego (o ile nie posiadają stopnia wyższego) i tytuł podchorążego. W trakcie trwania szkolenia podstawowego realizują program zgodny ze „Standardem Kształcenia Wojskowego dla kandydatów na oficerów - Minimalne Wymagania Programowe". Po zakończeniu szkolenia podstawowego, złożeniu przysięgi wojskowej i immatrykulacji kandydaci na żołnierzy zawodowych przystępują do nauki na I semestrze jednolitych studiów magisterskich. Realizowane w trakcie nauki treści kształcenia zakładają osiągnięcie efektów przewidzianych zarówno dla kierunku studiów, jak również określonych przez osoby właściwe do opracowania modeli przebiegu służby wojskowej w poszczególnych korpusach osobowych (grupach osobowych) oraz wspólne dla wszystkich specjalności określone przez „Standard Kształcenia Wojskowego dla kandydatów na oficerów - Minimalne Wymagania Programowe".

W trakcie trwania studiów kandydaci na żołnierzy zawodowych realizują określoną rozporządzeniem Ministra Obrony Narodowej z dnia 16 czerwca 2014 r. w sprawie zajęć z zakresu wychowania fizycznego i sportu realizowanych, w komórkach organizacyjnych Ministerstwa Obrony Narodowej oraz jednostkach organizacyjnych podległych Ministrowi Obrony Narodowej lub przez niego nadzorowanych, liczbę godzin wychowania fizycznego oraz zwiększoną liczbę godzin zajęć języka angielskiego, pozwalającą podchorążym na zakończenie kształcenia studiów uzyskać sprawność językową wg. STANAG 6001 na poziomie 3232.

Promocja na pierwszy stopień oficerski odbywa się po ukończeniu jednolitych studiów magisterskich, zdaniu egzaminu na oficera oraz odbyciu praktyki w jednostce (instytucji) wojskowej na stanowisku dowódcy plutonu (równorzędnym). Zasadniczym celem kształcenia wojskowego jest przygotowanie kandydatów do wykonywania zawodu oficera, zapewniające skuteczne ich działanie w warunkach bojowych i podczas pokojowego funkcjonowania Sił Zbrojnych RP. Ponadto, realizacja standardu wojskowego zapewni kandydatom na oficerów percepcję wiedzy wojskowej, nabycie specyficznych umiejętności związanych ze służbą wojskową oraz wpłynie na kształtowanie kompetencji społecznych przygotowujących do objęcia pierwszego stanowiska służbowego.

3. KSZTAŁCENIE WOJSKOWE

3.1. REALIZACJA STANDARDU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO

3.1.1. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ WYNIKAJĄCYCH ZE STANDARDU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO

Zakładane efekty kształcenia wojskowego określono w Decyzji Nr 88/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 30 czerwca 2020 r. w sprawie Standardu Kształcenia Wojskowego dla kandydatów na oficerów – minimalne wymagania programowe.

W wyniku realizacji standardu kształcenia wojskowego absolwent powinien w trakcie studiów stopnia osiągnąć poniżej określone efekty kształcenia i szkolenia.

Symbol	*Efektów uczenia się*
Kategoria efektów: *WIEDZA*	
W_SW_1	posiada interdyscyplinarną wiedzę z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych, dotyczącą istoty, prawidłowości i problemów funkcjonowania oficera w jednostce wojskowej w warunkach pokoju, kryzysu i wojny;
W_SW_2	posiada wiedzę z zakresu systemu dowodzenia i realizacji procesu dowodzenia;
W_SW_3	zna zasady organizowania i utrzymania gotowości bojowej w pododdziale;
W_SW_4	posiada wiedzę o organizacji, strukturach, rodzajach i podstawowym wyposażeniu pododdziałów rodzajów SZ RP oraz armii innych państw;
W_SW_5	posiada wiedzę na temat prowadzenia działań taktycznych na współczesnym polu walki na szczeblu plutonu i kompanii (równorzędnym) oraz charakterystykę i zasady wykorzystania różnego rodzaju wsparcia tych działań;
W_SW_6	posiada wiedzę niezbędną oficerowi młodszemu do dowodzenia, organizowania i prowadzenia działalności szkoleniowej, metodycznej i wychowawczej w pododdziale;
W_SW_7	zna budowę i zasady bezpiecznej eksploatacji w szkoleniu powierzonego sprzętu wojskowego (SpW) oraz zasady prowadzenia nadzoru nad powierzonym mieniem i SpW;
W_SW_8	zna misję i wizję SZ RP, zadania realizowane w ramach działań niekinetycznych i współpracy międzynarodowej oraz zasady ich komunikowania społeczeństwu;
W_SW_9	posiada wiedzę z zakresu prawnych uwarunkowań związanych ze służbą wojskową i funkcjonowaniem pododdziału oraz Międzynarodowego Prawa Humanitarnego Konfliktów Zbrojnych (MPHKZ);
W_SW_10	zna zagrożenia występujące w cyberprzestrzeni oraz zasady bezpiecznego korzystania z przestrzeni informatycznej;
W_SW_11	zna podstawowe środki wsparcia dowodzenia;
W_SW_12	zna zasady i sposoby unikania zagrożeń oraz postępowania w sytuacji walki o przetrwanie w różnych warunkach;
W_SW_13	zna zasady udzielania pierwszej pomocy, w tym prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej, założenia taktyczno-medyczne i standardy TCCC (Tactical Combat Casualty Care), w tym zasady postępowania w przypadku urazów typowych dla pola walki;
W_SW_14	zna regulacje prawne i procedury postępowania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zagrożenia środowiska naturalnego oraz zasady ochrony oraz postępowania z zanieczyszczeniami;
Kategoria efektów: *UMIEJĘTNOŚCI*	
U_SW_1	rozpoznaje, diagnozuje i rozwiązuje problemy związane z dowodzonym pododdziałem wykorzystując elementy przywództwa;
U_SW_2	posiada umiejętności do kierowania i dowodzenia podległym pododdziałem;
U_SW_3	stosuje formy, metody, techniki i narzędzia niezbędne do planowania i prowadzenia szkolenia ogólnowojskowego i bojowego w pododdziale;
U_SW_4	planuje, organizuje i prowadzi działalność szkoleniową, metodyczną oraz wychowawczą w pododdziale;
U_SW_5	potrafi posługiwać się ogólnowojskowym SpW będącym na wyposażeniu pododdziału;
U_SW_6	wykorzystuje w szkoleniu możliwości bojowe powierzonego SpW z zachowaniem procedur

	bezpieczeństwa i higieny pracy oraz umiejętność przestrzegania zasad ochrony środowiska podczas realizacji zadań;
U_SW_7	prowadzi właściwą gospodarkę mieniem wojskowym oraz zasobami ludzkimi;
U_SW_8	skutecznie przewodzi zasobami ludzkimi, komunikuje się oraz negocjuje i przekonuje w zwartej grupie;
U_SW_9	dostosowuje się do częstych zmian otoczenia wynikających ze specyfiki służby wojskowej;
U_SW_10	stosuje przepisy prawne oraz procedury regulujące zagadnienia związane ze służbą wojskową oraz Międzynarodowym Prawem Humanitarnym Konfliktów Zbrojnych (MPHKZ);
U_SW_11	potrafi bezpiecznie korzystać z systemów informacyjnych w zakresie niezbędnym do pełnienia służby wojskowej;
U_SW_12	posiada umiejętność obiektywnego oceniania i opiniowania podwładnych;
U_SW_13	potrafi udzielić pierwszej pomocy osobom znajdującym się w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego, w tym prowadzić resuscytację krążeniowo-oddechową oraz wykonać procedury wynikające ze standardów opieki nad poszkodowanym w warunkach pola walki;
U_SW_14	posiada zdolność funkcjonowania w środowisku narażonym na korupcję, w tym rozpoznaje ryzyka korupcyjne i skutecznie je eliminuje;
U_SW_15	posługuje się językiem angielskim na poziomie SPJ 3232 wg STANAG 6001 lub innym z uwzględnieniem wymagań określonych decyzją w sprawie kształcenia i egzaminowania ze znajomości języków obcych w resorcie obrony narodowej;
U_SW_16	posiada sprawność fizyczną zgodnie z obowiązującymi w resorcie obrony narodowej aktami normatywnymi dotyczącymi wychowania fizycznego;
Kategoria efektów: *KOMPETENCJE SPOŁECZNE*	
K_SW_1	rozumie idee uczenia się przez całe życie oraz wykazuje gotowość do pogłębiania wiedzy, umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zadań na zajmowanym stanowisku;
K_SW_2	jest świadomy posiadania wysokiej sprawności fizycznej oraz odporności psychicznej, pozwalającej na niezakłóconą realizację zadań w warunkach stresu i wzmożonego ryzyka;
K_SW_3	ma poczucie bycia obywatelem Rzeczypospolitej Polskiej (RP) oraz Unii Europejskiej (UE) o ugruntowanej świadomości patriotyczno – historyczno – obronnej, rozumie relacje funkcji społecznych i zawodowych oraz zachodzące procesy społeczne i ekonomiczne;
K_SW_4	zna, rozumie i stosuje zasady *Kodeksu Honorowego Żołnierza Zawodowego Wojska Polskiego*, rozumie znaczenie komunikacji w procesie kształtowania pozytywnego wizerunku żołnierza SZ RP;
K_SW_5	rozumie rolę dowódcy w pododdziale, jest świadomy znaczenia przywództwa, samodoskonalenia oraz doskonalenia zawodowego podwładnych, odpowiedzialności za dowodzenie i szkolenie podwładnych, powierzony sprzęt wojskowy, utrzymanie wysokiej dyscypliny i gotowości bojowej oraz terminową realizację zadań;
K_SW_6	jest świadomy zagrożeń dla zdrowia podwładnych i własnego w przypadku nieprzestrzegania warunków bezpieczeństwa i higieny pracy w służbie wojskowej;
K_SW_7	jest świadom zagrożeń występujących w obszarze cyberbezpieczeństwa;

3.1.2. OPIS PROCESU KSZTAŁCENIA WYNIKAJĄCEGO Z REALIZACJI STANDARDU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO

Kształcenie wojskowe realizowane jest z kandydatami na żołnierzy zawodowych wszystkich kierunków studiów, korpusów i grup osobowych. Obejmuje moduł szkolenia podstawowego oraz moduł oficerski.

Pierwszym etapem kształcenia realizowanym częściowo jeszcze przed rozpoczęciem I roku studiów jest Podstawowe Szkolenie Wojskowe kończące się egzaminem a następnie złożeniem przysięgi wojskowej. Szkolenie podstawowe dla naboru 2020 trwa trzy tygodnie i obejmuje część treści i efektów szkolenia ujętych w „Programie szkolenia podstawowego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”. Treści programu nie ujęte w trakcie szkolenia podstawowego są realizowane w pierwszym i drugim semestrze studiów.

Przedmioty wchodzące w zakres modułu oficerskiego prowadzone są w Wojskowej Akademii Technicznej w trakcie dziesięciu semestrów studiów. Dodatkowo w trakcie przedostatniego semestru studiów prowadzone jest kształcenie w centrum szkolenia.

Jednym z etapów kształcenia są zajęcia realizowane w ramach 2-tygodniowego obozu sportowo językowego, w trakcie którego podnoszona jest sprawność fizyczna oraz umiejętności językowe podchorążych.

Kandydaci na żołnierzy zawodowych podlegają w trakcie studiów ciągłemu procesowi kształtowania sylwetki osobowej przyszłego oficera. Ma na to wpływ przestrzeganie dyscypliny szkoleniowej w trakcie zajęć, oddziaływanie przełożonych – dowódców pododdziałów oraz kadry dydaktycznej biorącej udział w zajęciach. Wszelki kontakt kadry z kandydatami na żołnierzy zawodowych mają na celu przygotowanie ich do funkcjonowania na pierwszych stanowiskach służbowych.

3.1.3. SPOSOBY WERYFIKACJI ZAKŁADANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO

Weryfikacja zakładanych efektów kształcenia i szkolenia wojskowego prowadzona jest systematycznie przez cały okres studiów. Warunkiem zaliczenia każdego z przedmiotów kształcenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z obowiązującego rygoru dydaktycznego: egzaminu, zaliczenia na ocenę lub zaliczenia bez oceny. Warunkiem przeniesienia studenta na kolejne semestry kształcenia wojskowego jest zaliczenie wszystkich przedmiotów z tego obszaru. Ponadto w trakcie semestrów przeprowadzane są kolokwia pisemne, ćwiczenia audytoryjne, oceniany jest też udział w dyskusji, czy też aktywność w zajęciach.

Zajęcia praktyczne, strzelania szkolne, ćwiczenia instruktorsko metodyczne zaliczane są na podstawie wyników uzyskanych z poszczególnych strzelań szkolnych i bojowych, praktycznego prowadzenia szkolenia w roli instruktora na punkcie nauczania oraz ocenę umiejętności posługiwania się uzbrojeniem i sprzętem wojskowym.

Przedmiot język angielski zaliczany jest na podstawie: aktywnego udziału w zajęciach (wypowiedzi ustne, udział w dyskusji), prac kontrolnych ze znajomości słownictwa oraz bieżących zagadnień gramatycznych, prac domowych, ćwiczeń leksykalnych i gramatycznych oraz dłuższych wypowiedzi pisemnych, zaliczenia egzaminu STANAG 6001 na poziom 2 2 2 2, egzaminu na poziomie B2 wg Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; testów zaliczeniowy na ocenę, egzaminu STANAG 6001 na SPJ 3 2 3 2 w przedostatnim lub ostatnim semestrze studiów.

Weryfikacja efektów kształcenia z przedmiotu wychowanie fizyczne realizowana jest poprzez wypracowany system ćwiczeń i testów do zaliczenia, obowiązujących kandydatów na żołnierzy zawodowych na zakończenie określonego etapu szkolenia (np. szkolenie podstawowe), a także okresu kształcenia (semestr). Ocenę semestralną z wychowania fizycznego kandydata na żołnierza zawodowego stanowi ocena poziomu sprawności fizycznej i umiejętności utylitarnych. Sprawność fizyczna i poziom umiejętności utylitarnych studentów wojskowych diagnozuje się próbami utylitarnym zawartymi w „Semestralnych testach sprawności fizycznej oraz ćwiczeniach do zaliczenia dla studentów WAT”.

Wiedza i umiejętności w zakresie kształcenia wojskowego weryfikowane będą w trakcie szkolenia prowadzonego w przedostatnim semestrze w centrum szkolenia, gdzie kandydaci na żołnierzy zawodowych wykazać się muszą praktyczną znajomością zagadnień w zakresie dowodzenia pododdziałem w różnych rodzajach działań taktycznych.

Weryfikacja efektów kształcenia w zakresie kształtowania sylwetki osobowej przyszłego oficera realizowana jest także na bieżąco w toku służby wojskowej pełnionej w charakterze kandydata na żołnierza zawodowego. Oceny w tym zakresie dokonują przełożeni – dowódcy pododdziałów w trakcie odbywania szkoleń i praktyk realizowanych w centrach szkolenia i jednostkach wojskowych.

Szczegółowe informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów kształcenia z poszczególnych przedmiotów i modułów kształcenia określone są w kartach informacyjnych przedmiotów i przedstawiane studentom wojskowym w początkowym etapie zajęć.

Ostateczną formą weryfikacji nabytej wiedzy i umiejętności jest Egzamin na oficera, w trakcie którego sprawdzeniu podlega: wyszkolenie i umiejętności strzeleckie, teoretyczna i praktyczna znajomość regulaminów i przepisów wojskowych, wyszkolenie z musztry, umiejętność dowodzenia pododdziałem oraz prowadzenia nauczania w roli instruktora. Weryfikowana jest także wiedza z zakresu prowadzenia działań taktycznych przez pododdział, zagadnień zabezpieczenia bojowego i zabezpieczenia logistycznego. Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich przedmiotów kształcenia wojskowego oraz uzyskanie odpowiednich kwalifikacji językowych zgodnych ze STANAG 6001.

3.1.4. GRUPY PRZEDMIOTÓW Z PRZYPISANYMI EFEKTAMI UCZENIA SIĘ WYNIKAJĄCYCH ZE STANDARDU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO

Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Nazwa przedmiotu	Symbol efektu kształcenia wojskowego
	Grupa treści kształcenia podstawowego	
WLO IOZ	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	W_SW_1,W_SW_6, U_SW_1, U_SW_4, U_SW_12, K_SW_1, K_SW_3, K_SW_4, K_SW_5,
WLO IOZ	Komunikacja społeczna	W_SW_1, W_SW_8, U_SW_2, U_SW_8, U_SW_10, K_SW_4
WLO IOZ	Przywództwo w dowodzeniu	W_SW_1, W_SW_2, W_SW_6, U_SW_1, U_SW_2, U_SW_8, U_SW_9, K_SW_1, K_SW_5,
WLO IOZ	Historia sztuki wojennej	W_SW_1, W_SW_5, K_SW_1, K_SW_3
WLO IOZ	Historia Polski	W_SW_1, W_SW_8, K_SW_1, K_SW_3, K_SW_4
SSW	Ochrona informacji niejawnych	W_SW_9, W_SW_10, U_SW_1, U_SW_11, K_SW_5, K_SW_7
WLO IOZ	Profilaktyka antykorupcyjna	W_SW_1, U_SW_14, K_SW_4,
WCY	Bezpieczeństwo cybernetyczne	W_SW_1 W_SW_10, U_SW_11, K_SW_7,
Sekcja BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	W_SW_7, W_SW_14, U_SW_6, K_SW_6,
	Grupa treści kształcenia kierunkowego	
SSW	Podstawy dowodzenia	W_SW_2, W_SW_3, W_SW_4, W_SW_5, W_SW_6, U_SW_2, U_SW_3, K_SW_1, K_SW_5
SSW	Taktyka	W_SW_2, W_SW_4, W_SW_5, W_SW_6, U_SW_2, U_SW_3, U_SW_9, K_SW_1, K_SW_5
WLO/SSW	Działania pokojowe i stabilizacyjne	W_SW_1, W_SW_5, W_SW_9, U_SW_5, U_SW_10, K_SW_5,
SSW	Podstawy survivalu	W_SW_12, U_SW_5, U_SW_9, U_SW_16, K_SW_2, , K_SW_6,

SSW	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	W_SW_1 W_SW_2, W_SW_3, U_SW_2, U_SW_9, K_SW_5,
SSW	Rozpoznanie i armie innych państw	W_SW_2, W_SW_4, W_SW_5, U_SW_2, U_SW_3, K_SW_5,
WIG	Topografia wojskowa	W_SW_1, W_SW_2, U_SW_3, U_SW_5, U_SW_11, K_SW_1,
WLO	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	W_SW_5, W_SW_7, U_SW_5, U_SW_6, U_SW_7, K_SW_5,
SSW	Szkolenie strzeleckie	W_SW_6, W_SW_7, W_SW_14, U_SW_3, U_SW_4, U_SW_5, U_SW_6, K_SW_5, K_SW_6
WEL	Środki dowodzenia	W_SW_2, W_SW_4, W_SW_11, U_SW_5, U_SW_11, K_SW_7,
IOZ/SSW	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo -metodyczna	W_SW_1, W_SW_6, U_SW_3, U_SW_4, U_SW_6, K_SW_1, K_SW_5,
WLO IOZ	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych (MPHKZ)	W_SW_1, W_SW_8, W_SW_9, U_SW_10, K_SW_4, K_SW_5,
WLO IOZ	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	W_SW_1, W_SW_8, U_SW_9, U_SW_10, K_SW_3
WML	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	W_SW_6, W_SW_7, W_SW_14, U_SW_5, U_SW_6, U_SW_7, K_SW_5, K_SW_6,
WLO	Wsparcie przez państwo-gospodarza (HNS)	W_SW_1, W_SW_8, U_SW_10, K_SW_1, K_SW_3,
WLO	Działania niekinetyczne	W_SW_1, W_SW_8, U_SW_10, K_SW_1, K_SW_3,
WIG	Ochrona środowiska	W_SW_1, W_SW_14, U_SW_6, K_SW_6
SSW	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	W_SW_2, W_SW_4, W_SW_5, U_SW_5, U_SW_6, K_SW_5,
WTC	Obrona przed bronią masowego rażenia	W_SW_1, W_SW_4, W_SW_5, W_SW_14, U_SW_4, U_SW_6, K_SW_5, K_SW_6

WML	Połączone wsparcie ogniowe	W_SW_4, W_SW_5, U_SW_5, U_SW_6, K_SW_5, K_SW_6
SSW	Zabezpieczenie inżynieryjne	W_SW_4, W_SW_5, W_SW_7, W_SW_14, U_SW_5, U_SW_6, K_SW_2, K_SW_5, K_SW_6,
SSW	Zabezpieczenie medyczne	W_SW_1, W_SW_13, U_SW_13, K_SW_6,
SSW	Regulaminy SZRP	W_SW_1, W_SW_6, U_SW_4, U_SW_9, K_SW_5,
SSW	Kierowanie ogniem	W_SW_2, W_SW_5, W_SW_7, U_SW_5, K_SW_2, K_SW_5,
	Grupa treści kształcenia sportowo - językowego	
SJO	Język angielski	W_SW_1, W_SW_10, U_SW_9, U_SW_15, K_SW_1,
SWF	Wychowanie fizyczne	W_SW_14, U_SW_16, K_SW_2, K_SW_6

3.1.5. OPIS PROCESU KSZTAŁCENIA WYNIKAJĄCEGO Z REALIZACJI STANDARDU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO

Kształcenie wojskowe realizowane jest z kandydatami na żołnierzy zawodowych wszystkich kierunków studiów, korpusów i grup osobowych. Obejmuje moduł szkolenia podstawowego oraz moduł oficerski.

Pierwszym etapem kształcenia realizowanym jeszcze przed rozpoczęciem I roku studiów jest 7-tygodniowe szkolenie podstawowe (decyzja nr 192/ZPUSZiS-P3/P7 Ministra Obrony Narodowej z dnia 1 sierpnia 2018) kończące się egzaminem, a następnie złożeniem przysięgi wojskowej. Szkolenie obejmuje większość treści i efektów kształcenia ujętych w „Programie szkolenia podstawowego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej". Treści programu nie ujęte w trakcie szkolenia podstawowego są realizowane w pierwszym i drugim semestrze studiów.

Przedmioty wchodzące w zakres modułu oficerskiego prowadzone są w Wojskowej Akademii Technicznej w trakcie dziesięciu semestrów. Dodatkowo w trakcie ostatniego semestru prowadzone jest kształcenie w centrum szkolenia.

Jednym z etapów kształcenia są zajęcia realizowane w ramach 2-tygodniowego obozu sportowo językowego, w trakcie, którego podnoszona jest sprawność fizyczna oraz umiejętności językowe podchorążych.

Kandydaci na żołnierzy zawodowych podlegają w trakcie studiów ciągłemu procesowi kształtowania sylwetki osobowej przyszłego oficera. Ma na to wpływ przestrzeganie dyscypliny szkoleniowej w trakcie zajęć, oddziaływanie przełożonych –

dowódców pododdziałów oraz kadry dydaktycznej biorącej udział w zajęciach. Wszelki kontakt kadry z kandydatami na żołnierzy zawodowych ma na celu przygotowanie ich do funkcjonowania na pierwszych stanowiskach służbowych.

Przedmioty realizowane w ramach kształcenia wojskowego zgrupowane są w trzy grupy treści kształcenia: podstawowego, kierunkowego oraz sportowo-językowego.

3.1.6. SPOSOBY WERYFIKACJI ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się i szkolenia wojskowego prowadzona jest systematycznie przez cały okres studiów. Warunkiem zaliczenia każdego z przedmiotów jest uzyskanie pozytywnej oceny z obowiązującego rygoru dydaktycznego: egzaminu, zaliczenia z oceną lub zaliczenia bez oceny. Ponadto w trakcie semestrów przeprowadzane są kolokwia pisemne, ćwiczenia audytoryjne, oceniany jest też udział w dyskusji, czy też aktywność w zajęciach. Warunkiem zaliczenia semestru, zgodnie z §46 p. 2 Regulaminu studiów w WAT, jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich zajęć występujących w planie studiów w danym semestrze.

Zajęcia praktyczne, strzelania, ćwiczenia instruktorsko-metodyczne zaliczane są na podstawie wyników uzyskanych z poszczególnych strzelań szkolnych i bojowych, praktycznego prowadzenia szkolenia w roli instruktora na punkcie nauczania oraz ocenę umiejętności posługiwania się sprzętem wojskowym.

Język angielski zaliczany jest na podstawie: aktywnego udziału w zajęciach (wypowiedzi ustne, udział w dyskusji), prac kontrolnych ze znajomości słownictwa oraz bieżących zagadnień gramatycznych, prac domowych, ćwiczeń leksykalnych i gramatycznych oraz dłuższych wypowiedzi pisemnych, testów zaliczeniowych na ocenę, egzaminu końcowego według STANAG 6001 na SPJ 3 2 3 2 zgodnie z planem studiów.

Weryfikacja efektów uczenia się z przedmiotu wychowanie fizyczne realizowana jest poprzez wypracowany system ćwiczeń i testów do zaliczenia, obowiązujących kandydatów na żołnierzy zawodowych na zakończenie określonego etapu szkolenia (np. szkolenie podstawowe), a także okresu kształcenia (semestr). Ocenę semestralną z wychowania fizycznego kandydata na żołnierza zawodowego stanowi ocena poziomu sprawności fizycznej i umiejętności utylitarnych. Sprawność fizyczna i poziom umiejętności utylitarnych studentów wojskowych diagnozuje się próbami utylitarnym zawartymi w „Semestralnych testach sprawności fizycznej oraz ćwiczeniach do zaliczenia dla studentów WAT”.

Wiedza i umiejętności w zakresie kształcenia wojskowego weryfikowane będą w trakcie szkolenia prowadzonego w ostatnim semestrze w centrum szkolenia, gdzie kandydaci na żołnierzy zawodowych wykazać się muszą praktyczną znajomością zagadnień w zakresie dowodzenia pododdziałem w różnych rodzajach działań taktycznych.

Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie kształtowania sylwetki osobowej przyszłego oficera realizowana jest także na bieżąco w toku służby wojskowej pełnionej w charakterze kandydata na żołnierza zawodowego. Oceny w tym zakresie dokonują przełożeni – dowódcy pododdziałów w trakcie odbywania szkoleń i praktyk realizowanych w centrach szkolenia i jednostkach wojskowych.

Szczegółowe informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów uczenia się z poszczególnych przedmiotów określone są w kartach informacyjnych przedmiotów i przedstawiane studentom wojskowym w początkowym etapie zajęć.

Ostateczną formą weryfikacji nabytej wiedzy i umiejętności jest Egzamin na oficera, w trakcie którego sprawdzeniu podlega: sprawność fizyczna, wyszkolenie i umiejętności strzeleckie, teoretyczna i praktyczna znajomość regulaminów i przepisów wojskowych, wyszkolenie z musztry, umiejętność dowodzenia pododdziałem oraz prowadzenia nauczania w roli instruktora. Weryfikowana jest także wiedza z zakresu prowadzenia działań taktycznych przez pododdział, zagadnień zabezpieczenia bojowego i zabezpieczenia logistycznego. Warunkiem przystąpienia do egzaminu na oficera jest uzyskanie pozytywnych wyników z kształcenia wojskowego, w tym szkolenia praktycznego, uzyskanie wymaganego poziomu umiejętności językowych zgodnych ze STANAG 6001 oraz zdanie egzaminu z wychowania fizycznego.

3.2. REALIZACJA KSZTAŁCENIA SPECJALISTYCZNEGO

3.2.1. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA DANEGO KORPUSU OSOBOWEGO (GRUPY OSOBOWEJ)

Zakładane są następujące specjalistyczne efekty uczenia się określone dla korpusu osobowego (grupy osobowej):

Symbol	Kompetencje oficera właściwe dla danego korpusu osobowego (grupy osobowej) w ujęciu efektów uczenia się i szkolenia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
Kategoria efektów: *WIEDZA*		
W_28B_1	Posiada wiedzę z zakresu kryptologii i cyberbezpieczeństwa, projektowania, budowy i eksploatacji systemów opartych o rozwiązania kryptograficzne w oddziałach dowodzenia i łączności, a także instytucjach centralnych;	K_W01, K_W14, K_W15, K_W16
W_28B_2	Posiada wiedzę z zakresu zarządzania bezpieczeństwem w cyberprzestrzeni i bezpieczeństwem systemów będących na wyposażeniu SZ RP i instytucji centralnych;	K_W05, K_W07, K_W12
Kategoria efektów: *UMIEJĘTNOŚCI*		
U_28B_1	Posiada umiejętność budowania systemów opartych o rozwiązania kryptograficzne, kierowania ich wdrażaniem oraz zarządzania bezpieczeństwem w cyberprzestrzeni;	K_U02, K_U03, K_U11, K_U12, K_U13, K_U18
U_28B_2	Posiada umiejętność organizacji i obsługi systemów opartych o rozwiązania kryptograficzne oraz systemów cyberbezpieczeństwa w SZ RP;	K_U07, K_U08, K_U16, K_U21
Kategoria efektów: *KOMPETENCJE PERSONALNE I SPOŁECZNE*		

K_28B_1	Jest gotowy do samodoskonalenia i pogłębiania wiedzy w zakresie rozwoju kryptologii w środowisku militarnym i cywilnym;	K_K01, K_K06
K_28B_2	Jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywy we wprowadzaniu nowych technologii w SZ RP.	K_K03, K_K05

3.2.2. OPIS PROCESU SPECJALISTYCZNEGO UCZENIA SIĘ

Zgodnie z przyjętym w Siłach Zbrojnych RP modelem studiów wojskowych kształcenie specjalistyczne (wojskowo-cywilne) określone jest dla specjalności kształcenia. Kształcenie specjalistyczne dla danego korpusu osobowego (grupy osobowej) realizowane jest w uczelni, w centrach szkolenia oraz w jednostkach wojskowych lub instytucjach.

Program studiów w części dotyczącej modułu specjalistycznego obejmuje:

- grupę treści specjalistycznych realizowaną oddzielnie dla każdej specjalności;
- grupę treści specjalistycznych realizowaną w Centrach Szkolenia w okresie letnich przerw międzysemestralnych, wspólną dla wszystkich specjalności;
- praktykę zawodową Kryptologii i Cyberbezpieczeństwa.

Kształcenie specjalistyczne jest realizowane w wytypowanych jednostkach i centrach szkolenia i odbywa się po IV semestrze studiów. W trakcie czterotygodniowego szkolenia specjalistycznego kandydaci na żołnierzy zawodowych realizują zadania związane z poznaniem elementów inżynierii oprogramowania i realizacją zadań projektowych ukierunkowanych na budowę rozwiązań informatycznych lub teleinformatycznych. Ponadto po IV i IX semestrze studiów, kandydaci na żołnierzy zawodowych odbywają czterotygodniowe praktyki zawodowe w jednostkach wojskowych lub instytucjach realizując konkretne zadania projektowe, pracując pod nadzorem wytypowanych specjalistów Instytucji i jednostek wojskowych.

W czasie praktyki podchorąży powinien:

- zapoznać się z organizacją i zadaniami instytucji;
- zapoznać się z systemami informatycznymi/sieciowymi aktualnie wykonywanymi i/lub eksploatowanymi w instytucji;
- zapoznać się z procesami analizy, projektowania, wdrażania i/lub eksploatacji systemów informatycznych/sieciowych w instytucji;
- zapoznać się z technologiami i narzędziami stosowanymi w realizacji prac programowo-implementacyjnych w instytucji;

Proponowany jest czynny udział praktykanta w pracach programowo-implementacyjnych realizowanych w instytucji.

Praktykę zalicza kierownik praktyk z Wydziału Cybernetyki WAT na podstawie opinii /oceny/ opiekuna praktyki z ramienia instytucji.

3.2.3. SPOSÓB WERYFIKACJI ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ SPECJALISTYCZNEGO

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się specjalistycznego prowadzona jest systematycznie przez cały okres trwania szkolenia. Warunkiem zaliczenia każdego szkolenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z obowiązującego rygoru dydaktycznego: zaliczenia na ocenę. Kandydaci na żołnierzy zawodowych wykazać się muszą praktyczną

znajomością zagadnień w zakresie eksploatacji sprzętu łączności i informatyki, merytorycznym udziałem w pracach programowo – implementacyjnych realizowanych w instytucjach, w których odbywają praktykę.

Szczegółowe informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów uczenia się z poszczególnych przedmiotów i modułów kształcenia określone są w kartach informacyjnych przedmiotów i przedstawiane studentom wojskowym na miesiąc przed rozpoczęciem zajęć. Karty informacyjne przedmiotów związanych z kształceniem specjalistyczny opracowywane są w centrach szkolenia oraz instytucjach, w których odbywa się szkolenia oraz praktyki. Wszystkie karty informacyjne przedmiotów realizowanych w ramach szkoleń specjalistycznych i praktyk zawodowych uzgadniane są z Wydziałem Cybernetyki WAT, który reprezentuje Dziekan. Praktykę zalicza kierownik praktyk z Wydziału Cybernetyki WAT na podstawie opinii /oceny/ opiekuna praktyki z ramienia instytucji.

3.2.4. KONCEPCJA I CELE KSZTAŁCENIA

Kierunek „kryptologia i cyberbezpieczeństwo" jest pokrewny kierunkowi „informatyka", realizowanemu na Wydziale Cybernetyki. Proces kształcenia obejmuje tematykę z zakresu bezpieczeństwa informacji, inżynierii systemów bezpieczeństwa, zarządzania bezpieczeństwem informacji, konstrukcji systemów ochrony informacji, bezpieczeństwa systemów informatycznych. Celem kształcenia na tym kierunku jest wykształcenie myślenia o bezpieczeństwie informacji w kategoriach systemowych jako zasadzie nadrzędnej działania we współczesnym świecie w warunkach szeroko rozumianego zagrożenia dla informacji przechowywanej, przetwarzanej i przekazywanej w systemach informatycznych. Studia przygotowują specjalistów w zakresie bezpieczeństwa i obronności państwa, przygotowanych do samodzielnego rozwiązywania problemów z zakresu projektowania, organizacji i eksploatacji systemów kryptograficznych, działających w różnych środowiskach, bezpieczeństwa informacji oraz bezpieczeństwa systemów informatycznych. Przygotowują do pracy w zespołach interdyscyplinarnych rozwiązujących zagadnienia związane z konstruowaniem i zarządzaniem bezpieczeństwem informacji, identyfikacją i prognozowaniem zagrożeń bezpieczeństwa informacji (organizacji, instytucji).
Ponadto celem kształcenia jest:

a) przekazanie wiedzy z zakresu uwarunkowań normalizacyjnych i prawnych, w zdobywaniu której za punkt wyjścia należy przyjąć wiedzę ogólną z dziedziny nauk informatycznych oraz kształtowanie krytycznej świadomości podstaw teoretycznych rozpatrywanych komercyjnych systemów bezpieczeństwa informacji, pogłębionej analizy i zastosowania w praktyce krytycznej oceny istniejących rozwiązań w tej dziedzinie;
b) kształtowanie kreatywności, profesjonalizmu oraz wrażliwości etycznej, zaangażowania i poczucia odpowiedzialności w środowisku pracy i poza nim;
c) uświadomienie potrzeby oraz rozwinięcie umiejętności uczenia się przez całe życie i rozwoju osobowego.

Absolwent powinien posiadać wiedzę ogólną z zakresu nauk matematycznych, wybranych nauk technicznych, ze szczególnym uwzględnieniem informatyki oraz specjalistyczną z zakresu inżynierii bezpieczeństwa, w tym z obszaru bezpieczeństwa systemów technicznych tworzących Krytyczną Infrastrukturę Państwa (KIP). Powinien dysponować wiedzą z zakresu bezpieczeństwa informacji, systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji, zagrożeń w cyberprzestrzeni. Znać główne zależności pomiędzy podmiotami i przedmiotami bezpieczeństwa oraz ich otoczeniem. Mieć podstawową wiedzę o cyklu życia systemów bezpieczeństwa oraz technologicznej platformy bezpieczeństwa. Powinien posiadać umiejętności korzystania z wiedzy w życiu zawodowym, w komunikowaniu się z otoczeniem zewnętrznym i wewnętrznym, aktywnym uczestniczeniem w pracach zespołów interdyscyplinarnych, kierowaniu podległymi pracownikami i stosowaniu jej w problematy-

ce technicznej, organizacyjnej, prawnej i ekonomicznej. Potrafić racjonalnie analizować przyczyny i skutki procesów i zjawisk związanych z bezpieczeństwem informacji. Powinien efektywnie uczestniczyć w projektowaniu systemów bezpieczeństwa informacji oraz analizach i ocenach bezpieczeństwa i ryzyka, kontroli przestrzegania przepisów, warunków pracy i standardów bezpieczeństwa. Absolwent powinien być przygotowany do pełnienia funkcji organizatorskich oraz prowadzenia dokumentacji związanej z szeroko rozumianym bezpieczeństwem informacji. Absolwent powinien być przygotowany do pracy w administracji i sektorze gospodarczym w strukturach odpowiedzialnych za bezpieczeństwo państwa. Powinna cechować go świadomość odpowiedzialności za jakość pracy związanej z wykonywanym zawodem i skutkami podejmowanych decyzji oraz potrzebie upowszechniania zagadnień bezpieczeństwa informacji w środowiskach lokalnych.

Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umieć posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu systemów bezpieczeństwa.

Zasadniczym celem kształcenia wojskowego jest przygotowanie kandydatów do wykonywania zawodu oficera zapewniające skuteczne ich działanie w warunkach bojowych i podczas pokojowego funkcjonowania Sił Zbrojnych RP. Ponadto, realizacja standardu wojskowego zapewni kandydatom na oficerów percepcję wiedzy wojskowej, nabycie specyficznych umiejętności związanych ze służbą wojskową oraz wpłynie na kształtowanie kompetencji personalnych i społecznych przygotowujących do objęcia pierwszego stanowiska służbowego.

Program studiów dla określonego kierunku i poziomu kształcenia oraz dla określonego profilu lub profili kształcenia na tym kierunku obejmuje:

- opis zakładanych efektów uczenia się,
- program studiów - opis procesu kształcenia prowadzącego do uzyskania tych efektów wraz z planem studiów.

Moduł kształcenia to z definicji zajęcia lub grupa zajęć z przypisanymi efektami uczenia się oraz liczbą punktów ECTS. Może to być zatem typowy przedmiot, praktyka zawodowa, zbiór przedmiotów obowiązkowych dla określonej specjalności lub specjalizacji w ramach kierunku studiów, zestaw przedmiotów wybieralnych przez studenta. Dla wszystkich przedmiotów opracowano indywidualne programy nauczania przedmiotu – karty informacyjne przedmiotów, które zawierają treści kształcenia, jakie zostaną przekazane w procesie edukacji oraz efekty uczenia się, czyli wiedza, umiejętności i kompetencje, jakie posiądzie student-podchorąży po zrealizowaniu danego przedmiotu. Są tam wskazane sposoby weryfikacji efektów i relacje między tematami a efektami.

Plan studiów dla kandydatów na żołnierzy zawodowych zawiera następujące moduły kształcenia: moduł kształcenia wojskowego, moduł kształcenia kierunkowego (przedmioty ogólne, podstawowe, kierunkowe), moduł kształcenia specjalistycznego wraz z przedmiotami w CS i JW, pracę dyplomową- pracę końcową.

W module kształcenia wojskowego realizowane jest wspólne kształcenie podchorążych (niezależnie od specjalności i kierunku studiów) w zakresie szkolenia ogólnowojskowego, kształcenia humanistyczno-przywódczego oraz szkolenia z wychowania fizycznego i językowego. Przewidziany jest również obóz sportowo-językowy po II semestrze, praktyka dowódcy drużyny po V semestrze oraz praktyka dowódcy plutonu w X semestrze.

W module kształcenia kierunkowego (profil politechniczny) realizowane jest kształcenie w zakresie wymaganym dla kierunku studiów. Jest ono kontynuowane także w module kształcenia specjalistycznego, gdzie odbywa się zaawansowane kształcenie specjalistyczne (wojskowo-cywilne) określone specjalnościami kształcenia. Proces kształcenia

w tej części jest realizowany w uczelni oraz w wybranych centrach szkolenia i jednostkach wojskowych w formie szkoleń specjalistycznych i praktyk zawodowych. W planie studiów przewidziane są trzy szkolenia specjalistyczne po IV, VI i VIII semestrze studiów o charakterze określonym specjalnością kształcenia.

Plany studiów zostały opracowane zgodnie z zasadą równoważenia obciążenia studenta nakładem pracy w poszczególnych semestrach studiów. Dla wszystkich semestrów przyjęto obciążenie na poziomie około 30 punktów ECTS. Punktami ECTS nie objęto bloku kształcenia ogólnowojskowego. (ECTS jest miarą nakładu pracy studenta niezbędnej do opanowania zakładanych efektów kształcenia)

Zajęcia na uczelni przewidziane planem studiów zaliczane są do czasu bezpośredniego kontaktu nauczyciela ze studentem. Student osiąga wyodrębniony zbiór efektów kształcenia nie tylko w trakcie samych zajęć, lecz wymagana jest do tego również praca własna. Zatem obciążenie pracą studenta, za które naliczane są punkty ECTS, obejmuje różne formy aktywności, m.in.:

- godziny kontaktowe (wykłady, ćwiczenia, itp.) z nauczycielem,
- nauczanie na odległość,
- przygotowanie się do laboratorium i/lub zaliczeń,
- opracowanie sprawozdania po zajęciach praktycznych,
- konsultacje,
- egzaminy.

3.2.5. MOŻLIWOŚCI ZATRUDNIENIA ABSOLWENTÓW

Studia na kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo” przygotowują specjalistów w zakresie bezpieczeństwa informacji, przygotowanych do samodzielnego rozwiązywania problemów z zakresu projektowania, organizacji i eksploatacji systemów bezpieczeństwa informacji oraz bezpieczeństwa systemów informatycznych, działających w różnych środowiskach. Przygotowują do pracy w zespołach interdyscyplinarnych rozwiązujących zagadnienia związane z zarządzaniem ryzykiem, identyfikacją i prognozowaniem zagrożeń bezpieczeństwa informacji (w organizacji, instytucji). Absolwenci mogą podejmować pracę w jednostkach zajmujących się bezpieczeństwem informacji, w tym w Narodowym Centrum Bezpieczeństwa Cyberprzestrzeni, w administracji publicznej ukierunkowanej na służby publiczne odpowiedzialne za bezpieczeństwo, a także w sektorze gospodarczym.

3.2.6. WYMAGANIA REKRUTACYJNE

Z uwagi na to, że zgodnie z zakładanymi kierunkowymi efektami uczenia się absolwent kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo” będzie magistrem inżynierem, w procesie rekrutacji na studia zostaną zastosowane takie same kryteria i zasady jak w procesie rekrutacji na kierunek „informatyka”.

Rekrutacja oraz studia kandydatów na żołnierzy zawodowych realizowane są na podstawie rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej w sprawie limitów miejsc na kierunki studiów dla kandydatów na żołnierzy zawodowych w poszczególnych uczelniach wojskowych na dany rok akademicki. Rekrutacja na ten rodzaj studiów prowadzona jest wśród maturzystów zgłaszających akces do podjęcia służby w Wojsku Polskim. W czasie studiów kandydaci na żołnierzy zawodowych otrzymują na koszt MON zakwaterowanie, wyżywienie, umundurowanie oraz uposażenie finansowe. W dniu wcielenia do służby z kandydatami podpisywane są umowy cywilno-prawne, warunkujące ewentualny zwrot

kosztów kształcenia w przypadku rezygnacji ze studiów lub służby w przewidzianym umową czasie. Model studiów wojskowych zakłada realizację części kształcenia (głównie specjalistycznego) w centrach szkolenia lub w przypadku niektórych specjalności, w jednostkach wojskowych lub instytucjach.

Studia poprzedzone są kilkustopniowym procesem rekrutacyjnym. W pierwszej fazie kwalifikacji kandydaci weryfikowani są pod kątem zdolności do zawodowej służby wojskowej w Wojskowych Komisjach Lekarskich oraz w Wojskowych Poradniach Psychologicznych. Zasadnicza część postępowania rekrutacyjnego oprócz konkursu świadectw maturalnych obejmuje sprawdzian ze sprawności fizycznej, test sprawdzający poziom znajomości języka angielskiego oraz rozmowę kwalifikacyjną.

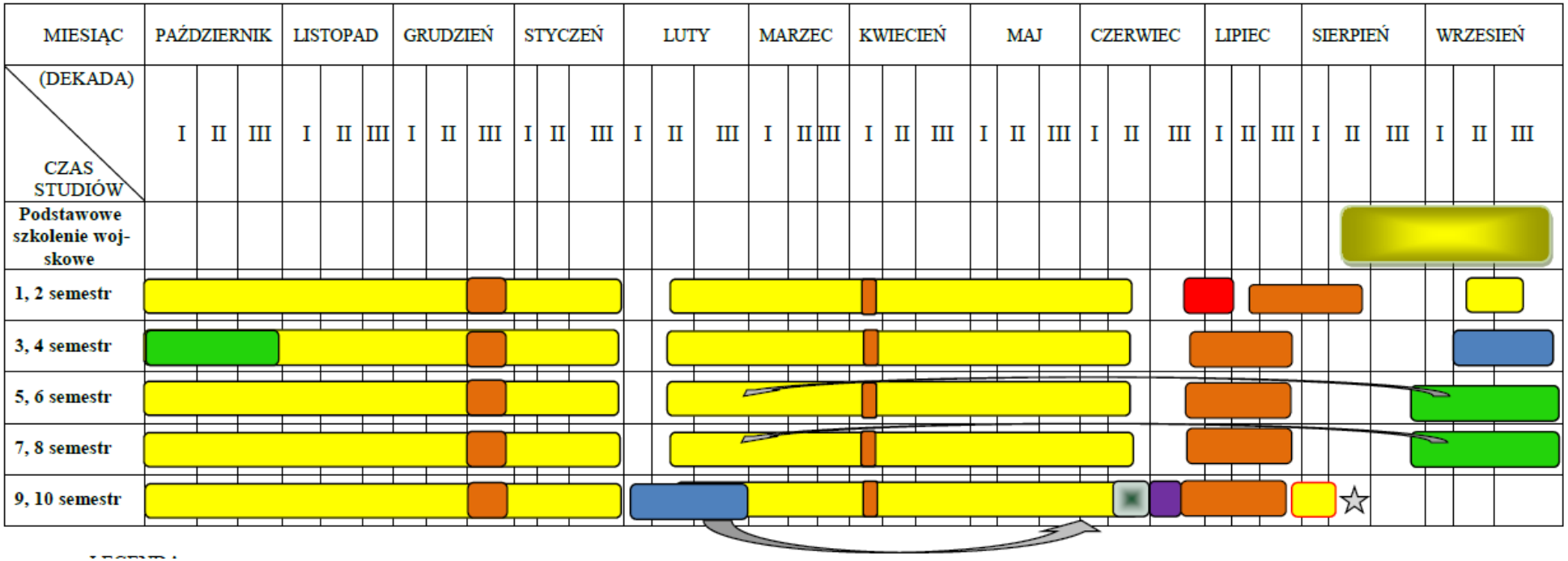
Po zakończeniu postępowania rekrutacyjnego przyjęci kandydaci rozpoczęcie nauki poprzedzają Kursem Szkolenia Podstawowego zakończonym uroczystą Przysięgą Wojskową. W momencie wcielenia otrzymują stopień wojskowy szeregowego (o ile nie posiadają stopnia wyższego) i tytuł podchorążego. W trakcie trwania kursu realizują program szkolenia zgodny ze „Standardem Kształcenia Wojskowego dla kandydatów na oficerów - Minimalne Wymagania Programowe”, oraz przebywając w warunkach skoszarowanych mają okazję sprawdzenia się w roli żołnierza, jeszcze przed immatrykulacją.

Po zakończeniu Kursu Szkolenia Podstawowego, uroczystej Przysiędze Wojskowej i immatrykulacji kandydaci na żołnierzy zawodowych przystępują do nauki na I semestrze studiów. Realizowane w trakcie nauki treści kształcenia prowadzą do osiągnięcia efektów przewidzianych zarówno dla kierunku kształcenia, ale również przez „Gestora” korpusu osobowego (grupy osobowej), oraz wspólne dla wszystkich specjalności określone przez „Standard Kształcenia Wojskowego dla kandydatów na oficerów - Minimalne Wymagania Programowe”.

Oprócz realizacji ww. treści w trakcie trwania nauki kandydaci na żołnierzy zawodowych muszą odbywać określoną „Regulaminem kultury fizycznej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” liczbę godzin wychowania fizycznego oraz realizować zwiększoną liczbę godzin zajęć języka angielskiego, pozwalającą studentom na zakończenie kształcenia uzyskać sprawność językową wg. STANAG 6001 na poziomie 3232.

3.2.7. KALENDARZOWY PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH NABÓR 2020

Kierunek studiów: **Kryptologia i cyberbezpieczeństwo** **Korpus osobowy: Kryptologii i cyberbezpieczeństwa**
Specjalności: **wszystkie specjalności** **Grupa osobowa: kryptologii, cyberbezpieczeństwa**



LEGENDA:

- Podstawowe szkolenie wojskowe
- Kształcenie w WAT
- Kształcenie specjalistyczne w centrach szkolenia (OS, JW.)
- Kształcenie wojskowe w CS
- Praktyka
- Obóz sportowo - językowy
- Urlop/Dyspozycja d-cy bszkol
- Obrona pracy inżynierskiej/magisterskiej
- Egzamin na oficera
- Przygotowanie do promocji
- Promocja
- Zabezpieczenie medyczne w WCKMed

4. PLANY JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH

4.1. PLAN SPECJALNOŚCI „SYSTEMY KRYPTOGRAFICZNE”

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH OD NABORU 2020

Kierunek studiów: **kryptologia i cyberbezpieczeństwo** — Dyscyplina naukowa: **informatyka techniczna i telekomunikacja**

Specjalność wojskowa: **systemy kryptograficzne** — Korpus osobowy: **kryptologii i cyberbezpieczeństwa**

Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Ogółem liczba godzin / ECTS			Dyscyplina naukowa	ECTS w zajęciach			Liczba godzin / rygor według formy zajęć						Liczba godzin /rygor / liczba punktów ECTS w semestrze																												Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		godziny	w tym w CS	ECTS		kszt. um. prakt.	kszt. um. nauk.	z udz. nauczyc. akad.	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X											
														godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS	godziny	ECTS										
A.	Grupa zajęć bloku wojskowego	802	96	2	0	0	0	1	335	453	0	0	14	113	2	99	0	89	0	101	0	76	0	105	0	6	0	105	0	88	0	20	0										
	I. Grupa treści kształcenia podstawowego	166	0	2	0	0	0	1	96	70	0	0	0	46	0 2	16	0 0	14	0 0	44	0 0	14	0 0	10	0 0	0	0 0	14	0 0	0	0 0	8	0 0										
A.I.1	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	42		0					24	18				10	Zo 0					18	Zo 0	0	0 0					14	E 0													WLO	
A.I.2	Komunikacja społeczna	14		0					8	6												14	Zo 0																			WLO	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30		0					14	16								14	Zo 0	16	Zo 0	0	0 0																			WLO	
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16		0					6	10						16	Zo 0																									WLO	
A.I.5	Historia Polski	30		2				1	16	14				30	E 2																											WLO	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10		0					10	0										10	Zo 0																					SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8		0					6	2																						8	Z 0									WLO	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10		0					6	4														10	Z 0																	WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	6		0					6	0				6	Z 0																											Sekcja BHP	
	II. Grupa treści kształcenia kierunkowego	636	96	0	0	0	0	0	239	383	0	0	14	67	0 0	83	0 0	75	0 0	57	0 0	62	0 0	95	0 0	6	0 0	91	0 0	88	0 0	12	0 0										
A.II.1	Podstawy dowodzenia	24		0					10	14								12	Zo	12	Zo																					SSW	
A.II.2	Taktyka	50	22	0					22	24			4	16	Zo					12	Zo									22	Zo											SSW/CS Poznań	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	24	14	0					8	16														10	Zo					14	Zo											WLO/CS Poznań	
A.II.4	Podstawy survivalu	22		0					9	13												9	Z					13	Zo													SSW	
A.II.5	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	16		0					12	2			2											16	Zo																	SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	20		0					10	6			4					10	Z	10	Zo																					SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	44		0					16	28				16	Zo	12	Zo	16	E																							WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	28	12	0					14	14								16	Zo											12	Zo											WLO/CS Poznań	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	90		0						90				15	Zo	15	Zo	9	Zo	9	Zo	9	Zo	9	Zo	6	Zo	6	Zo	6	Zo	6	Zo									SSW	
A.II.10	Środki dowodzenia	30		0					18	12				14	Zo	16	Zo																									WEL	
A.II.11	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	50		0					14	36						16	Zo					18	Zo	16	Zo																	WLO/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych (MPHKZ)	20		0					14	6																		20	Zo													WLO	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	16		0					8	8																				16	Zo											WLO	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14		0					8	6														14	Zo																	WML	
A.II.15	Wsparcie przez państwo-gospodarza (HNS)	8		0					6	2												8	Z																			WLO	
A.II.16	Działania niekinetyczne	12		0					6	6																		12	Zo													WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8		0					6	2												8	Z																			WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	18		0					8	8			2					8	Z	10	Zo																					SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20		0					8	12						10	Zo											10	Zo													WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	20		0					16	4														20	Zo																	WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	20	6	0					12	6			2	6	Zo	8	Zo													6	Z											SSW/CS Poznań	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30	0						30																		30	Zo													WKCM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	40		0					8	32						6	Z	4	Z	4	Z	10	Zo	10	Zo							6	Z									SSW	
A.II.24	Kierownie ogniem	12	12	0					6	6																				12	Zo											SSW/CS Poznań	
B.	Grupa zajęć bloku sportowo - językowego	1170	0	19		19	0	18	0	1170	0	0	0	120	3	180	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	30	0										
B.III.1	Język angielski	540		19		19	0	18		540				60	Zo 3	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2											SJO	
B.III.2	Wychowanie fizyczne	570		0						570				60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	30	E									SSF	
B.III.3	Obóz sportowo-językowy - 2 tygodnie	30		0						30						30	Zo																									SSW	
B.III.4	Obóz sportowo-językowy - 2 tygodnie	30		0						30						30	Zo																									SSW	
C.	Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego	3004		275		148	267	158	1356	488	992	102	44	260	25	300	28	338	28	354	28	326	28	312	28	372	28	312	28	326	28	104	30										
	I. Grupa treści kształcenia ogólnego	86		8		8	0	4	48	16				56	5	0	0	0	0	0	0	0	0	30	3																		
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6	0,5	NS	0,5	0	0,5	6	+					6	+ 0,5																											PJ	
C.I.2	Ochrona własności intelektualnych	14	1,5	NP	1,5	0	0,5	12	+	2	+			14	+ 1,5																											WLO	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36	3	ITT	3	0	1,5	14	+		22	+		36	+ 3																											WCY-ISI	
C.I.4	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30	3	NZJ	3	0	1,5	16	+	14	+													30	+ 3																	WLO	
	II. Grupa treści kształcenia podstawowego	644	59		26	59	29	324		222	94	4	0	204	20	210	20	130	12	70	5	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
C.II.1	Wprowadzenie do metrologii	24	2	AEE	1	2	1	12	+	12	+			24	+ 2																											WEL/WTC	
C.II.2	Podstawy grafiki inżynierskiej	30	3	IM	1,5	3	1,5	12	+		18	+		30	+ 3																											WIM	
C.II.3	Matematyka 1	60	6	M	3	6	2,5	26	x	34	+			60	x 6																											WCY-IMK	
C.II.4	Matematyka 2	60	6	M	3	6	2,5	30	x	30	+			60	x 6																											WCY-IMK	
C.II.5	Matematyka dyskretna 1	30	3	M	1	3	1,5	16	+	14	+			30	+ 3																											WCY-IMK	
C.II.6	Analiza matematyczna	40	4	M	2	4	1,5	20	x	20	+					40	x 4																									WCY-IMK	
C.II.7	Fizyka 1	80	6	NF	3	6	3	40	x	30	+	10	+			80	x 6																									WTC	
C.II.8	Matematyka dyskretna 2	30	4	M	1,5	4	1,5	16	x	14	+					30	x 4																									WCY-IMK	
C.II.9	Teoria grafów i sieci	30	3	ITT	1	3	1,5	16	+	14	+					30	+ 3																									WCY-ISI	
C.II.10	Teoretyczne podstawy informatyki	30	3	ITT	1,5	3	1,5	14	+	12	+	4				30	+ 3																									WCY-ISI	
C.II.11	Fizyka 2	40	4	NF	2	4	1,5	20	x	10	+	10	+					40	x 4																							WTC	
C.II.12	Rachunek prawdopodobieństwa	30	2	M	0,5	2	1,5	16	+	4		10	+					30	+ 2																							WCY-IMK	
C.II.13	Podstawy optymalizacji	30	3	ITT	1,5	3	1,5	14	+	12	+			4	+			30	+ 3																							WCY-ISI	
C.II.14	Modelowanie matematyczne	30	3	ITT	1,5	3	1,5	14	+	16	+							30	+ 3																							WCY-ISI	
C.II.15	Statystyka matematyczna	30	3	M	1	3	1,5	16	+		14	+								30	+ 3																					WCY-IMK	
C.II.16	Wstęp do kryptologii	20	1	ITT	0,5	1	1	10	+		10	+								20	+ 1																					WCY-IMK	
C.II.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	20	1	ITT	0	1	1	12	+		8	+								20	+ 1																					WCY-ITC	
C.II.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	30	2	ITT	0,5	2	1,5	20	+		10	+										30	+ 2																			WCY-ISI	
	III. Grupa treści kształcenia kierunkowego	1100	89		45	89	50	476		132	476	16	0	0	0	90	8	208	16	284	21	296	26	30	2	74	6	44	4	74	6	0	0										

	III. Grupa treści kształcenia kierunkowego	1100		89		45	89	50	476		132		476		16		0		0		0	90		8	208		16	284		21	296		26	30		2	74		6	44		4	74		6	0		0		
C.III.1	Wprowadzenie do programowania	30		3	ITT	2	3	1,5	10	x			20	+								30	x	3																									WCY-ISI	
C.III.2	Podstawy techniki komputerów	60		5	ITT	2,5	5	2,5	28	+	8	+	24	+								60	+	5																									WCY-ITC	
C.III.3	Architektura i organizacja komputerów	60		5	ITT	3	5	2,5	24	x			36	+											60	x	5																						WCY-ITC	
C.III.4	Podstawy podzespołów komputerów	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+			16	+											30	+	2																						WCY-ISI	
C.III.5	Algorytmy i struktury danych	44		4	ITT	2	4	2	20	x			24	+											44	x	4																						WCY-ISI	
C.III.6	Teoria informacji i kodowania	44		3	ITT	1,5	3	2	20	+	10	+	14	+											44	+	3																						WCY-ITC	
C.III.7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+			16	+											30	+	2																						WCY-ITC	
C.III.8	Systemy klucza publicznego	44		4	M	2	4	2	20	x	10	+	14	+																	44	x	4																WCY-IMK	
C.III.9	Programowanie obiektowe	60		3	ITT	1,5	3	2,5	24	+			36	+														60	+	3																			WCY-ISI	
C.III.10	Bazy danych	60		5	ITT	3	5	2,5	20	x	14	+	26	+														60	x	5																			WCY-ISI	
C.III.11	Struktury algebraiczne	44		4	M	1,5	4	2	24	x	20	+																44	x	4																			WCY-IMK	
C.III.12	Systemy operacyjne	60		5	ITT	2,5	5	2,5	30	x			30	+														60	x	5																			WCY-ITC	
C.III.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	44		3	ITT	1,5	3	2	20	+	4		20	+																	44	+	3																WCY-ITC	
C.III.14	Zastosowania kryptografii w Internecie	44		4	ITT	2	4	2	20	+			24	+																	44	+	4																WCY-IMK	
C.III.15	Języki i techniki programowania	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+														30	+	2																			WCY-ISI	
C.III.16	Elementy teorii liczb	30		2	M	0,5	2	1,5	16	+	14	+																30	+	2																			WCY-IMK	
C.III.17	Inżynieria oprogramowania	44		4	ITT	2,5	4	2	14	x			30	+																	44	x	4																WCY-ISI	
C.III.18	Sieci komputerowe	60		6	ITT	3	6	2,5	30	x			30	+																	60	x	6																WCY-ITC	
C.III.19	Protokoły kryptograficzne	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+			14	+																	30	+	3																WCY-IMK	
C.III.20	Niezawodność systemów komputerowych	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+	16	+																						30	+	2													WCY-ISI	
C.III.21	Metody symulacji komputerowej	44		4	ITT	2,5	4	2	16	x			28	+																										44	x	4								WCY-ISI	
C.III.22	Bezpieczeństwo baz danych	44		4	ITT	2,5	4	2	14	+	8	+	22	+																							44	+	4										WCY-ISI	
C.III.23	Procesy stochastyczne	30		2	M	0,5	2	1,5	16	+	14	+																									30	+	2										WCY-IMK	
C.III.24	Steganografia	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+	14	+																															30	+	3				WCY-IMK	
C.III.25	Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń	44		3	ITT	1,5	3	2	16	x			12	+	16	#																											44	x	3				WCY-ISI	
C.III.26	Praktyka zawodowa	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+																	30	+	2																WCY	
	IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego	1130		96		48	96	53	508		118		422		82		0		0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	252		23	298		22	268		24	252		22	60		5		
C.IV.1	Metody statystyczne w kryptologii I	30		3	M	2	3	1,5	10	+			20	+																				30	+	3													WCY-IMK	
C.IV.2	Wstęp do kryptoanalizy klucza publicznego	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	x			16	+																							30	x	3										WCY-IMK	
C.IV.3	Krzywe eliptyczne	30		3	M	1	3	1,5	16	+			14	+																							30	+	3										WCY-IMK	
C.IV.4	Projekt zespołowy	44		4	ITT	4	4	2		+					44	#																		44	#	4													WCY-IMK	
C.IV.5	Zastosowania teorii krat w kryptologii	44		3	ITT	1,5	3	2	20	x			24	+																							44	x	3										WCY-IMK	
C.IV.6	Algorytmy blokowe	60		4	ITT	1	4	2,5	40	x	12	+	8																								60	x	4										WCY-IMK	
C.IV.7	Algorytmy strumieniowe	44		4	ITT	1,5	4	2	24	+	6		14	+																										44	+	4							WCY-IMK	
C.IV.8	Funkcje boolowskie w kryptologii	44		4	ITT	1,5	4	2	24	+	20	+																						44	+	4													WCY-IMK	
C.IV.9	Kryptoanaliza klasyczna	30		3	ITT	2	3	1,5	10	+	10	+	10																					30	+	3													WCY-IMK	
C.IV.10	Narzędzia kryptoanalizy	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	+			16	+																										30	+	3							WCY-IMK	
C.IV.11	Projektowanie kryptograficznych układów cyfrowych	60		5	ITT	3	5	2,5	20	x	0		40	+																				60	x	5													WCY-IMK	
C.IV.12	Jednokierunkowe funkcje skrótu	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+	10		10	+																							30	+	2										WCY-IMK	
C.IV.13	Certyfikacja urządzeń kryptograficznych	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+	0		20	+																							30	+	2										WCY-IMK	
C.IV.14	Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych	44		4	ITT	2	4	2	20	x	0		24	+																				44	x	4													WCY-IMK	
C.IV.15	Systemy zabezpieczeń pomieszczeń	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+	0		20	+																																30	+	2	WCY-IMK	
C.IV.16	Ataki algebraiczne	30		3	ITT	1	3	1,5	20	+			10	+																													30	+	3				WCY-IMK	
C.IV.17	Elementy algebraicznej teorii liczb	30		2	M	1	2	1,5	14	+	16	+																									30	+	2										WCY-IMK	
C.IV.18	Generacja i testowanie losowości	44		3	ITT	1,5	3	2	20	+	10		14	+																							44	+	3										WCY-IMK	
C.IV.19	Teoria ciał skończonych	30		3	M	1	3	1,5	20	+	10	+																												30	+	3							WCY-IMK	
C.IV.20	Metody statystyczne w kryptologii II	30		3	M	2	3	1,5	10	+			20	+																										30	+	3							WCY-IMK	
C.IV.21	Elements of Public-Key Cryptology (w języku angielskim)	30		3	ITT	1	3	1,5	20	x			10	+																																30	x	3	WCY-IMK	
C.IV.22	Quantum and Post-Quantum Cryptology (w języku angielskim)	30		3	ITT	1	3	1,5	20	+	10	+																															30	+	3				WCY-IMK	
C.IV.23	Kryptoanaliza algorytmów blokowych	30		3	ITT	1	3	1,5	20	+	4	+	6	+																													30	+	3				WCY-IMK	
C.IV.24	Kryptoanaliza algorytmów strumieniowych	44		4	ITT	1,5	4	2	24	+			20	+																													44	+	4				WCY-IMK	
C.IV.25	Projekt z zakresu matematycznych i informatycznych podstaw kryptologii	30		3	ITT	2,5	3	1,5	2	+					28	#																								30	#	3							WCY-IMK	
C.IV.26	Metody numeryczne w kryptologii	44		3	M	1,5	3	2	20	x			24	+																													44	x	3				WCY-IMK	
C.IV.27	Systemy klucza publicznego II	44		3	ITT	1,5	3	2	20	x	10	+	14	+																													44	x	3				WCY-IMK	
C.IV.28	Krzywe hipereliptyczne w kryptologii	30		3	ITT	1,5	3	1,5	12	+			8	+	10	#																											30	#	3				WCY-IMK	
C.IV.29	Projektowanie kryptograficznych układów cyfrowych II	60		5	ITT	3	5	2,5	24	+			36	+																										60	+	5							WCY-IMK	
C.IV.30	Akredytacja systemów teleinformatycznych	44		3	ITT	1,5	3	2	20	+			24	+																										44	+	3							WCY-IMK	
D. Praca dyplomowa / egzamin oficerski		44		23		21	23	22							0		44																													44		23		
D.I.1	Seminarium dyplomowe	44		3	ITT	1	3	2									44																													44	+	3	WCY	
D.I.2	Praca dyplomowa	0		20	ITT	20	20	20																																							x	20	WCY	
D.I.2	Egzamin na oficera	0		0			0	0																																									WCY	
E. Praktyki zawodowe		tygodnie		4			0	0																						2																		2		
E.I.1	Praktyka dowódcy plutonu	4		4																								2		2																2		2		
F. Inne									termin realizacji													Uwagi																											
F.I.1																																																			
ogółem godzin / punktów ECTS		4976		300		167	267	177	1691		2111		992		102		58		493		30	579		30	547		30	575		30	522		30	537		30	498		30	537		30	534		30	154		30		
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																			16			16			10			10			10			10			10			10			10			0				
ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia									96																																										
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																		egzaminy (E, x)	3			4			4			3			3			2			3			2			3			3				
																		zaliczenia z oceną (Zo, +)	14			14			12			16			11			14			10			14			13			3				
																		zaliczenia bez oceny (Z, z)	2			2			6			2			6			2			0			0			2			4				
																		projekty przejściowe (P, #)	0			0			0			0			0			1			0			1			1			0				

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

Obowiązuje kandydatów na żołnierzy zawodowych rozpoczynających kształcenie w roku akademickim 2020/2021

4.2. PLAN SPECJALNOŚCI „CYBEROBRONA”

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH OD NABORU 2020

Kierunek studiów: **kryptologia i cyberbezpieczeństwo** — Dyscyplina naukowa: **informatyka techniczna i telekomunikacja**
Specjalność wojskowa: **cyberobrona** — Korpus osobowy: **kryptologii i cyberbezpieczeństwa**

Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Ogółem liczba godzin / ECTS: godziny	w tym w CS	ECTS	Dyscyplina naukowa	ECTS w zajęciach: kszt. um. prakt.	kszt. um. nauk.	z udz. nauczyc. 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	VIII godziny	VIII ECTS	IX godziny	IX ECTS	X godziny	X ECTS	Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
A.	Grupa zajęć bloku wojskowego	802	96	2	0	0	0	1	335	453	0	0	14	113	2	99	0	89	0	101	0	76	0	105	0	6	0	105	0	88	0	20	0		
	I. Grupa treści kształcenia podstawowego	166	0	2	0	0	0	1	96	70	0	0	0	46	0 2	16	0 0	14	0 0	44	0 0	14	0 0	10	0 0	0	0 0	14	0 0	0	0 0	8	0 0		
A.I.1	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	42		0					24	18				10	Zo 0					18	Zo 0	0	0 0					14	E 0					WLO	
A.I.2	Komunikacja społeczna	14		0					8	6												14	Zo 0											WLO	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30		0					14	16								14	Zo 0	16	Zo 0	0	0 0											WLO	
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16		0					6	10						16	Zo 0																	WLO	
A.I.5	Historia Polski	30		2				1	16	14				30	E 2																			WLO	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10		0					10	0										10	Zo 0													SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8		0					6	2																						8	Z 0	WLO	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10		0					6	4														10	Z 0									WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	6		0					6	0				6	Z 0																			Sekcja BHP	
	II. Grupa treści kształcenia kierunkowego	636	96	0	0	0	0	0	239	383	0	0	14	67	0 0	83	0 0	75	0 0	57	0 0	62	0 0	95	0 0	6	0 0	91	0 0	88	0 0	12	0 0		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	24		0					10	14								12	Zo	12	Zo													SSW	
A.II.2	Taktyka	50	22	0					22	24			4	16	Zo					12	Zo									22	Zo			SSW/CS Poznań	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	24	14	0					8	16														10	Zo					14	Zo			WLO/CS Poznań	
A.II.4	Podstawy survivalu	22		0					9	13												9	Z					13	Zo					SSW	
A.II.5	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	16		0					12	2			2											16	Zo									SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	20		0					10	6			4					10	Z	10	Zo													SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	44		0					16	28				16	Zo	12	Zo	16	E															WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	28	12	0					14	14								16	Zo											12	Zo			WLO/CS Poznań	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	90		0						90				15	Zo	15	Zo	9	Zo	9	Zo	9	Zo	9	Zo	6	Zo	6	Zo	6	Zo	6	Zo	SSW	
A.II.10	Środki dowodzenia	30		0					18	12				14	Zo	16	Zo																	WEL	
A.II.11	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	50		0					14	36						16	Zo					18	Zo	16	Zo									WLO/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych (MPHKZ)	20		0					14	6																		20	Zo					WLO	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	16		0					8	8																				16	Zo			WLO	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14		0					8	6														14	Zo									WML	
A.II.15	Wsparcie przez państwo-gospodarza (HNS)	8		0					6	2												8	Z											WLO	
A.II.16	Działania niekinetyczne	12		0					6	6																		12	Zo					WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8		0					6	2												8	Z											WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	18		0					8	8			2					8	Z	10	Zo													SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20		0					8	12						10	Zo											10	Zo					WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	20		0					16	4														20	Zo									WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	20	6	0					12	6			2	6	Zo	8	Zo													6	Z			SSW/CS Poznań	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30	0						30																		30	Zo					WKCM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	40		0					8	32						6	Z	4	Z	4	Z	10	Zo	10	Zo							6	Z	SSW	
A.II.24	Kierownie ogniem	12	12	0					6	6																				12	Zo			SSW/CS Poznań	
B.	Grupa zajęć bloku sportowo - językowego	1170	0	19		19	0	18	0	1170	0	0	0	120	3	180	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	30	0		
B.III.1	Język angielski	540		19		19	0	18		540				60	Zo 3	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2			SJO	
B.III.2	Wychowanie fizyczne	570		0						570				60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	30	E	SSF	
B.III.3	Obóz sportowo-językowy - 2 tygodnie	30		0						30						30	Zo																	SSW	
B.III.4	Obóz sportowo-językowy - 2 tygodnie	30		0						30						30	Zo																	SSW	
C.	Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego	2974		275		146,5	267	156,5	1252	380	1078	198	44	260	25	300	28	338	28	354	28	326	28	326	28	328	28	342	28	296	28	104	30		
	I. Grupa treści kształcenia ogólnego	86		8			0	4	48	16				56	5	0	0	0	0	0	0	0	0	30	3										
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	NS	0,5	0	0,5	6	+				6	+ 0,5																			PJ	
C.I.2	Ochrona własności intelektualnych	14		1,5	NP	1,5	0	0,5	12	+ 2	+			14	+ 1,5																			WLO	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITT	3	0	1,5	14	+		22	+	36	+ 3																			WCY-ISI	
C.I.4	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	NZJ	3	0	1,5	16	+ 14	+													30	+ 3									WLO	
	II. Grupa treści kształcenia podstawowego	644		59		26	59	29	324	222	94	4	0	204	20	210	20	130	12	70	5	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
C.II.1	Wprowadzenie do metrologii	24		2	AEE	1	2	1	12	+ 12	+			24	+ 2																			WEL/WTC	
C.II.2	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	IM	1,5	3	1,5	12	+		18	+	30	+ 3																			WIM	
C.II.3	Matematyka 1	60		6	M	3	6	2,5	26	x 34	+			60	x 6																			WCY-IMK	
C.II.4	Matematyka 2	60		6	M	3	6	2,5	30	x 30	+			60	x 6																			WCY-IMK	
C.II.5	Matematyka dyskretna 1	30		3	M	1	3	1,5	16	+ 14	+			30	+ 3																			WCY-IMK	
C.II.6	Analiza matematyczna	40		4	M	2	4	1,5	20	x 20	+					40	x 4																	WCY-IMK	
C.II.7	Fizyka 1	80		6	NF	3	6	3	40	x 30	+	10	+			80	x 6																	WTC	
C.II.8	Matematyka dyskretna 2	30		4	M	1,5	4	1,5	16	x 14	+					30	x 4																	WCY-IMK	
C.II.9	Teoria grafów i sieci	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+ 14	+					30	+ 3																	WCY-ISI	
C.II.10	Teoretyczne podstawy informatyki	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	+ 12	+	4	+			30	+ 3																	WCY-ISI	
C.II.11	Fizyka 2	40		4	NF	2	4	1,5	20	x 10	+	10	+					40	x 4															WTC	
C.II.12	Rachunek prawdopodobieństwa	30		2	M	0,5	2	1,5	16	+ 4	+	10	+					30	+ 2															WCY-IMK	
C.II.13	Podstawy optymalizacji	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	+ 12	+		4	+				30	+ 3															WCY-ISI	
C.II.14	Modelowanie matematyczne	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	+ 16	+							30	+ 3															WCY-ISI	
C.II.15	Statystyka matematyczna	30		3	M	1	3	1,5	16	+		14	+							30	+ 3													WCY-IMK	
C.II.16	Wstęp do kryptologii	20		1	ITT	0,5	1	1	10	+		10	+							20	+ 1													WCY-IMK	
C.II.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	20		1	ITT	0	1	1	12	+		8	+							20	+ 1													WCY-ITC	
C.II.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	30		2	ITT	0,5	2	1,5	20	+		10	+									30	+ 2											WCY-ISI	
	III. Grupa treści kształcenia kierunkowego	1100		89		45	89	50	476	132	476	16	0	0	0	90	8	208	16	284	21	296	26	30	2	74	6	44	4	74	6	0	0		

	III. Grupa treści kształcenia kierunkowego	1100		89		45	89	50	476		132		476		16		0		0		0	90		8	208		16	284		21	296		26	30		2	74		6	44		4	74		6	0		0		
C.III.1	Wprowadzenie do programowania	30		3	ITT	2	3	1,5	10	x			20	+								30	x	3																									WCY-ISI	
C.III.2	Podstawy techniki komputerów	60		5	ITT	2,5	5	2,5	28	+	8	+	24	+								60	+	5																									WCY-ITC	
C.III.3	Architektura i organizacja komputerów	60		5	ITT	3	5	2,5	24	x			36	+											60	x	5																						WCY-ITC	
C.III.4	Podstawy podzespołów komputerów	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+			16	+											30	+	2																						WCY-ISI	
C.III.5	Algorytmy i struktury danych	44		4	ITT	2	4	2	20	x			24	+											44	x	4																						WCY-ISI	
C.III.6	Teoria informacji i kodowania	44		3	ITT	1,5	3	2	20	+	10	+	14	+											44	+	3																						WCY-ITC	
C.III.7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+			16	+											30	+	2																						WCY-ITC	
C.III.8	Systemy klucza publicznego	44		4	M	2	4	2	20	x	10	+	14	+																	44	x	4																WCY-IMK	
C.III.9	Programowanie obiektowe	60		3	ITT	1,5	3	2,5	24	+			36	+														60	+	3																		WCY-ISI	
C.III.10	Bazy danych	60		5	ITT	3	5	2,5	20	x	14	+	26	+														60	x	5																		WCY-ISI	
C.III.11	Struktury algebraiczne	44		4	M	1,5	4	2	24	x	20	+																44	x	4																		WCY-IMK	
C.III.12	Systemy operacyjne	60		5	ITT	2,5	5	2,5	30	x			30	+														60	x	5																		WCY-ITC	
C.III.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	44		3	ITT	1,5	3	2	20	+	4	+	20	+																	44	+	3																WCY-ITC	
C.III.14	Zastosowania kryptografii w Internecie	44		4	ITT	2	4	2	20	+			24	+																	44	+	4																WCY-IMK	
C.III.15	Języki i techniki programowania	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+														30	+	2																		WCY-ISI	
C.III.16	Elementy teorii liczb	30		2	M	0,5	2	1,5	16	+	14	+																30	+	2																		WCY-IMK	
C.III.17	Inżynieria oprogramowania	44		4	ITT	2,5	4	2	14	x			30	+																	44	x	4																WCY-ISI	
C.III.18	Sieci komputerowe	60		6	ITT	3	6	2,5	30	x			30	+																	60	x	6																WCY-ITC	
C.III.19	Protokoły kryptograficzne	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+			14	+																	30	+	3																WCY-IMK	
C.III.20	Niezawodność systemów komputerowych	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+	16	+																						30	+	2													WCY-ISI	
C.III.21	Metody symulacji komputerowej	44		4	ITT	2,5	4	2	16	x			28	+																										44	x	4								WCY-ISI	
C.III.22	Bezpieczeństwo baz danych	44		4	ITT	2,5	4	2	14	+	8	+	22	+																							44	+	4										WCY-ISI	
C.III.23	Procesy stochastyczne	30		2	M	0,5	2	1,5	16	+	14	+																									30	+	2										WCY-IMK	
C.III.24	Steganografia	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+	14	+																															30	+	3				WCY-IMK	
C.III.25	Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń	44		3	ITT	1,5	3	2	16	x			12	+	16	#																											44	x	3				WCY-ISI	
C.III.26	Praktyka zawodowa	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+																	30	+	2																WCY	
	IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego	1100		96		54,5	96	51,5	404		10		508		178		0		0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	266		23	254		22	298		24	222		22	60		5		
C.IV.1	Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych	30		4	M	2	4	1,5	14	+			16	+																							30	+	4										WCY-ITC	
C.IV.2	Sieci komputerowe II	30		3	ITT	2	3	1,5	10	+			20	+																				30	+	3												WCY-ITC	
C.IV.3	Technologie JavaEE	30		2	M	1	2	1,5	10	+			20	+																				30	+	2												WCY-ITC	
C.IV.4	HTML i aplikacje webowe	30		4	ITT	2	4	1,5	14	+			16	+																				30	+	4												WCY-ITC	
C.IV.5	Systemy operacyjne UNIX	44		3	ITT	1,5	3	2	16	x			28	+																				44	x	3												WCY-ITC	
C.IV.6	Modelowanie i analiza systemów teleinformatycznych	60		5	ITT	3	5	2,5	24	x			20	+	16	#																					60	x	5										WCY-ITC	
C.IV.7	Systemy bezpieczeństwa sieciowego	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+																							30	+	2										WCY-ITC	
C.IV.8	Podstawy przetwarzania rozproszonego	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+																							30	+	2										WCY-ITC	
C.IV.9	Administrowanie środowiskiem Windows	60		5	ITT	3	5	2,5	20	x			40	+																							60	x	5										WCY-ITC	
C.IV.10	Ataki sieciowe	44		3	ITT	1,5	3	2	16	+			28	+																				44	+	3												WCY-ITC	
C.IV.11	Oprogramowanie niepożądane i inspekcja kodu	44		3	ITT	2	3	2	14				14		16	#																		44	#	3												WCY-ITC	
C.IV.12	Eksploracja sieci teleinformatycznych	44		5	ITT	3	5	2	14	x			20	+	10	#																		44	x	5												WCY-ITC	
C.IV.13	Projekt zespołowy ST	44		4	ITT	4	4	2		+					44	#																											44	#	4				WCY-ITC	
C.IV.14	Zabezpieczenia teleinformatyczne	44		4	ITT	2,5	4	2	14	+			30	+																										44	+	4							WCY-ITC	
C.IV.15	Projektowanie i wytwarzanie systemów teleinformatycznych	60		4	ITT	2	4	2,5	24	x			12	+	24	#																								60	x	4							WCY-ITC	
C.IV.16	Bezpieczeństwo sieci IPv6	44		4	ITT	2,5	4	2	12	x			20	+	12	#																											44	x	4				WCY-ITC	
C.IV.17	Systemy rozproszone	30		3	ITT	1	3	1,5	20	x					10	#																											30	x	3				WCY-ITC	
C.IV.18	Zarządzanie bezpieczeństwem informacji	30		2	M	1	2	1,5	10	+	10	+	10	+																										30	+	2							WCY-ITC	
C.IV.19	Trends in computer technology	30		3	ITT	1	3	1,5	20	+			10	+																													30	+	3				WCY-ITC	
C.IV.20	Ergonomia systemów interaktywnych	30		2	M	1	2	1,5	14	+			16	+																										30	+	2							WCY-ITC	
C.IV.21	Technologie mobilne	30		4	M	2	4	1,5	14	+			16	+																													30	+	4				WCY-ITC	
C.IV.22	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	44		4	ITT	2,5	4	2	14	x			16	+	14	#																											44	x	4				WCY-ITC	
C.IV.23	Administrowanie systemem operacyjnym UNIX	44		4	ITT	2,5	4	2	16	+			28	+																							44	+	4										WCY-ITC	
C.IV.24	Wirtualizacja systemów IT	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			12	+	8	#																														30	+	2	WCY-ITC	
C.IV.25	Techniki dochodzeniowe i śledcze	30		3	ITT	2	3	1,5	10	+			20	+																										30	+	3							WCY-ITC	
C.IV.26	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	44		4	ITT	2,5	4	2	14	x			20	+	10	#																								44	x	4							WCY-ITC	
C.IV.27	Technologie Internetu Rzeczy	30		3	M	1	3	1,5	16	+					14	#																								30	#	3							WCY-ITC	
C.IV.28	Studium ataków i incydentów	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+			16	+																										30	+	2							WCY-ITC	
C.IV.29	Walka w cyberprzestrzeni	30		3	ITT	2	3	1,5	10	x			20	+																															30	x	3	WCY-ITC	
D. Praca dyplomowa / egzamin oficerski		44		23		21	23	22							0		44																													44		23		
D.I.1	Seminarium dyplomowe	44		3	ITT	1	3	2									44																													44	+	3	WCY	
D.I.2	Praca dyplomowa	0		20	ITT	20	20	20																																							x	20	WCY	
D.I.2	Egzamin na oficera	0		0			0	0																																									WCY	
E. Praktyki zawodowe		tygodnie		4			0	0																						2																		2		
E.I.1	Praktyka dowódcy plutonu	4		4																								2		2																2		2		
F. Inne									termin realizacji													Uwagi																											
F.I.1																																																	
ogółem godzin / punktów ECTS		4946		300		165,5	267	175,5	1587		2003		1078		198		58		493		30	579		30	547		30	575		30	522		30	551		30	454		30	567		30	504		30	154		30		
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																			16			16			10			10			10			10			10			10			10			0				
ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia									96																																								
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																			egzaminy (E, x)			3			4			4			3			3			2			2			4			4			3				
																			zaliczenia z oceną (Zo, +)			14			14			12			16			11			15			9			13			11			3				
																			zaliczenia bez oceny (Z, z)			2			2			6			2			6			2			0			0			2			4				
																			projekty przejściowe (P, #)			0			0			0			0			0			1			0			3			3			0				

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

Obowiązuje kandydatów na żołnierzy zawodowych rozpoczynających kształcenie w roku akademickim 2020/2021

4.3. PLAN SPECJALNOŚCI „BEZPIECZEŃSTWO INFORMACYJNE”

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH OD NABORU 2020

Kierunek studiów: **kryptologia i cyberbezpieczeństwo** — Dyscyplina naukowa: **informatyka techniczna i telekomunikacja**
Specjalność wojskowa: **bezpieczeństwo informacyjne** — Korpus osobowy: **kryptologii i cyberbezpieczeństwa**

Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Ogółem liczba godzin / ECTS: godziny	w tym w CS	ECTS	Dyscyplina naukowa	ECTS w zajęciach: kszt. um. prakt.	kszt. um. nauk.	z udz. nauc.-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	VIII godziny	VIII ECTS	IX godziny	IX ECTS	X godziny	X ECTS	Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
A.	Grupa zajęć bloku wojskowego	802	96	2	0	0	0	1	335	453	0	0	14	113	2	99	0	89	0	101	0	76	0	105	0	6	0	105	0	88	0	20	0		
	I. Grupa treści kształcenia podstawowego	166	0	2	0	0	0	1	96	70	0	0	0	46	0 2	16	0 0	14	0 0	44	0 0	14	0 0	10	0 0	0	0 0	14	0 0	0	0 0	8	0 0		
A.I.1	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	42		0					24	18				10	Zo 0					18	Zo 0	0	0 0					14	E 0					WLO	
A.I.2	Komunikacja społeczna	14		0					8	6												14	Zo 0											WLO	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30		0					14	16								14	Zo 0	16	Zo 0	0	0 0											WLO	
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16		0					6	10						16	Zo 0																	WLO	
A.I.5	Historia Polski	30		2				1	16	14				30	E 2																			WLO	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10		0					10	0										10	Zo 0													SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8		0					6	2																						8	Z 0	WLO	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10		0					6	4														10	Z 0									WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	6		0					6	0				6	Z 0																			Sekcja BHP	
	II. Grupa treści kształcenia kierunkowego	636	96	0	0	0	0	0	239	383	0	0	14	67	0 0	83	0 0	75	0 0	57	0 0	62	0 0	95	0 0	6	0 0	91	0 0	88	0 0	12	0 0		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	24		0					10	14								12	Zo	12	Zo													SSW	
A.II.2	Taktyka	50	22	0					22	24			4	16	Zo					12	Zo									22	Zo			SSW/CS Poznań	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	24	14	0					8	16														10	Zo					14	Zo			WLO/CS Poznań	
A.II.4	Podstawy survivalu	22		0					9	13												9	Z					13	Zo					SSW	
A.II.5	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	16		0					12	2			2											16	Zo									SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	20		0					10	6			4					10	Z	10	Zo													SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	44		0					16	28				16	Zo	12	Zo	16	E															WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	28	12	0					14	14								16	Zo											12	Zo			WLO/CS Poznań	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	90		0						90				15	Zo	15	Zo	9	Zo	9	Zo	9	Zo	9	Zo	6	Zo	6	Zo	6	Zo	6	Zo	SSW	
A.II.10	Środki dowodzenia	30		0					18	12				14	Zo	16	Zo																	WEL	
A.II.11	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	50		0					14	36						16	Zo					18	Zo	16	Zo									WLO/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych (MPHKZ)	20		0					14	6																		20	Zo					WLO	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	16		0					8	8																				16	Zo			WLO	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14		0					8	6														14	Zo									WML	
A.II.15	Wsparcie przez państwo-gospodarza (HNS)	8		0					6	2												8	Z											WLO	
A.II.16	Działania niekinetyczne	12		0					6	6																		12	Zo					WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8		0					6	2												8	Z											WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	18		0					8	8			2					8	Z	10	Zo													SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20		0					8	12						10	Zo											10	Zo					WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	20		0					16	4														20	Zo									WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	20	6	0					12	6			2	6	Zo	8	Zo													6	Z			SSW/CS Poznań	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30	0						30																		30	Zo					WKCM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	40		0					8	32						6	Z	4	Z	4	Z	10	Zo	10	Zo							6	Z	SSW	
A.II.24	Kierownie ogniem	12	12	0					6	6																				12	Zo			SSW/CS Poznań	
B.	Grupa zajęć bloku sportowo - językowego	1170	0	19		19	0	18	0	1170	0	0	0	120	3	180	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	30	0		
B.III.1	Język angielski	540		19		19	0	18		540				60	Zo 3	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2			SJO	
B.III.2	Wychowanie fizyczne	570		0						570				60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	30	E	SSF	
B.III.3	Obóz sportowo-językowy - 2 tygodnie	30		0						30						30	Zo																	SSW	
B.III.4	Obóz sportowo-językowy - 2 tygodnie	30		0						30						30	Zo																	SSW	
C.	Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego	2928		275		149,5	267	155	1222	482	1070	88	44	260	25	300	28	338	28	354	28	326	28	284	28	344	28	294	28	310	28	118	30		
	I. Grupa treści kształcenia ogólnego	86		8			0	4	48	16				56	5	0	0	0	0	0	0	0	0	30	3										
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	NS	0,5	0	0,5	6	+				6	+ 0,5																			PJ	
C.I.2	Ochrona własności intelektualnych	14		1,5	NP	1,5	0	0,5	12	+ 2	+			14	+ 1,5																			WLO	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITT	3	0	1,5	14	+		22	+	36	+ 3																			WCY-ISI	
C.I.4	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	NZJ	3	0	1,5	16	+ 14	+													30	+ 3									WLO	
	II. Grupa treści kształcenia podstawowego	644		59		26	59	29	324	222	94	4	0	204	20	210	20	130	12	70	5	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
C.II.1	Wprowadzenie do metrologii	24		2	AEE	1	2	1	12	+ 12	+			24	+ 2																			WEL/WTC	
C.II.2	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	IM	1,5	3	1,5	12	+	18	+		30	+ 3																			WIM	
C.II.3	Matematyka 1	60		6	M	3	6	2,5	26	x 34	+			60	x 6																			WCY-IMK	
C.II.4	Matematyka 2	60		6	M	3	6	2,5	30	x 30	+			60	x 6																			WCY-IMK	
C.II.5	Matematyka dyskretna 1	30		3	M	1	3	1,5	16	+ 14	+			30	+ 3																			WCY-IMK	
C.II.6	Analiza matematyczna	40		4	M	2	4	1,5	20	x 20	+					40	x 4																	WCY-IMK	
C.II.7	Fizyka 1	80		6	NF	3	6	3	40	x 30	+ 10	+				80	x 6																	WTC	
C.II.8	Matematyka dyskretna 2	30		4	M	1,5	4	1,5	16	x 14	+					30	x 4																	WCY-IMK	
C.II.9	Teoria grafów i sieci	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+ 14	+					30	+ 3																	WCY-ISI	
C.II.10	Teoretyczne podstawy informatyki	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	+ 12	+ 4	+				30	+ 3																	WCY-ISI	
C.II.11	Fizyka 2	40		4	NF	2	4	1,5	20	x 10	+ 10	+						40	x 4															WTC	
C.II.12	Rachunek prawdopodobieństwa	30		2	M	0,5	2	1,5	16	+ 4	10	+						30	+ 2															WCY-IMK	
C.II.13	Podstawy optymalizacji	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	+ 12	+	4	+					30	+ 3															WCY-ISI	
C.II.14	Modelowanie matematyczne	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	+ 16	+							30	+ 3															WCY-ISI	
C.II.15	Statystyka matematyczna	30		3	M	1	3	1,5	16	+	14	+								30	+ 3													WCY-IMK	
C.II.16	Wstęp do kryptologii	20		1	ITT	0,5	1	1	10	+	10	+								20	+ 1													WCY-IMK	
C.II.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	20		1	ITT	0	1	1	12	+	8	+								20	+ 1													WCY-ITC	
C.II.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	30		2	ITT	0,5	2	1,5	20	+	10											30	+ 2											WCY-ISI	
	III. Grupa treści kształcenia kierunkowego	1100		89		45	89	50	476	132	476	16	0	0	0	90	8	208	16	284	21	296	26	30	2	74	6	44	4	74	6	0	0		

	III. Grupa treści kształcenia kierunkowego	1100		89		45	89	50	476		132		476		16		0		0		0	90		8	208		16	284		21	296		26	30		2	74		6	44		4	74		6	0		0		
C.III.1	Wprowadzenie do programowania	30		3	ITT	2	3	1,5	10	x			20	+								30	x	3																									WCY-ISI	
C.III.2	Podstawy techniki komputerów	60		5	ITT	2,5	5	2,5	28	+	8	+	24	+								60	+	5																									WCY-ITC	
C.III.3	Architektura i organizacja komputerów	60		5	ITT	3	5	2,5	24	x			36	+											60	x	5																						WCY-ITC	
C.III.4	Podstawy podzespołów komputerów	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+			16	+											30	+	2																						WCY-ISI	
C.III.5	Algorytmy i struktury danych	44		4	ITT	2	4	2	20	x			24	+											44	x	4																						WCY-ISI	
C.III.6	Teoria informacji i kodowania	44		3	ITT	1,5	3	2	20	+	10		14	+											44	+	3																						WCY-ITC	
C.III.7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+			16	+											30	+	2																						WCY-ITC	
C.III.8	Systemy klucza publicznego	44		4	M	2	4	2	20	x	10	+	14	+																	44	x	4																WCY-IMK	
C.III.9	Programowanie obiektowe	60		3	ITT	1,5	3	2,5	24	+			36	+														60	+	3																			WCY-ISI	
C.III.10	Bazy danych	60		5	ITT	3	5	2,5	20	x	14		26	+														60	x	5																			WCY-ISI	
C.III.11	Struktury algebraiczne	44		4	M	1,5	4	2	24	x	20	+																44	x	4																			WCY-IMK	
C.III.12	Systemy operacyjne	60		5	ITT	2,5	5	2,5	30	x			30	+														60	x	5																			WCY-ITC	
C.III.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	44		3	ITT	1,5	3	2	20	+	4		20	+																	44	+	3																WCY-ITC	
C.III.14	Zastosowania kryptografii w Internecie	44		4	ITT	2	4	2	20	+			24	+																	44	+	4																WCY-IMK	
C.III.15	Języki i techniki programowania	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+														30	+	2																			WCY-ISI	
C.III.16	Elementy teorii liczb	30		2	M	0,5	2	1,5	16	+	14	+																30	+	2																			WCY-IMK	
C.III.17	Inżynieria oprogramowania	44		4	ITT	2,5	4	2	14	x			30	+																	44	x	4																WCY-ISI	
C.III.18	Sieci komputerowe	60		6	ITT	3	6	2,5	30	x			30	+																	60	x	6																WCY-ITC	
C.III.19	Protokoły kryptograficzne	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+			14	+																	30	+	3																WCY-IMK	
C.III.20	Niezawodność systemów komputerowych	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+	16	+																						30	+	2													WCY-ISI	
C.III.21	Metody symulacji komputerowej	44		4	ITT	2,5	4	2	16	x			28	+																										44	x	4								WCY-ISI	
C.III.22	Bezpieczeństwo baz danych	44		4	ITT	2,5	4	2	14	+	8	+	22	+																							44	+	4										WCY-ISI	
C.III.23	Procesy stochastyczne	30		2	M	0,5	2	1,5	16	+	14	+																									30	+	2										WCY-IMK	
C.III.24	Steganografia	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+	14	+																															30	+	3				WCY-IMK	
C.III.25	Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń	44		3	ITT	1,5	3	2	16	x			12	+	16	#																											44	x	3				WCY-ISI	
C.III.26	Praktyka zawodowa	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+																	30	+	2																WCY	
	IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego	1054		96		57,5	96	50	374		112		500		68		0		0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	224		23	270		22	250		24	236		22	74		5		
C.IV.1	Modelowanie i symulacja procesów biznesowych	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+			16	+																							30	+	2										WCY-ISI	
C.IV.2	Hurtownie danych	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	+			16	+																				30	+	3												WCY-ISI	
C.IV.3	Metody prognozowania	30		3	M	1,5	3	1,5	14	+			16	+																				30	+	3												WCY-ISI	
C.IV.4	Metody uczenia maszynowego	30		3	ITT	2	3	1,5	6	x			24	+																				30	x	3												WCY-ISI	
C.IV.5	Programowanie w językach funkcyjnych	30		3	ITT	2	3	1,5	6	+			24	+																				30	+	3												WCY-ISI	
C.IV.6	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	44		4	ITT	2,5	4	2	16	+	14	+	14	+																				44	+	4												WCY-ISI	
C.IV.7	Metody numeryczne	30		3	ITT	2	3	1,5	10	+			20	+																				30	+	3												WCY-ISI	
C.IV.8	Automaty i języki formalne	30		4	ITT	2	4	1,5	14	x			16	+																				30	x	4												WCY-ISI	
C.IV.9	Metody i systemy wspomagania decyzji	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	+	8	+	8	+																							30	+	3										WCY-ISI	
C.IV.10	Metody projektowania i wdrażania systemów informatycznych	60		4	ITT	2	4	2,5	30	x	12	+	18	+																							60	x	4										WCY-ISI	
C.IV.11	Metody eksploracji danych	30		3	ITT	1,5	3	1,5	12	x		+	18	+																							30	x	3										WCY-ISI	
C.IV.12	Technologie usługowe i mobilne	30		3	ITT	2	3	1,5	10	+	10	+	10	+																							30	+	3										WCY-ISI	
C.IV.13	Metody sztucznej inteligencji	30		2	ITT	0,5	2	1,5	16	+			14	+																							30	+	2										WCY-ISI	
C.IV.14	Analiza i wizualizacja danych	30		3	ITT	2,5	3	1,5	4	+			26																								30	+	3										WCY-ISI	
C.IV.15	Metody ilościowe analizy ryzyka	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+	6	+	14	+																							30	+	2										WCY-ISI	
C.IV.16	Podstawy kryptologii współczesnej	44		4	ITT	2,5	4	2	16	+	12	+	16	+																										44	+	4							WCY-IMK	
C.IV.17	Bazy danych NoSQL	30		3	ITT	2	3	1,5	6	+			24	+																										30	+	3							WCY-ISI	
C.IV.18	Modelowanie i analiza sieci złożonych	44		4	ITT	2	4	2	18	x	10	+	16	+																										44	x	4							WCY-ISI	
C.IV.19	Ilościowe metody oceny bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych	44		3	ITT	1,5	3	2	18	x	12	+	14	+																																44	x	3	WCY-ISI	
C.IV.20	Rozproszone przetwarzanie danych	44		3	ITT	2	3	2	14	+			30	+																													44	+	3				WCY-ISI	
C.IV.21	Zarządzanie projektami	44		4	ITT	2,5	4	2	16	+	14	+	14	+																										44	+	4							WCY-ISI	
C.IV.22	Techniki algorytmiczne	44		4	ITT	3	4	2	10	+	14	0	20	+																										44	+	4							WCY-ISI	
C.IV.23	Zaawansowane metody uczenia maszynowego	30		3	ITT	2	3	1,5	10	x			20	+																													30	x	3				WCY-ISI	
C.IV.24	Teoria wojny informacyjnej	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+			14	+																													30	+	3				WCY-ISI	
C.IV.25	Technologie internetu rzeczy	44		4	ITT	2	4	2	20	x			24	+																													44	x	4				WCY-ISI	
C.IV.26	Przetwarzabie języka naturalnego	44		5	ITT	3	5	2	18	x		+	26	+																										44	x	5							WCY-ISI	
C.IV.27	Big Data - projekt z zakrsu bezpieczeństwa informacji	44		5	ITT	5	5	2		+					44	#																											44	#	5				WCY-ISI	
C.IV.28	Zarządzanie wiedzą	44		4	ITT	2,5	4	2	12	+			8	+	24	#																											44	+	4				WCY-ISI	
C.IV.29	Bussines modeling in UML	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+																																30	+	2	WCY-ISI	
D. Praca dyplomowa / egzamin oficerski		44		23		21	23	22							0		44																													44		23		
D.I.1	Seminarium dyplomowe	44		3	ITT	1	3	2									44																													44	+	3	WCY	
D.I.2	Praca dyplomowa	0		20	ITT	20	20	20																																							x	20	WCY	
D.I.2	Egzamin na oficera	0		0			0	0																																									WCY	
E. Praktyki zawodowe		tygodnie		4			0	0																						2																		2		
E.I.1	Praktyka dowódcy plutonu	4		4																								2		2																2		2		
F. Inne									termin realizacji										Uwagi																														
F.I.1																																																		
ogółem godzin / punktów ECTS		4900		300		168,5	267	174	1557		2105		1070		88		58		493		30	579		30	547		30	575		30	522		30	509		30	470		30	519		30	518		30	168		30		
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																			16			16			10			10			10			10			10			10			10			0				
ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia									96																																									
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																		egzaminy (E, x)	3			4			4			3			3			2			2			4			3			3				
																		zaliczenia z oceną (Zo, +)	14			14			12			16			11			16			11			12			12			3				
																		zaliczenia bez oceny (Z, z)	2			2			6			2			6			2			0			0			2			4				
																		projekty przejściowe (P, #)	0			0			0			0			0			1			0			0			1			0				

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

Obowiązuje kandydatów na żołnierzy zawodowych rozpoczynających kształcenie w roku akademickim 2020/2021

4.4. PLAN SPECJALNOŚCI „BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH”

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH OD NABORU 2020

Kierunek studiów: **kryptologia i cyberbezpieczeństwo** — Dyscyplina naukowa: **informatyka techniczna i telekomunikacja**
Specjalność wojskowa: **bezpieczeństwo systemów informatycznych** — Korpus osobowy: **kryptologii i cyberbezpieczeństwa**

Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Ogółem liczba godzin / ECTS: godziny	w tym w CS	ECTS	Dyscyplina naukowa	ECTS w zajęciach: kszt. um. prakt.	kszt. um. nauk.	z udz. nauc.-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	VIII godziny	VIII ECTS	IX godziny	IX ECTS	X godziny	X ECTS	Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
A.	Grupa zajęć bloku wojskowego	802	96	2	0	0	0	1	335	453	0	0	14	113	2	99	0	89	0	101	0	76	0	105	0	6	0	105	0	88	0	20	0		
	I. Grupa treści kształcenia podstawowego	166	0	2	0	0	0	1	96	70	0	0	0	46	0 2	16	0 0	14	0 0	44	0 0	14	0 0	10	0 0	0	0 0	14	0 0	0	0 0	8	0 0		
A.I.1	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	42		0					24	18				10	Zo 0					18	Zo 0	0	0 0					14	E 0					WLO	
A.I.2	Komunikacja społeczna	14		0					8	6												14	Zo 0											WLO	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30		0					14	16								14	Zo 0	16	Zo 0	0	0 0											WLO	
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16		0					6	10						16	Zo 0																	WLO	
A.I.5	Historia Polski	30		2				1	16	14				30	E 2																			WLO	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10		0					10	0										10	Zo 0													SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8		0					6	2																						8	Z 0	WLO	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10		0					6	4														10	Z 0									WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	6		0					6	0				6	Z 0																			Sekcja BHP	
	II. Grupa treści kształcenia kierunkowego	636	96	0	0	0	0	0	239	383	0	0	14	67	0 0	83	0 0	75	0 0	57	0 0	62	0 0	95	0 0	6	0 0	91	0 0	88	0 0	12	0 0		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	24		0					10	14								12	Zo	12	Zo													SSW	
A.II.2	Taktyka	50	22	0					22	24			4	16	Zo					12	Zo									22	Zo			SSW/CS Poznań	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	24	14	0					8	16														10	Zo					14	Zo			WLO/CS Poznań	
A.II.4	Podstawy survivalu	22		0					9	13												9	Z					13	Zo					SSW	
A.II.5	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	16		0					12	2			2											16	Zo									SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	20		0					10	6			4					10	Z	10	Zo													SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	44		0					16	28				16	Zo	12	Zo	16	E															WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	28	12	0					14	14								16	Zo											12	Zo			WLO/CS Poznań	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	90		0						90				15	Zo	15	Zo	9	Zo	9	Zo	9	Zo	9	Zo	6	Zo	6	Zo	6	Zo	6	Zo	SSW	
A.II.10	Środki dowodzenia	30		0					18	12				14	Zo	16	Zo																	WEL	
A.II.11	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	50		0					14	36						16	Zo					18	Zo	16	Zo									WLO/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych (MPHKZ)	20		0					14	6																		20	Zo					WLO	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	16		0					8	8																				16	Zo			WLO	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14		0					8	6														14	Zo									WML	
A.II.15	Wsparcie przez państwo-gospodarza (HNS)	8		0					6	2												8	Z											WLO	
A.II.16	Działania niekinetyczne	12		0					6	6																		12	Zo					WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8		0					6	2												8	Z											WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	18		0					8	8			2					8	Z	10	Zo													SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20		0					8	12						10	Zo											10	Zo					WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	20		0					16	4														20	Zo									WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	20	6	0					12	6			2	6	Zo	8	Zo													6	Z			SSW/CS Poznań	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30	0						30																		30	Zo					WKCM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	40		0					8	32						6	Z	4	Z	4	Z	10	Zo	10	Zo							6	Z	SSW	
A.II.24	Kierownie ogniem	12	12	0					6	6																				12	Zo			SSW/CS Poznań	
B.	Grupa zajęć bloku sportowo - językowego	1170	0	19		19	0	18	0	1170	0	0	0	120	3	180	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	30	0		
B.III.1	Język angielski	540		19		19	0	18		540				60	Zo 3	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2	60	Zo 2			SJO	
B.III.2	Wychowanie fizyczne	570		0						570				60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	60	Zo	30	E	SSF	
B.III.3	Obóz sportowo-językowy - 2 tygodnie	30		0						30						30	Zo																	SSW	
B.III.4	Obóz sportowo-językowy - 2 tygodnie	30		0						30						30	Zo																	SSW	
C.	Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego	2954		275		149	267	155,5	1236	502	1024	126	44	260	25	300	28	338	28	354	28	326	28	282	28	372	28	294	28	310	28	118	30		
	I. Grupa treści kształcenia ogólnego	86		8			0	4	48	16				56	5	0	0	0	0	0	0	0	0	30	3										
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	NS	0,5	0	0,5	6 +					6	+ 0,5																			PJ	
C.I.2	Ochrona własności intelektualnych	14		1,5	NP	1,5	0	0,5	12 +	2 +				14	+ 1,5																			WLO	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITT	3	0	1,5	14 +		22 +			36	+ 3																			WCY-ISI	
C.I.4	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	NZJ	3	0	1,5	16 +	14 +														30 + 3										WLO	
	II. Grupa treści kształcenia podstawowego	644		59		26	59	29	324	222	94	4	0	204	20	210	20	130	12	70	5	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
C.II.1	Wprowadzenie do metrologii	24		2	AEE	1	2	1	12 +	12 +				24	+ 2																			WEL/WTC	
C.II.2	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	IM	1,5	3	1,5	12 +		18 +			30	+ 3																			WIM	
C.II.3	Matematyka 1	60		6	M	3	6	2,5	26 x	34 +				60	x 6																			WCY-IMK	
C.II.4	Matematyka 2	60		6	M	3	6	2,5	30 x	30 +				60	x 6																			WCY-IMK	
C.II.5	Matematyka dyskretna 1	30		3	M	1	3	1,5	16 +	14 +				30	+ 3																			WCY-IMK	
C.II.6	Analiza matematyczna	40		4	M	2	4	1,5	20 x	20 +						40	x 4																	WCY-IMK	
C.II.7	Fizyka 1	80		6	NF	3	6	3	40 x	30 +	10 +					80	x 6																	WTC	
C.II.8	Matematyka dyskretna 2	30		4	M	1,5	4	1,5	16 x	14 +						30	x 4																	WCY-IMK	
C.II.9	Teoria grafów i sieci	30		3	ITT	1	3	1,5	16 +	14 +						30	+ 3																	WCY-ISI	
C.II.10	Teoretyczne podstawy informatyki	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14 +	12 +	4 +					30	+ 3																	WCY-ISI	
C.II.11	Fizyka 2	40		4	NF	2	4	1,5	20 x	10 +	10 +							40	x 4															WTC	
C.II.12	Rachunek prawdopodobieństwa	30		2	M	0,5	2	1,5	16 +	4	10 +							30	+ 2															WCY-IMK	
C.II.13	Podstawy optymalizacji	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14 +	12 +		4 +						30	+ 3															WCY-ISI	
C.II.14	Modelowanie matematyczne	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14 +	16 +								30	+ 3															WCY-ISI	
C.II.15	Statystyka matematyczna	30		3	M	1	3	1,5	16 +		14 +									30	+ 3													WCY-IMK	
C.II.16	Wstęp do kryptologii	20		1	ITT	0,5	1	1	10 +		10 +									20	+ 1													WCY-IMK	
C.II.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	20		1	ITT	0	1	1	12 +		8 +									20	+ 1													WCY-ITC	
C.II.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	30		2	ITT	0,5	2	1,5	20 +		10											30	+ 2											WCY-ISI	
	III. Grupa treści kształcenia kierunkowego	1100		89		45	89	50	476	132	476	16	0	0	0	90	8	208	16	284	21	296	26	30	2	74	6	44	4	74	6	0	0		

	III. Grupa treści kształcenia kierunkowego	1100		89		45	89	50	476		132		476		16		0		0		0	90		8	208		16	284		21	296		26	30		2	74		6	44		4	74		6	0		0		
C.III.1	Wprowadzenie do programowania	30		3	ITT	2	3	1,5	10	x			20	+								30	x	3																									WCY-ISI	
C.III.2	Podstawy techniki komputerów	60		5	ITT	2,5	5	2,5	28	+	8	+	24	+								60	+	5																									WCY-ITC	
C.III.3	Architektura i organizacja komputerów	60		5	ITT	3	5	2,5	24	x			36	+											60	x	5																						WCY-ITC	
C.III.4	Podstawy podzespołów komputerów	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+			16	+											30	+	2																						WCY-ISI	
C.III.5	Algorytmy i struktury danych	44		4	ITT	2	4	2	20	x			24	+											44	x	4																						WCY-ISI	
C.III.6	Teoria informacji i kodowania	44		3	ITT	1,5	3	2	20	+	10		14	+											44	+	3																						WCY-ITC	
C.III.7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+			16	+											30	+	2																						WCY-ITC	
C.III.8	Systemy klucza publicznego	44		4	M	2	4	2	20	x	10	+	14	+																	44	x	4																WCY-IMK	
C.III.9	Programowanie obiektowe	60		3	ITT	1,5	3	2,5	24	+			36	+														60	+	3																			WCY-ISI	
C.III.10	Bazy danych	60		5	ITT	3	5	2,5	20	x	14		26	+														60	x	5																			WCY-ISI	
C.III.11	Struktury algebraiczne	44		4	M	1,5	4	2	24	x	20	+																44	x	4																			WCY-IMK	
C.III.12	Systemy operacyjne	60		5	ITT	2,5	5	2,5	30	x			30	+														60	x	5																			WCY-ITC	
C.III.13	Interfejsy komputerów cyfrowych	44		3	ITT	1,5	3	2	20	+	4		20	+																	44	+	3																WCY-ITC	
C.III.14	Zastosowania kryptografii w Internecie	44		4	ITT	2	4	2	20	+			24	+																	44	+	4																WCY-IMK	
C.III.15	Języki i techniki programowania	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+														30	+	2																			WCY-ISI	
C.III.16	Elementy teorii liczb	30		2	M	0,5	2	1,5	16	+	14	+																30	+	2																			WCY-IMK	
C.III.17	Inżynieria oprogramowania	44		4	ITT	2,5	4	2	14	x			30	+																	44	x	4																WCY-ISI	
C.III.18	Sieci komputerowe	60		6	ITT	3	6	2,5	30	x			30	+																	60	x	6																WCY-ITC	
C.III.19	Protokoły kryptograficzne	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+			14	+																	30	+	3																WCY-IMK	
C.III.20	Niezawodność systemów komputerowych	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+	16	+																						30	+	2													WCY-ISI	
C.III.21	Metody symulacji komputerowej	44		4	ITT	2,5	4	2	16	x			28	+																										44	x	4								WCY-ISI	
C.III.22	Bezpieczeństwo baz danych	44		4	ITT	2,5	4	2	14	+	8	+	22	+																							44	+	4										WCY-ISI	
C.III.23	Procesy stochastyczne	30		2	M	0,5	2	1,5	16	+	14	+																									30	+	2										WCY-IMK	
C.III.24	Steganografia	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+	14	+																															30	+	3				WCY-IMK	
C.III.25	Diagnostyka i tolerowanie uszkodzeń	44		3	ITT	1,5	3	2	16	x			12	+	16	#																											44	x	3				WCY-ISI	
C.III.26	Praktyka zawodowa	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+																	30	+	2																WCY	
	IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego	1080		96		57	96	50,5	388		132		454		106		0		0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	222		23	298		22	250		24	236		22	74		5		
C.IV.1	Modelowanie i symulacja procesów biznesowych	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+			16	+																							30	+	2										WCY-ISI	
C.IV.2	Ataki sieciowe i złośliwe oprogramowanie	44		4	ITT	3	4	2	10	+			20	+	14	#																		44	+	4													WCY-ITC	
C.IV.3	Bezpieczeństwo sieci komputerowych	30		3	M	2	3	1,5	10	+			20	+																				30	+	3													WCY-ITC	
C.IV.4	Metody eksploracji danych	44		3	ITT	2	3	2	14	+			30	+																													44	+	3				WCY-ISI	
C.IV.5	Podstawy projektowania bezpiecznego oprogramowania	44		5	ITT	3,5	5	2	12	x			8	+	24	#																		44	x	5													WCY-ISI	
C.IV.6	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	44		4	ITT	2,5	4	2	16	+	14	+	14	+																				44	+	4													WCY-ISI	
C.IV.7	Automaty i języki formalne	30		4	ITT	2	4	1,5	14	x		+	16	+																				30	x	4													WCY-ISI	
C.IV.8	Programowanie w językach funkcyjnych	30		3	ITT	2	3	1,5	6	+			24	+																				30	+	3													WCY-ISI	
C.IV.9	Metody i narzędzia generowania kodu wykonywalnego	44		4	ITT	2,5	4	2	12	x			32	+																							44	x	4										WCY-ISI	
C.IV.10	Metody i systemy wspomagania decyzji	30		2	ITT	1	2	1,5	14	+	8	+	8	+																							30	+	2										WCY-ISI	
C.IV.11	Metody projektowania i wdrażania systemów informatycznych	60		4	ITT	2	4	2,5	30	x	12	+	18	+																							60	x	4										WCY-ISI	
C.IV.12	Obliczenia równoległe i rozproszone	44		4	ITT	2,5	4	2	14	+	14	+	16	+																							44	+	4										WCY-ISI	
C.IV.13	Technologie usługowe i mobilne	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+	10	+	10	+																							30	+	2										WCY-ISI	
C.IV.14	Metody sztucznej inteligencji	30		2	ITT	0,5	2	1,5	16	+			14	+																							30	+	2										WCY-ISI	
C.IV.15	Techniki algorytmiczne	44		4	ITT	2,5	4	2	14	+	10		20																											44	+	4							WCY-ISI	
C.IV.16	Metody ilościowe analizy ryzyka	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+	6	+	14	+																							30	+	2										WCY-ISI	
C.IV.17	Podstawy kryptologii współczesnej	44		4	ITT	2,5	4	2	16	+	12	+	16	+																										44	+	4							WCY-IMK	
C.IV.18	Systemy webowe	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	+			16	+																										30	+	3							WCY-ISI	
C.IV.19	Modelowanie i analiza sieci złożonych	44		5	ITT	3	5	2	18	x	10	+	16	+																										44	x	5							WCY-ISI	
C.IV.20	Ilościowe metody oceny bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych	44		3	ITT	1,5	3	2	18	x	12	+	14	+																															44	x	3	WCY-ISI	
C.IV.21	Architektura korporacyjna	30		3	ITT	1,5	3	1,5	14	+			16	+																													30	+	3				WCY-ISI	
C.IV.22	Zarządzanie projektami	44		4	ITT	2,5	4	2	16	+	14	+	14	+																										44	+	4							WCY-ISI	
C.IV.23	Teoria wojny informacyjnej	30		3	ITT	1	3	1,5	16	+			14	+																													30	+	3				WCY-ISI	
C.IV.24	Inżynieria wsteczna systemów informatycznych	44		4	ITT	2	4	2	20	x			24	+																													44	x	4				WCY-ISI	
C.IV.25	Niezawodność i wydajność systemów informatycznych	44		4	ITT	2	4	2	18	x	10	+	16	+																										44	x	4							WCY-ISI	
C.IV.26	Projekt z zakresu bezpieczeństwa systemów	44		5	ITT	5	5	2		+					44	#																											44	#	5				WCY-ISI	
C.IV.27	Inżynieria wsteczna złośliwego oprogramowania	44		4	ITT	2,5	4	2	12	x			8	+	24	#																											44	x	4				WCY-ISI	
C.IV.28	Bussines modeling in UML	30		2	ITT	1	2	1,5	10	+			20	+																															30	+	2	WCY-ISI	
D. Praca dyplomowa / egzamin oficerski		44		23		21	23	22							0		44																												44		23		
D.I.1	Seminarium dyplomowe	44		3	ITT	1	3	2									44																												44	+	3	WCY	
D.I.2	Praca dyplomowa	0		20	ITT	20	20	20																																						x	20	WCY	
D.I.2	Egzamin na oficera	0		0			0	0																																								WCY	
E. Praktyki zawodowe		tygodnie		4			0	0																						2																	2		
E.I.1	Praktyka dowódcy plutonu	4		4																								2		2																2		2		
F. Inne									termin realizacji										Uwagi																														
F.I.1																																																	
ogółem godzin / punktów ECTS		4926		300		168	267	174,5	1571		2125		1024		126		58		493		30	579		30	547		30	575		30	522		30	507		30	498		30	519		30	518		30	168		30		
dopuszczalny deficyt punktów ECTS																			16			16			10			10			10			10			10			10			10			0				
ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia		96																																															
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:	egzaminy (E, x)																		3			4			4			3			3			2			2			4			3			3				
	zaliczenia z oceną (Zo, +)																		14			14			12			16			11			15			11			12			12			3				
	zaliczenia bez oceny (Z, z)																		2			2			6			2			6			2			0			0			2			4				
	projekty przejściowe (P, #)																		0			0			0			0			0			1			0			0			1			0				

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

Obowiązuje kandydatów na żołnierzy zawodowych rozpoczynających kształcenie w roku akademickim 2020/2021

5. PROGRAM JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH - WYKAZ PRZEDMIOTÓW

5.1. WYKAZ PRZEDMIOTÓW BLOKU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO

5.1.1. GRUPA TREŚCI KSZTAŁCENIA PODSTAWOWEGO A.I

B.III.1 DZIAŁALNOŚĆ WYCHOWAWCZA I PROFILAKTYKA DYSCYPLINARNA

Rozliczenie godzinowe:

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	10	6	4						Zo	
Czwarty	18	12	6						Zo	
Ósmy	14	6	8						E	
Ogółem	**42**	**24**	**18**						**Zo - 2 E - 1**	

Celem kształcenia jest ukształtowanie postaw i zachowań żołnierza – obywatela w mundurze oraz umiejętności w zakresie prowadzenia profilaktyki dyscyplinarnej i działalności wychowawczej w pododdziale.

Treści kształcenia:

System działalności wychowawczej w SZ RP. Kierunki działalności kulturalno-oświatowej w resorcie Obrony Narodowej. Ordery i odznaczenia państwowe i wojskowe. Order Krzyża Wojskowego. Wybrane zagadnienia z kształcenia obywatelskiego. Rodzaje, zasady oraz tryb udzielania wyróżnień. Reagowanie dyscyplinarne. Wymierzanie kar dyscyplinarnych i stosowanie środków dyscyplinarnych. Dyscyplinarne środki zapobiegawcze. Postępowanie dyscyplinarne. Postępowanie po uprawomocnieniu się orzeczenia. Dokumentacja i ewidencja dyscyplinarna. Analiza dyscypliny wojskowej na szczeblu pododdziału; działalność profilaktyczna ŻW. Podstawowe treści, formy i metody pracy profilaktycznej w pododdziale. Rozmowy indywidualne w pracy wychowawczej. Praca wychowawcza w działaniach bojowych. Rola etyki i moralności w życiu społecznym. Etyka żołnierska w tradycji oręża polskiego. Etyka żołnierska jako etyka zawodu. Moralny sens służby wojskowej. Moralność a dowodzenie. Etyka walki zbrojnej. *Kodeks Honorowy Żołnierza Zawodowego Wojska Polskiego*. Patologie społeczne jako zagrożenia dyscypliny wojskowej. Profilaktyka patologii społecznych w wojsku. Zagadnienia równości płci w warunkach służby wojskowej. Funkcjonowanie żołnierzy w środowisku wielokulturowym. Równe traktowanie – przeciwdziałanie dyskryminacji z każdego powodu. Choroby XXI w. Rola dowódcy w kształtowaniu morale i nastrojów.

Opis efektów uczenia się:

Postawy patriotyczne, prospołeczne i moralno-etyczne oraz sposoby ich kształtowania; rozumienie systemu działalności wychowawczej w SZ RP; umiejętność posługiwania się oraz stosowania przepisów prawa w zakresie działalności wychowawczej w SZ RP;

znajomość orderów i odznaczeń państwowych, rozumienie istoty honorowania Orderem Krzyża Wojskowego; umiejętność wykorzystywania informacji bieżącej do podnoszenia morale i nastrojów żołnierzy; umiejętność doboru tematyki zajęć kształcenia obywatelskiego do prowadzenia działalności wychowawczej w pododdziale; umiejętności i możliwości wykorzystywania form i metod działalności kulturalno-oświatowej w pracy wychowawczej; znajomość odpowiedzialności karnej i dyscyplinarnej oraz konsekwencji w przypadku naruszenia dyscypliny wojskowej; znajomość rodzajów, trybu oraz zasad udzielania wyróżnień, kar oraz środków dyscyplinarnych i dyscyplinarnych środków zapobiegawczych; znajomość zasad i przebiegu postępowania dyscyplinarnego; umiejętność prowadzenia analizy i oceny dyscypliny wojskowej w pododdziale; rozumienie istoty i podstawowych zagadnień etyki walki zbrojnej; definiowanie uniwersalnych norm moralnych w aspekcie zachowania się uczestników walki zbrojnej; rozumienie moralnych zasad zachowania się wobec chronionych osób i obiektów oraz moralnych powinności dowódcy w walce; umiejętności rozpoznawania oraz przeciwdziałania patologiom w życiu społecznym wojska; rozumienie istoty oraz kompleksowego podejścia do płci kulturowej; kształtowanie odpowiedzialności za własne zdrowie oraz edukację w zakresie unikania ryzykownych zachowań seksualnych.

B.III.2. KOMUNIKACJA SPOŁECZNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Piąty	14	8	6						Zo	
Ogółem	**14**	**8**	**6**						**Zo - 1**	

Celem kształcenia jest nauczenie poprawnej pod względem językowym wymiany informacji, wiadomości, myśli i uczuć w formie ustnej i pisemnej.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia, definicje i zakres komunikacji społecznej. Komunikacja werbalna i niewerbalna. Wykorzystanie zasad retoryki i metod erystyki w komunikacji społecznej. Autoprezentacja i wystąpienia publiczne. Pisemne formy wypowiedzi użytkowych. Technika i estetyka wypowiedzi ustnej. Wygłaszanie przemówień w sytuacjach służbowych i pozasłużbowych. Wystąpienia medialne. Prawa i obowiązki dowódcy w zakresie informowania opinii publicznej oraz rola i miejsce oficera prasowego w jednostce wojskowej. Komunikowanie poprzez stronę internetową jednostki. Komunikacja wewnętrzna. Kontakty interpersonalne z przedstawicielami sojuszniczych armii. Organizacja oraz uczestnictwo w odprawach, zebraniach i naradach. Konflikty w wojsku. Negocjacje. Etyka komunikacji społecznej. Zasady pracy biurowo-sztabowej. Redagowanie pism służbowych. Ogólne zasady i tryb prowadzenia korespondencji.

Opis efektów uczenia się:

Rozumienie podstawowych pojęć i zakresu komunikacji społecznej; poprawne artykułowanie informacji, myśli i uczuć w formie ustnej i pisemnej; umiejętność wykorzystania zasad retoryki i metod erystyki w komunikacji społecznej; umiejętność wypowiadania się do mediów i współpracy z mediami; znajomość zasad realizacji polityki informacyjnej resortu; umiejętność nawiązywania kontaktów interpersonalnych; umiejętność rozwiązywania kon-

fliktów na szczeblu pododdziału i prowadzenie wewnątrzorganizacyjnych negocjacji, organizowania zebrań, odpraw i narad; określanie zasad obiegu informacji wewnątrz organizacji i instytucji oraz wykorzystywanie ich w praktyce dowódczej; redagowanie według aktualnej instrukcji pism jawnych będących w obiegu zewnętrznym i wewnętrznym; umiejętność praktycznego stosowania podstawowej wiedzy z teorii kontaktów międzykulturowych, dalszego doskonalenia umiejętności i kompetencji komunikacyjnych.

B.III.3. PRZYWÓDZTWO W DOWODZENIU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Trzeci	14	6	8						Zo	
Czwarty	16	8	8						Zo	
Ogółem	**30**	**14**	**16**						**Zo - 2**	

Celem kształcenia jest opanowanie umiejętności przywództwa w pododdziale.

Treści kształcenia:

Istota i znaczenie przywództwa w dowodzeniu pododdziałem. Władza a przywództwo. Funkcje kierownicze dowódcy: planowanie, podejmowanie decyzji, organizowanie działań, kierowanie ludźmi i kontrolowanie. Tradycyjne i nowe koncepcje przywództwa. Zasady skutecznego przewodzenia. Kompetencje przywódcze. Reagowanie na niepożądane zachowania podwładnych. Techniki pracy z ludźmi: motywowania podwładnych, organizacji pracy zespołowej; delegowanie uprawnień; rozwiązywania konfliktów i negocjowania; gospodarowania czasem (własnym i podwładnych). Przywództwo w sytuacjach ekstremalnych. Przywództwo a kultura organizacyjna w wojsku. Proces doskonalenia zawodowego. Opiniowanie podwładnych. Praktyczne dowodzenie drużyną i plutonem w codziennym toku służby.

Opis efektów uczenia się:

Umiejętność skutecznego przywództwa w grupie formalnej i nieformalnej; znajomość technik zarządzania kapitałem ludzkim organizacji; umiejętność postawienia czytelnych zadań podwładnym według obowiązujących regulaminów; umiejętność kreowania własnego autorytetu w organizacji; zdolność zasad przejmowania inicjatywy i skutecznej realizacji zadań zespołowych; umiejętność opiniowania oraz sporządzania opinii służbowej; utożsamianie się z kulturą organizacyjną w wojsku oraz jej doskonalenie.

B.III.4. HISTORIA SZTUKI WOJENNEJ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Drugi	16	6	10						Zo	
Ogółem	**16**	**6**	**10**						**Zo - 1**	

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy historyczno-wojskowej o wojnie, jej zasadach i charakterze oraz sposobach prowadzenia walk, bitew, operacji.

Treści kształcenia:

Rozwój sztuki wojennej w starożytności i średniowieczu. Taktyka podczas wojen starożytności i średniowiecza. Wojskowość europejska czasów nowożytnych (XVI-XVII wiek). Taktyka armii europejskich w XVI i XVII wieku. Sztuka wojenna w okresie wojen napoleońskich i w XIX wieku. Taktyka w wojnach napoleońskich i polskich powstaniach narodowych, ze szczególnym uwzględnieniem okresu odzyskiwania przez Polskę niepodległości oraz walk polskich formacji wojskowych w okresie II wojny światowej. Rozwój sztuki wojennej w XX wieku i na początku XXI wieku.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość poglądów wybranych strategów na sztukę wojenną; umiejętność uzasadniania historycznego charakteru ewolucji zasad sztuki wojennej; uogólniania doświadczeń wojennych i stosowania wiedzy historyczno-wojskowej do rozwiązywania problemów dowodzenia na szczeblu taktycznym; umiejętność wykorzystywania wiadomości z historii w dobieraniu treści do szkolenia patriotycznego i obywatelskiego w pododdziale; umiejętność upowszechniania wiedzy historyczno-wojskowej w środowisku wojskowym i cywilnym; umiejętność interpretowania ważniejszych wydarzeń z historii wojskowości oraz korzystania z różnych źródeł wiedzy historyczno-wojskowej.

B.III.5. HISTORIA POLSKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	30	16	14						E	2
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**E - 1**	**2**

Celem kształcenia jest przekazanie przyszłym oficerom SZ RP wiedzy z zakresu historii Polski od X w. do XX w. ze szczególnym uwzględnieniem historii politycznej, wojskowości oraz społeczno-gospodarczych uwarunkowań.

Treści kształcenia:

Początki państwa polskiego. Upadek i restauracja monarchii piastowskiej w XI wieku. Rozbicie dzielnicowe. Odnowienie Królestwa Polskiego i jego modernizacja za Kazimierza Wielkiego w XIV wieku. Jagiellonowie na tronie polskim w XIV i XV wieku. Panowanie ostatnich Jagiellonów. Rzeczpospolita Obojga Narodów oraz pierwsi władcy elekcyjni na tronie w drugiej połowie XVI wieku. Wojny Rzeczypospolitej szlacheckiej w XVII wieku. Rzeczpospolita w czasach saskich. Między anarchią a oświeceniem. Ziemie polskie w czasach napoleońskich i po kongresie wiedeńskim. O niepodległą ojczyznę – Polska i Polacy od powstania listopadowego do wiosny ludów. Powstanie styczniowe. Galicja polskim Piemontem. Sprawa polska w czasie I wojny światowej. Zmiany ustrojowe i polityczne II Rzeczypospolitej w latach 1918-39. Sukcesy i porażki Polski w okresie międzywojennym. II wojna światowa, polski czyn zbrojny w latach II wojny światowej 1939-1945. Budowa systemu komunistycznego w Polsce 1944-1948. Zbrojne podziemie niepodległościowe 1944-1956/1963. Stalinizm w Polsce 1948-1956. Realny socjalizm 1957-1970. Socjalizm konsumpcyjny 1970-1980. Rewolucja „Solidarności" i stan wojenny 1980-1986. „Okrągły stół" i transformacja systemu komunistycznego 1986-1991. PRL w bloku sowieckim 1944-1989. Polska na obczyźnie1945-1990. Pierwsza dekada III RP 1991-1999.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość historii Polski od X do XX wieku; umiejętność definiowania podstawowych pojęć z historii Polski – opisywania i wyjaśnianie kluczowych procesów i wydarzeń historycznych; umiejętność analizy procesów historycznych ich genezy i konsekwencji; umiejętność weryfikacji i krytycznej analizy źródeł historycznych; umiejętność wykorzystania wiedzy w działalności wychowawczej, służbowej oraz w kontaktach ze społeczeństwem i żołnierzami armii sojuszniczych.

B.III.6. OCHRONA INFORMACJI NIEJAWNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Czwarty	10	8				2			Zo	
Ogółem	**10**	**8**				**2**			**Zo - 1**	

Celem kształcenia jest zapoznanie z przepisami dotyczącymi ochrony informacji niejawnych, w tym ochrony informacji niejawnych międzynarodowych, oraz z zasadami ich bezpiecznego przetwarzania w różnych warunkach.

Treści kształcenia:

Dokumenty prawne oraz przepisy dotyczące ochrony informacji niejawnych w RP. Klasyfikacja informacji niejawnych, klauzule tajności. Dostęp do informacji niejawnych, bezpieczeństwo osobowe. Obieg dokumentów i materiałów niejawnych – system kancelarii tajnych. Ochrona informacji niejawnych w systemach teleinformatycznych. Kontrola oraz nadzór nad przestrzeganiem przepisów i zasad dotyczących ochrony informacji niejawnych. Ochrona fizyczna informacji niejawnych, strefy ochronne. Postępowanie z materia-

łami niejawnymi w przypadku zagrożenia lub ich ujawnienia. Ochrona informacji niejawnych w warunkach polowych oraz poza granicami państwa. Ochrona informacji niejawnych w warunkach kryzysu i wojny. Przepisy regulujące ochronę informacji niejawnych pochodzących z wymiany międzynarodowej. Ochrona informacji niejawnych NATO i Unii Europejskiej (UE). Klauzule materiałów niejawnych pochodzących z wymiany międzynarodowej oraz ich polskie odpowiedniki. System obiegu materiałów niejawnych międzynarodowych – KTM (kancelarie tajne międzynarodowe). Odpowiedzialność karna, dyscyplinarna i służbowa za naruszanie przepisów o ochronie informacji niejawnych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość obowiązujących uregulowań prawnych oraz przepisów regulujących zasady ochrony informacji niejawnych; umiejętność postępowania z materiałami niejawnymi, znajomość zasad ich bezpiecznego przetwarzania i ochrony; umiejętność właściwego korzystania z niejawnych systemów teleinformatycznych; umiejętność postępowania z materiałami niejawnymi pochodzącymi z wymiany międzynarodowej w tym z materiałami NATO i UE; znajomość standardów ochrony informacji niejawnych w NATO i UE, umiejętność przetwarzania i postępowania z materiałami niejawnymi w warunkach polowych, poza granicami państwa oraz w przypadku zagrożenia.

B.III.7. PROFILAKTYKA ANTYKORUPCYJNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydatyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Dziesiąty	8	6	2						Z	
Ogółem	**8**	**6**	**2**						**Z - 1**	

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu tematyki antykorupcyjnej w tym nauczenie się prawidłowego funkcjonowania w środowisku narażonym na korupcję.

Treści kształcenia:

Podstawowe zagadnienia dotyczące korupcji, niekaralnych form korupcji i zjawiska konfliktu interesów. Mechanizmy socjologiczne i psychologiczne rządzące zjawiskiem korupcji i konfliktu interesów. Obszary zagrożeń korupcyjnych w SZ RP. Systemowe sposoby zapobiegania i walki z korupcją. Narzędzia antykorupcyjne wykorzystywane w resorcie obrony narodowej w zakresie przeciwdziałania korupcji i nadużyciom. Wewnętrzne mechanizmy obronne instytucji. Sposoby postępowania w przypadku zetknięcia się z korupcją i nadużyciem. Podmioty zaangażowane w wykrywanie korupcji oraz nadużyć. Konsekwencje korupcji. Rola żołnierza w zapobieganiu korupcji. Analiza przypadków i przykłady niepożądanych działań - warsztat.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość podstawowych definicji dotyczących korupcji i zjawiska konfliktu interesów, okoliczności, w których może do nich dojść oraz karalnych i niekaralnych form korupcji; znajomość metod zapobiegania i walki z korupcją; znajomość zagrożeń korupcyjnych występujących w SZ RP oraz narzędzi antykorupcyjnych wykorzystywanych w resorcie obrony narodowej; znajomość możliwych do zastosowania przez instytucje wewnętrznych mechanizmów obrony przed korupcją i nadużyciami, konsekwencji korupcji oraz podmiotów

zaangażowanych w wykrywanie korupcji i nadużyć; uświadomienie roli żołnierza w zapobieganiu korupcji oraz nabycie umiejętności postępowania w przypadku zetknięcia się z korupcją i nadużyciami.

B.III.8. BEZPIECZEŃSTWO CYBERNETYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Szósty	10	6	4						Z	
Ogółem	**10**	**6**	**4**						**Z - 1**	

Celem kształcenia jest zapoznanie z zagrożeniami w cyberprzestrzeni oraz podstawowymi zasadami bezpiecznego korzystania z systemów informacyjnych w zakresie niezbędnym do pełnienia służby po zakończeniu nauki w uczelni.

Treści kształcenia:

Konsekwencje społeczne i polityczne rozwoju społeczeństwa informacyjnego. Informacja jako zasób strategiczny państwa. Sieć jako struktura i środowisko działania. Bezpieczeństwo informacyjne. Dezinformacja. Cyberprzestrzeń jako płaszczyzna walki. System bezpieczeństwa informacyjnego Rzeczypospolitej Polskiej.

Opis efektów uczenia się:

Świadomość wpływu bezpieczeństwa cybernetycznego na możliwości realizacji podstawowych zadań przez SZ RP; znajomość zasad bezpiecznego korzystania z systemów informacyjnych oraz z Internetu; znajomość najważniejszych elementów bezpieczeństwa systemów informacyjnych.

B.III.9. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY (BHP)

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	6	6							Z	
Ogółem	**6**	**6**							**Z - 1**	

Celem kształcenia jest zapoznanie z wybranymi regulacjami prawnymi, organizacją i metodyką szkolenia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz uświadomienie zagrożeń i przyczyn wypadków w służbie wojskowej.

Treści kształcenia:

Wybrane regulacje prawne z zakresu prawa pracy dotyczące BHP (dyrektywy UE, konwencje Międzynarodowej Organizacji Pracy (MOP), Kodeks pracy, przepisy resortu obrony

narodowej). Organizacja i metodyka szkolenia żołnierzy w zakresie BHP z uwzględnieniem prowadzenia instruktażu stanowiskowego. Zagrożenia czynnikami szkodliwymi dla zdrowia, uciążliwymi i niebezpiecznymi podczas pełnienia czynnej służby wojskowej. Okoliczności i przyczyny charakterystycznych wypadków w związku z pełnieniem służby wojskowej. Tryb postępowania powypadkowego.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość regulacji prawnych w zakresie BHP, zagrożeń czynnikami szkodliwymi uciążliwymi i niebezpiecznymi dla zdrowia; świadomość zagrożeń wypadkami podczas realizacji działalności służbowej; umiejętność prowadzenia instruktażu stanowiskowego; znajomość procedur postępowania powypadkowego.

5.1.2. GRUPA TREŚCI KSZTAŁCENIA KIERUNKOWEGO A.II

A.II.1. PODSTAWY DOWODZENIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydatyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Trzeci	12	6	6						Zo	
Czwarty	12	4	8						Zo	
Ogółem	**24**	**10**	**14**						**Zo - 2**	

Celem kształcenia jest wyposażenie podchorążych i słuchaczy w wiedzę z zakresu funkcjonowania systemu dowodzenia pododdziału.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu dowodzenia. Organizacja dowodzenia. Czynności dowódcy pododdziału w procesie dowodzenia. Układ i treść zarządzenia, rozkazu i meldunku bojowego. Organizacja i prowadzenie rekonesansu – praca dowódcy w terenie. Wojskowe symbole graficzne. Dokumenty dowodzenia na szczeblu pododdziału. Środki dowodzenia. Sposoby opracowania dokumentów graficznych. Nanoszenie sytuacji taktycznej na mapie i szkicu działania. Ogólne zasady standaryzacji operacyjnej. Doktryny i architektura dokumentów doktrynalnych. Cel i istota After Action Review (AAR). Rodzaje omówień oraz specyfika AAR w rodzajach SZ RP. Planowanie, przygotowanie i przeprowadzenie AAR oraz zasady wdrażania zmian po omówieniu. Prowadzenie AAR w roli dowódcy plutonu. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość podstawowych pojęć i definicji z zakresu dowodzenia; znajomość organizacji i środków dowodzenia na szczeblu pododdziału; rozumienie przedsięwzięć realizowanych w procesie dowodzenia; rozumienie toku postępowania podczas wypracowania decyzji; znajomość i umiejętność stosowania wojskowych symboli graficznych; znajomość układu i treści dokumentów dowodzenia wykonywanych na szczeblu pododdziału; znajomość architektury dokumentów doktrynalnych; znajomość celów i zasad realizacji AAR, świadomość roli dowódcy w procesie umożliwiającym poprawę realizacji procesu szkolenia (ćwiczeń).

A.II.2. TAKTYKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	16	10	4			2			Zo	
Czwarty	12	8	2			2			Zo	
Dziewiąty	22	4	18					22	Zo	
Ogółem	**50**	**22**	**24**			**4**		**22**	**Zo - 3**	

Celem kształcenia jest nabycie podstawowej wiedzy na temat organizacji i zasad prowadzenia działań taktycznych, struktur organizacyjnych i wyposażenia pododdziałów rodzajów wojsk oraz umiejętności stawiania zadań w walce.

Treści kształcenia:

Ogólna charakterystyka działań zbrojnych. Klasyfikacja działań taktycznych. Charakterystyka zasad i czynniki walki. Podział, struktury organizacyjne i wyposażenie pododdziałów rodzajów wojsk w poszczególnych rodzajach SZ RP. Zasady użycia pododdziałów rodzajów wojsk w poszczególnych rodzajach SZ RP w działaniach militarnych i niemilitarnych. Prowadzenie działań taktycznych przez pododdziały rodzajów wojsk w różnorodnych środowiskach pola walki. Dowodzenie pododdziałem w różnorodnych środowiskach pola walki oraz podczas bazowania w dzień i w nocy. Wykorzystanie umiejętności przywódczych. Działanie drużyny w bojowym wozie piechoty (KTO). Drużyna, pluton zmechanizowany (czołgów) w podstawowych działaniach taktycznych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość działań zbrojnych, zasad i czynników walki; podstawowa znajomość przeznaczenia, zadań oraz struktur organizacyjnych i wyposażenia pododdziałów rodzajów SZ RP; znajomość działań taktycznych oraz rozumienie zasad ich prowadzenia przez pododdziały rodzajów wojsk w różnorodnym środowisku walki; rozumienie zasad wykorzystania pododdziałów i ich możliwości bojowych w walce; podstawowe umiejętności dowodzenia pododdziałem w wybranych działaniach bojowych.

A.II.3. DZIAŁANIA POKOJOWE I STABILIZACYJNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Szósty	10	6	4						Zo	
Dziewiąty	14	2	12					14	Zo	
Ogółem	**24**	**8**	**16**					**14**	**Zo - 2**	

Celem kształcenia jest znajomość podstawowych terminów, zasad i sposobów wykonywania zadań przez pododdziały w operacjach pokojowych i stabilizacyjnych.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia dotyczące operacji pokojowych i stabilizacyjnych. Typologia operacji pokojowych i stabilizacyjnych. Charakter zadań wykonywanych przez polskie kontyngenty wojskowe podczas udziału w misjach pokojowych i stabilizacyjnych. Zasady użycia siły w działaniach pokojowych i stabilizacyjnych. Podstawowe zasady i sposoby wykonywania zadań mandatowych. Działanie pododdziału podczas patrolu, konwoju, eskorty, przeszukiwania i akcji prewencyjnych. Pododdział na posterunku kontrolnym i obserwacyjnym. Działanie QRF i MEDEVAC.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość podstawowych terminów dotyczących operacji pokojowych i stabilizacyjnych; znajomość typologii operacji pokojowych i stabilizacyjnych; znajomość doświadczeń SZ RP z udziału w operacjach pokojowych i stabilizacyjnych; znajomość sposobów i zasad działania w czasie wykonywania zadań mandatowych. Umiejętność zachowania się w sytuacjach zagrożenia. Umiejętność działania pododdziału podczas wykonywania zadań podczas patrolu, konwoju, eskorty, przeszukiwania, akcji prewencyjnych, posterunku kontrolnym i obserwacyjnym. Znajomość procedur związanych z wzywaniem QRF i MEDEVAC. Znajomość zasad użycia pododdziałów w czasie działań pokojowych i stabilizacyjnych.

A.II.4. PODSTAWY SURVIVALU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Piąty	9	9							Z	
Ósmy	13		13						Zo	
Ogółem	**22**	**9**	**13**						**Z – 1** **Zo - 1**	

Celem kształcenia jest nauczenie metod zwiększenia szans na przeżycie oraz efektywności działania w warunkach środowiska naturalnego stosując techniki survivalowe.

Treści kształcenia:

Organizacja i funkcjonowanie systemu odzyskiwania izolowanego personelu w SZ RP i NATO. Szkolenie personelu narażonego na izolację SERE (Survival, Evasion, Resistance, Escape) - SERE A. Budowa schronień oraz ogniska survivalove. Techniki podawania lokalizacji z wykorzystaniem improwizowanych metod. Pozyskiwanie wody oraz zdobywanie i przygotowanie pożywienia. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość zasad, taktyki i techniki unikania zagrożeń; znajomość czynników fizjologicznych i ich wpływ na ograniczanie wydolności organizmu człowieka w sytuacji walki o przetrwanie, w różnych warunkach terenowych i klimatycznych; znajomość zasady, metody i formy ochrony własnej, budowy schronień poszukiwania i spożywania wody oraz pożywienia, umożliwiające doraźne utrzymanie się przy życiu oraz metod i technik ustalania własnego położenia (lokalizacji); znajomość teoretycznych podstaw prowadzenia standardowych „Bojowych Akcji Poszukiwawczo-Ratowniczych” (CSAR – Combat Search and Re-

scue) oraz „Akcji Bojowego Odzyskiwania” (CR – Combat Recovery); sposoby wykorzystania posiadanego wyposażenia osobistego w celu zwiększenia szans na przeżycie. Znajomość zasad wykorzystania sprzętu etatowego i nieetatowego sprzętu survivalovego; umiejętność przygotowania indywidualnego pakietu survivalowego oraz wyposażenia osobistego; znajomość zasad improwizacji w survivalu; umiejętność stosowania odpowiednich priorytetów w survivalu (ang. PLWF, P – protection, L – location, W – water, F – food); umiejętność budowania schronienia, ognisk survivalowych i utrzymania właściwego stanu higieny; znajomość zasad wykorzystania improwizowanych metod orientacji; umiejętność stosowania techniki pozyskania wody i pożywienia.

A.II.5. GOTOWOŚĆ BOJOWA I MOBILIZACYJNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Szósty	16	12	2			2			Zo	
Ogółem	**16**	**12**	**2**			**2**			**Zo - 1**	

Celem kształcenia jest nabycie umiejętności definiowania podstawowych wskaźników i pojęć dotyczących gotowości mobilizacyjnej i bojowej oraz umiejętności kierowania procesem osiągania gotowości do podjęcia działań w pododdziale.

Treści kształcenia:

Geneza i rozwój systemu mobilizacyjnego wojska. Podstawowe wskaźniki i definicje dotyczące gotowości mobilizacyjnej i bojowej. Zasady utrzymania stałej i osiągania gotowości do podjęcia działań oraz stanów gotowości kryzysowej w pododdziale. Funkcjonowanie elementów bazy mobilizacyjnej. Dokumentacja dotycząca gotowości mobilizacyjnej i bojowej. Opracowanie planu osiągania gotowości do podjęcia działań na szczeblu pododdziału. Opracowanie zbiorczego i imiennego rozliczenia bojowego. Prowadzenie apelu ewidencyjnego w pododdziale. Kierowanie procesem osiągania gotowości do podjęcia działań po otrzymaniu sygnału w pododdziale oraz przez służbę nadrzędną.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość podstawowych wskaźników i definicji dotyczących mobilizacji i utrzymania normatywów gotowości bojowej w pododdziale; znajomość zasad utrzymania stałej i osiągania gotowości do podjęcia działań oraz stanów gotowości kryzysowej; znajomość elementów bazy mobilizacyjnej; znajomość dokumentacji gotowości bojowej na szczeblu pododdziału; rozumienie istoty uzupełniania wojsk w wyniku strat ponoszonych w czasie działań bojowych; umiejętność sporządzania dokumentacji oraz kierowania procesem osiągania gotowości do podjęcia działań w pododdziale.

A.II.6. ROZPOZNANIE I ARMIE INNYCH PAŃSTW

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Trzeci	10	4	6						Z	
Czwarty	10	6				4			Zo	
Ogółem	**20**	**10**	**6**			**4**			**Z - 1** **Zo - 1**	

Celem kształcenia jest zrozumienie roli rozpoznania wojskowego, typologii, sposobów i zasad prowadzenia rozpoznania znajomość struktur organizacyjnych i uzbrojenia wybranych armii innych państw szczebla batalionu oraz nabycie podstawowych umiejętności w organizowaniu i prowadzeniu rozpoznania wzrokowego.

Treści kształcenia:

Rola rozpoznania wojskowego we współczesnych konfliktach zbrojnych. Typologia rozpoznania wojskowego. Zasadnicze zadania rozpoznania wojskowego. Zasady prowadzenia działań rozpoznawczych na szczeblu pododdziału. Znaki rozpoznawcze innych państw. Struktury organizacyjne i uzbrojenie wybranych armii innych państw do szczebla batalionu. Obiekty rozpoznania. Cechy demaskujące użycia uzbrojenia w działaniach bojowych. Przygotowanie pododdziału do prowadzenia rozpoznania. Sposoby prowadzenia rozpoznania przez pododdział. Prowadzenie rozpoznania w punkcie obserwacyjnym. Noktowizja i termowizja w prowadzeniu rozpoznania. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Rozumienie podstawowych pojęć z zakresu rozpoznania wojskowego; rozumienie roli rozpoznania wojskowego podczas organizacji i prowadzenia walki; znajomość struktur organizacyjnych i uzbrojenia jednostek organizacyjnych wybranych armii innych państw; znajomość poglądów na temat prowadzenia działań bojowych przez jednostki organizacyjne armii innych państw, znajomość cech demaskujących obiekty rozpoznania; znajomość wybranych sylwetek sprzętu i znaków rozpoznawczych wybranych armii innych państw znajomość sposobów prowadzenia rozpoznania; umiejętność stawiania zadań i prowadzenia rozpoznania w punkcie obserwacyjnym; umiejętność obsługi wybranych indywidualnych urządzeń noktowizyjnych i termowizyjnych.

A.II.7. TOPOGRAFIA WOJSKOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	16	6	10						Zo	
Drugi	12	4	8						Zo	
Trzeci	16	6	10						E	
Ogółem	**44**	**16**	**28**						**E - 1 Zo - 2**	

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie wykorzystania elementów składowych terenu i wiedzy na ich temat do prowadzenia działań na współczesnym polu walki, tj. orientowanie się w terenie bez mapy, pracę z mapą, wykorzystanie prostych przyrządów i urządzeń nawigacyjnych (busola, kompas, odbiorniki globalnego systemu nawigacji satelitarnej (GNSS) będących na wyposażeniu SZ RP w działaniach taktycznych oraz podstaw obsługi systemów informacji geograficznej (GIS).

Treści kształcenia:

Charakterystyczne formy rzeźby terenu i obiekty terenowe (naturalne i antropogeniczne) oraz ich właściwości taktyczne. Pomiary w terenie. Orientowanie się w terenie bez mapy w dzień i w nocy. Wydawnictwa kartograficzne (mapy papierowe i cyfrowe) i ich charakterystyka. Układy współrzędnych i wojskowe systemy meldunkowe. Znaki umowne map topograficznych. Pomiary na mapach topograficznych. Wykorzystanie mapy podczas pracy w terenie. Orientowanie się w terenie wg mapy i przyrządów nawigacyjnych. Przyrządy i urządzenia nawigacyjne wykorzystywanie w pododdziałach rodzajów wojsk. Współczesne systemy informacji przestrzennej (oprogramowanie komercyjne, przeglądarki internetowe , Serwer Informacji i Usług Geograficznych GEOSERWER). Fotointerpretacja danych obrazowych. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Umiejętność wykonywania pomiarów różnymi sposobami; umiejętność posługiwania się mapą w różnych warunkach terenowych (papierową i cyfrową, mapą topograficzną i ortofotomapą); umiejętność orientowania się w terenie z mapą i bez mapy; przygotowanie i wykonanie marszu wg azymutu; wykorzystanie przyrządów i urządzeń nawigacyjnych w działaniach taktycznych wojsk; umiejętność prowadzenia orientacji topograficznej oraz oceny terenu; znajomość podstawowego oprogramowania (PGO, darmowe przeglądarki GIS); umiejętność korzystania z danych geograficznych dostępnych w sieci teleinformatycznej MILNET-Z.

A.II.8. ZABEZPIECZENIE LOGISTYCZNE DZIAŁAŃ TAKTYCZNYCH - I

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Piąty	16	10	6						Zo	
Dziewiąty	12	4	8					12	Zo	
Ogółem	**28**	**14**	**14**					**12**	**Zo - 2**	

Celem kształcenia jest znajomość celu, istoty i przedmiotu logistyki wojskowej oraz zasad organizacji zabezpieczenia logistycznego pododdziału w działaniach taktycznych na współczesnym polu walki.

Treści kształcenia:

Istota, cel i zakres logistyki wojskowej. Funkcjonowanie gospodarki wojskowej. Zabezpieczenie materiałowe, techniczne i medyczne działań taktycznych na szczeblu pododdziału. Ogólna charakterystyka transportu wojskowego. Ogólne zasady organizacji zabezpieczenia logistycznego PKW, zapoznanie z systemami informatycznymi – szczególnie pakiet LOGFAS (Logistic Functional Area Services). Dowodzenie plutonem w działaniach taktycznych podczas realizacji zabezpieczenia logistycznego. Urządzenia logistyczne pododdziałów. Obsługiwanie bieżące pojazdów mechanicznych. Przygotowanie wozu bojowego do walki pod względem technicznym.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość istoty, celów i treści logistyki wojskowej oraz struktur funkcjonowania systemu logistycznego SZ RP; rozumienie funkcjonowania gospodarki wojskowej; znajomość podstaw zabezpieczenia logistycznego działań taktycznych na szczeblu pododdziału; ogólna znajomość możliwości oferowanych przez pakiet informatyczny LOGFAS. Umiejętność organizacji zaopatrzenia plutonu zmechanizowanego w wybranych działaniach taktycznych. Umiejętność wykonywania dokumentów dowodzenia z zabezpieczenia logistycznego. Umiejętność organizacji urządzeń logistycznych w działaniach taktycznych. Znajomość zasad przeprowadzania przeglądów kontrolnych i obsługi w dniu użytkowania pojazdów mechanicznych. Umiejętność przygotowania wozu bojowego do działania w warunkach polowych. Umiejętność oceny sprawności pojazdu do prowadzenia działań taktycznych.

A.II.9. SZKOLENIE STRZELECKIE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	15		15						Zo	
Drugi	15		15						Zo	
Trzeci	9		9						Zo	
Czwarty	9		9						Zo	
Piąty	9		9						Zo	
Szósty	9		9						Zo	
Siódmy	6		6						Zo	
Ósmy	6		6						Zo	
Dziewiąty	6		6						Zo	
Dziesiąty	6		6						Zo	
Ogółem	**90**		**90**						**Zo - 10**	

Celem kształcenia jest zrozumienie istoty działania broni strzeleckiej, amunicji i granatów ręcznych, nabycie umiejętności ich wykorzystania w walce oraz planowania, organizowania i prowadzenia szkolenia.

Treści kształcenia:

Budowa i działanie podstawowych rodzajów broni strzeleckiej, amunicji i granatów ręcznych. Podział i znakowanie amunicji. Wybrane elementy teorii strzału i balistyki. Zasady strzelania z broni strzeleckiej. Warunki bezpieczeństwa podczas użytkowania i obchodzenia się z bronią i amunicją. Ćwiczenia w obserwacji w ocenie odległości określanych różnymi sposobami. Przyrządy celownicze i celowniki do broni strzeleckiej. Ćwiczenia przygotowawcze z broni strzeleckiej oraz z wykorzystaniem urządzeń szkolno-treningowych (UST). Ćwiczenia w rzucaniu granatami ręcznymi. Strzelania z broni strzeleckiej. Rzut granatem bojowym. Planowanie, przygotowanie i prowadzenie zajęć ze szkolenia strzeleckiego. Przystrzeliwanie broni strzeleckiej. Organizacja i doprowadzanie broni strzeleckiej do prawidłowej celności. Zacięcia broni strzeleckiej w czasie strzelania – charakterystyka zacięć, ich przyczyny i sposób usunięcia. Rzut granatem bojowym. Szkolenie z zakresu walki i bezpiecznego posługiwania się bronią – poziom A (BLOS A) Wybrane elementy szkolenia z zakresu walki i bezpiecznego posługiwania się bronią – poziom B (BLOS B). Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Rozumienie istoty działania broni strzeleckiej, amunicji i granatów ręcznych; definiowanie i rozpoznawanie znakowania amunicji strzeleckiej; umiejętność prowadzenia celnego ognia z broni strzeleckiej; definiowanie i stosowanie warunków bezpieczeństwa podczas obchodzenia się z bronią i amunicją, a także podczas strzelań i rzutu granatem bojowym; umiejętność prowadzenia obserwacji oraz wykrywania, rozpoznania, oraz określania odległości do obiektów za pomocą wzoru rozwarcia i innymi sposobami, umiejętność prowadzenia ognia z pistoletu, i karabinka; umiejętność rzucania granatem bojowym oraz organizowa-

nia i prowadzenia szkolenia na rzutni granatem w roli kierownika zajęć; rozumienie zasad i norm przystrzeliwania broni oraz umiejętność doprowadzenia broni strzeleckiej do prawidłowej celności; umiejętność planowania, organizowania i prowadzenia zajęć dowódcy - kierownika zajęć oraz organizowania i prowadzenia szkolenia w roli instruktora w punkcie nauczania.

A.II.10. ŚRODKI DOWODZENIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	14	8	6						Zo	
Drugi	16	10	6						Zo	
Ogółem	**30**	**18**	**12**						**Zo - 2**	

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu organizacji łączności na poziomie taktycznym, sposobów wykorzystania i posługiwania się środkami łączności i informatyki będącymi na wyposażeniu pododdziału oraz przepisów korespondencji radiowej.

Treści kształcenia:

Podstawowe zagadnienia z zakresu systemów łączności i informatyki. Organizacja systemów łączności na poziomie taktycznym oraz sposoby wykorzystania sprzętu łączności i informatyki w działaniach bojowych (w tym również zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania środkami walki). Zasadniczy sprzęt łączności i informatyki będący na wyposażeniu SZ RP (dane taktyczno-techniczne, zastosowanie). Zasady organizacji systemów łączności i sposoby wykorzystywania sprzętu łączności i informatyki (w tym również zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania środkami walki). Przepisy korespondencji radiowej i ogólne zasady zarządzania częstotliwościami radiowymi w SZ RP. Bezpieczeństwo i ochrona systemów teleinformatycznych. Posługiwanie się wybranymi środkami wsparcia dowodzenia (łączności oraz zautomatyzowanymi systemami dowodzenia i kierowania środkami walki) będącymi na wyposażeniu pododdziału.

Opis efektów uczenia się:

Umiejętność praktycznego wykorzystania technicznych możliwości środków łączności i informatyki w zależności od rodzaju wykonywanych działań bojowych pododdziału; znajomość zasad organizacji dokumentów eksploatacyjnych łączności oraz obowiązujących przepisów w zakresie eksploatacji sprzętu łączności i informatyki; umiejętność przygotowania i praktycznego posługiwania się środkami łączności i informatyki będącymi na wyposażeniu pododdziału oraz przekazywania komend (sygnałów) i wymiana wiadomości.

A.II.11. DZIAŁALNOŚĆ SZKOLENIOWA I SZKOLENIOWO METODYCZNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Drugi	16	8	8						Zo	
Piąty	18	4	14						Zo	
Szósty	16	2	14						Zo	
Ogółem	**50**	**14**	**36**						**Zo - 3**	

Celem kształcenia jest przygotowanie kandydatów na oficerów do planowania, organizowania i realizacji szkolenia oraz działalności metodycznej w pododdziale.

Treści kształcenia:

Pedagogika jako dyscyplina naukowa. Rola dydaktyki w szkoleniu wojskowym. Techniki pracy umysłowej. Edukacja ustawiczna. Podstawowe pojęcia szkolenia wojskowego. Organizacja systemu szkolenia w jednostce wojskowej. Wojskowe wydawnictwa specjalistyczne System działalności szkoleniowo-metodycznej w SZ RP. Zasady dydaktyczne. Formy działalności szkoleniowo-metodycznej w pododdziale. Formy i metody szkolenia w pododdziale. Formy organizacyjne zajęć. Modele instruowania. Dokumentacja szkoleniowo-metodyczna i ewidencja w procesie szkolenia pododdziału. Działalność szkoleniowa i szkoleniowo-metodyczna dowódcy w pododdziale. Infrastruktura szkoleniowa i sposób przygotowania bazy gabinetowej i polowej oraz technicznych środków nauczania. Tok zajęć teoretycznych i praktycznych w garnizonie i w warunkach polowych. Rola, miejsce oraz zadania kierownika zajęć oraz instruktorów w procesie planowania, organizowania oraz realizowania szkolenia w pododdziale. Formułowanie celów szkolenia. Dobór treści szkolenia. Kontrola i ocena w procesie szkolenia. Przygotowanie i prowadzenie szkolenia w punkcie nauczania do zajęć z przedmiotów szkolenia bojowego (szkolenie strzeleckie, taktyka, zabezpieczenie inżynieryjne, POPL, OPBMR, łączność). Prowadzenie instruktażu w roli kierownika zajęć z przedmiotów szkolenia bojowego. Planowanie, organizowanie i realizacja zajęć w roli kierownika zajęć z przedmiotów szkolenia bojowego. Przygotowanie i prowadzenie zajęć instruktorsko-metodycznych i metodycznych zajęć grupowych. Edukacja na odległość - E-learning. Organizacja i funkcjonowanie Systemu Wykorzystania Doświadczeń w SZ RP (SWD). Wybrane etapy procesu wykorzystania doświadczeń. Rola użytkownika SWD w procesie wykorzystania doświadczeń. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość organizacji systemu szkolenia w jednostce wojskowej i pododdziale; rozumienie roli, miejsca oraz zadań osób funkcyjnych w zakresie szkolenia plutonu (drużyny); umiejętność identyfikowania nowoczesnych metod szkolenia z uwzględnieniem ich efektywności; umiejętność wykonywania i prowadzenia dokumentacji szkoleniowej, ewidencyjnej oraz metodycznej w plutonie; rozumienie stosowania różnorodnych form działalności szkoleniowo-metodycznej w profesjonalnym przygotowaniu dowódców i instruktorów do szkolenia; umiejętność korzystania z wojskowych wydawnictw specjalistycznych; umiejętność dobierania elementów bazy szkoleniowej oraz środków dydaktycznych do wymogów procesu szkolenia, umiejętność prowadzenia szkolenia w roli instruktora oraz planowania, organizowania i prowadzenia zajęć w pododdziale z wykorzystaniem różnorodnych form

szkolenia, form organizacyjnych zajęć; umiejętność przygotowania i prowadzenia instruktaży i innych form działalności szkoleniowo – metodycznej na szczeblu plutonu; znajomość organizacji i funkcjonowania SWD w SZ RP; rozumienie miejsca i roli personelu oraz użytkowników SWD w procesie wykorzystania doświadczeń.

A.II.12. MIĘDZYNARODOWE PRAWO HUMANITARNE KONFLIKTÓW ZBROJNYCH (MPHKZ)

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Ósmy	20	14	6						Zo	
Ogółem	**20**	**14**	**6**						**Zo - 1**	

Celem kształcenia jest zapoznanie z zasadami MPHKZ oraz przestrzeganiem go podczas prowadzenia działań zbrojnych.

Treści kształcenia:

Geneza i rozwój prawa wojennego. Główne założenia i zasady MPHKZ (definicja MPHKZ, źródła MPHKZ a zasady użycia siły (ROE), MPHKZ a prawo krajowe). Międzynarodowy Ruch Czerwonego Krzyża i Czerwonego Półksiężyca. Pojęcie kombatanta, osoby uprawnione do statusu kombatanta. Ochrona i uprawnienia jeńców wojennych. Ochrona rannych, chorych i rozbitków. Ochrona ludności cywilnej. Metody i środki walki w świetle MPHKZ. Środki prowadzenia zbrojnych działań wojennych objęte zakazem badań, produkcji, posiadania i handlu. Środki objęte zakazem użycia, środki walki, których użycie jest dopuszczalne pod pewnymi warunkami. Ograniczenia w zakresie stosowania dopuszczalnych środków walki zbrojnej, metody prowadzenia działań zbrojnych – dozwolone i zakazane. Ochrona dóbr kultury. MPHKZ a konflikty wewnętrzne. Znaki i oznaczenia stosowane w MPHKZ. Odpowiedzialność za naruszania MPHKZ (zbrodnie wojenne, zbrodnie przeciwko ludności, zbrodnie ludobójstwa, odpowiedzialność dowódców za naruszenia prawa wojennego, działanie na rozkaz).

Opis efektów uczenia się:

Rozumienie znaczenia MPHKZ w działaniach wojsk; umiejętność postępowania zgodnie z celem międzynarodowego prawa humanitarnego; znajomość norm humanitarnego postępowania w działaniach zbrojnych i umiejętność egzekwowania takiego zachowania od swoich podwładnych; podejmowanie decyzji w zakresie prowadzenia działań zbrojnych zgodne z MPHKZ.

A.II.13. WYBRANE ZAGADNIENIA BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO I MIĘDZYNARODOWEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Dziewiąty	16	8	8						Zo	
Ogółem	**16**	**8**	**8**						**Zo - 1**	

Celem kształcenia jest znajomość istoty bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego oraz struktur i instytucji zajmujących się bezpieczeństwem narodowym i międzynarodowym.

Treści kształcenia:

Globalne problemy bezpieczeństwa. Narody Zjednoczone i porozumienia regionalne. Procesy rozbrojeniowe i mechanizmy kontroli zbrojeń. Obszary porozumień rozbrojeniowych istotnych dla bezpieczeństwa globalnego. Misje specjalne i operacje wojskowe w systemie bezpieczeństwa. Problemy bezpieczeństwa regionalnego. NATO i UE wobec zagrożeń globalnych i regionalnych. System obrony państwa. Elementy systemu bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej (RP). Przesłanki bezpieczeństwa narodowego RP. Strategia obronności. Prawno - organizacyjne podstawy systemu obronnego RP. Polska w systemie sojuszniczym NATO. Operacje poza granicami Polski. Udział SZ RP w międzynarodowej współpracy wojskowej.

Opis efektów uczenia się:

Rozumienie istoty bezpieczeństwa państw; znajomość podstawowych zasad jego funkcjonowania; rozumienie funkcjonowania systemu obrony państwa; zrozumienie procesów zachodzących w jego systemie politycznym oraz w życiu społeczno-politycznym; zapoznanie z funkcjonowaniem i strukturami współczesnych instytucji europejskich i międzynarodowych w dobie procesów integracyjnych.

A.II.14. PODSTAWY EKSPLOATACJI SPRZĘTU WOJSKOWEGO (SpW)

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Szósty	14	8	6						Zo	
Ogółem	**14**	**8**	**6**						**Zo - 1**	

Celem kształcenia jest znajomość zasad i bezpieczeństwa eksploatacji sprzętu wojskowego oraz nabycie umiejętności prowadzenia gospodarki materiałowo-technicznej w pododdziale.

Treści kształcenia:
Podstawowy sprzęt wojskowy SZ RP. Podstawowe pojęcia związane z eksploatacją SpW. Bezpieczeństwo eksploatacji SpW (w tym bezpieczeństwo energetyczne, dozorowe metrologiczne, ekologiczne, ppoż. i inne). Przepisy dotyczące użytkowania SpW. Obowiązki osób funkcyjnych w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji SpW oraz oszczędnego i racjonalnego zużycia paliw i energii. Obowiązki kierowcy i dysponenta pojazdu. Działalność profilaktyczna w zakresie zapobiegania wypadkom z bronią i amunicją oraz ruchu drogowym z udziałem wojskowych pojazdów mechanicznych. Odpowiedzialność żołnierzy za wyrządzone przez nich szkody w SpW. Zasady prowadzenia gospodarki materiałowo-technicznej w pododdziale. Przyjęcie i przekazanie sprzętu w pododdziale. Podstawowe zadania dowódcy pododdziału w zakresie eksploatacji i użytkowania sprzętu wojskowego. Prowadzenie działalności kontrolno-nadzorczej w pododdziale. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.
Opis efektów uczenia się:
Rozumienie zasad eksploatacji SpW; rozumienie przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa eksploatacji SpW; umiejętność identyfikowania przyczyn oraz zapobiegania wypadkom z bronią i amunicją oraz w ruch drogowym; znajomość zasad prowadzenia gospodarki materiałowo-technicznej oraz zasad przyjęcia i przekazania sprzętu w pododdziale; znajomość zadań w zakresie właściwego użytkowania sprzętu, planowania, organizowania i prowadzenia działalności kontrolno-nadzorczej.

A.II.15. WSPARCIE PRZEZ PAŃSTWO – GOSPODARZA (HNS)

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Piąty	8	6	2						Z	
Ogółem	**8**	**6**	**2**						**Z - 1**	

Celem kształcenia jest znajomość zasad, obowiązków i przedsięwzięć realizowanych w ramach wsparcia wojsk sojuszniczych przez państwo-gospodarza.
Treści kształcenia:
Charakterystyka procesów wsparcia, pomocy dla sił sojuszniczych przez pozamilitarną część systemu obronnego państwa. Rola i zadania SZ RP jako organizatora i koordynatora przyjęcia sojuszniczych sił wzmocnienia. Funkcje i zadania punktów kontaktowych HNS. Charakterystyka zasobów krajowych przewidzianych do zabezpieczenia procesu wsparcia (Katalog Możliwości). Planowanie i realizacja zadań wynikających z obowiązków państwa-gospodarza. Analiza procedur, zasad, zadań i dokumentów na odpowiednich etapach planowania i realizacji HNS. Zabezpieczenie przemieszczających się wojsk oraz aspekty finansowe realizacji zadań.
Opis efektów uczenia się:
Znajomość założeń i zadań normujących problematykę HNS w państwie; umiejętność posługiwania się dokumentami normatywnymi oraz ich stosowania na potrzeby planowania i realizacji zadań wynikających z obowiązków państwa-gospodarza.

A.II.16. DZIAŁANIA NIEKINETYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Ósmy	12	6	6						Zo	
Ogółem	**12**	**6**	**6**						**Zo - 1**	

Celem kształcenia jest znajomość podstawowych terminów, zasad i sposobów prowadzenia działań niekinetycznych wykonywanych przez pododdziały i komórki sztabowe w zakresie współpracy cywilno-wojskowej, działań informacyjnych i psychologicznych w operacjach pokojowych i stabilizacyjnych.

Treści kształcenia:

Założenia współpracy cywilno-wojskowej (CIMIC), cele, funkcje, zasady i zadania. CIMIC jako funkcja połączona. Znajomość efektów i działań współpracy cywilno-wojskowej oraz jej zastosowania w różnych środowiskach i rodzajach operacji. Zasady i sposoby oceny środowiska cywilnego. Cele i zadania organizacji cywilnych (międzynarodowych, rządowych i pozarządowych) w rejonie odpowiedzialności dowódcy oraz ich wpływ na realizację zadań operacyjnych dowódcy. Charakter i zasady kooperacji personelu współpracy cywilno-wojskowej z ludnością lokalną, administracją terenową i organizacjami cywilnymi wpływającymi na realizację zadań i opinię o siłach zbrojnych. Podstawowe pojęcia dotyczące działań informacyjnych i psychologicznych (PSYOPS i INFOOPS). Systematyzacja pojęć i zdefiniowanie obszarów działania w środowisku informacyjnym w relacji z poziomami dowodzenia. Koordynacja działań informacyjnych na poszczególnych szczeblach dowodzenia. Zapoznanie z zasadami użycia elementów działań psychologicznych na rzecz związków taktycznych i operacyjnych (ZTiO). Doświadczenia z wykorzystania pododdziałów CIMIC i PSYOPS w działaniach pokojowych i stabilizacyjnych. Rola komórek działań niekinetycznych w procesie planowania operacji.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość podstawowych terminów dotyczących współpracy cywilno-wojskowej, działań informacyjnych i psychologicznych. Znajomość roli, przeznaczenia i możliwości realizacji zadań w obszarach CIMIC, INFOOPS i PSYOPS zintegrowanych z działaniami bojowymi ZTiO.

A.II.17. OCHRONA ŚRODOWISKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Piąty	8	6	2						Z	
Ogółem	**8**	**6**	**2**						**Z - 1**	

Celem kształcenia jest opanowanie wiedzy na temat postępowania z zanieczyszczeniami, odpadami, materiałami i substancjami niebezpiecznymi a także zasadami ochrony środowiska podczas realizacji celów i zadań wojskowych.

Treści kształcenia:

Charakterystyka środowisk przyrodniczych i ich elementów chronionych. Zagrożenia dla środowiska wynikające z zagrożeń militarnych i niemilitarnych oraz niekorzystne czynniki oddziaływujące na środowisko. Główne zagrożenia dla środowiska naturalnego związane z techniką motoryzacyjną, oraz środkami walki. Postępowanie z odpadami i substancjami niebezpiecznymi. Zagospodarowanie produktów odpadowych powstających w wyniku eksploatacji oraz likwidacji uzbrojenia i sprzętu wojskowego, w tym pojazdów. Ochrona środowiska przez pododdziały na poligonach, ośrodkach ćwiczeń i w działaniach taktycznych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość współczesnych poglądów na ochronę środowiska naturalnego; świadomość i znajomość zagrożeń militarnych i niemilitarnych środowiska naturalnego; znajomość zasad postępowania z zanieczyszczeniami, odpadami, materiałami i substancjami niebezpiecznymi; umiejętność przestrzegania zasad ochrony środowiska podczas realizacji zadań wojskowych.

A.II.18. POWSZECHNA OBRONA PRZECIWLOTNICZA I OBRONA PRZECIWLOTNICZA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Trzeci	8	8							Z	
Czwarty	10		8			2			Zo	
Ogółem	**18**	**8**	**8**			**2**			**Z - 1** **Zo - 1**	

Celem kształcenia jest umiejętność określania wielkości i charakteru zagrożenia z powietrza oraz jego wpływu na działanie pododdziału, znajomość organizacji i możliwości bojowych pododdziałów obrony przeciwlotniczej oraz nabycie umiejętności organizacji i realizacja w pododdziale przedsięwzięć powszechnej obrony przeciwlotniczej.

Treści kształcenia:

Podział i charakterystyka środków napadu powietrznego. Zadania, skład oraz możliwości bojowe lotnictwa taktycznego i śmigłowców bojowych. Taktyka działania samolotów, śmigłowców oraz bezzałogowych statków powietrznych na polu walki. Charakterystyka ugrupowania bojowego pododdziału jako obiektu uderzeń śmigłowców i samolotów. Sposoby wykonywania uderzeń przez samoloty i śmigłowce. Okresy największego zagrożenia uderzeniami z powietrza. Rola, zadania, możliwości bojowe oraz struktura organizacyjna oddziałów i pododdziałów obrony przeciwlotniczej. Zasady organizacji obserwacji i rozpoznania celów powietrznych. Zasady zwalczania celów powietrznych z broni strzeleckiej i pokładowej. Zasady organizowania Powszechnej Obrony Przeciwlotniczej (POPL) w warunkach garnizonowych. Przedsięwzięcia zmniejszające skutki uderzeń z powietrza. Or-

ganizacja systemu powszechnego ostrzegania i alarmowania o zagrożeniu uderzeniami z powietrza. Działanie stanu osobowego pododdziału po ogłoszeniu alarmu powietrznego. Realizacja przedsięwzięć POPL w działaniach taktycznych. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość organizacji oraz możliwości bojowych pododdziałów obrony przeciwlotniczej; znajomość zasad organizacji POPL w warunkach polowych i garnizonowych, w tym odpowiedniego przygotowania infrastruktury; rozumienie znaczenia przedsięwzięć organizowanych w ramach POPL dla zmniejszenia skutków uderzeń z powietrza wykonywanych przez przeciwnika; umiejętność określania wielkości i charakteru zagrożenia z powietrza oraz jego wpływu na działanie pododdziału; umiejętność organizowania w pododdziałach przedsięwzięć POPL oraz realizowania ich w działaniach bojowych.

A.II.19. OBRONA PRZED BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Drugi	10	8	2						Zo	
Ósmy	10		10						Zo	
Ogółem	**20**	**8**	**12**						**Zo - 2**	

Celem kształcenia jest znajomość właściwości rażącego działania broni masowego rażenia i środków zapalających, istoty oraz celu OPBMR, praktycznego działania i wykorzystania środków i sprzętu OPBMR w warunkach zagrożenia skażeniami i skażeń oraz organizacji i prowadzenia szkolenia z OPBMR w pododdziale.

Treści kształcenia:

Wpływ broni masowego rażenia na działania bojowe wojsk. Organizacja OPBMR na szczeblu taktycznym. Wykorzystanie zasad i przedsięwzięć OPBMR w warunkach zagrożenia skażeniami i skażeń. Posługiwanie się indywidualnymi środkami ochrony przed skażeniami. Sprawdzenie szczelności i dopasowania filtracyjnych masek przeciwgazowych w atmosferze skażonej. Sprzęt i środki OPBMR będące na wyposażeniu pododdziału. Poziomy zagrożenia użyciem BMR. Działanie po napotkaniu terenu skażonego i w terenie skażonym - prowadzenie natychmiastowej likwidacji skażeń. Ochrona wojsk przed środkami zapalającymi, pokonanie przeszkód na torze napalmowym. Środki dymne, wykonywanie zasłon dymnych z wykorzystaniem ręcznych granatów i świec dymnych. Szkolenie z ochrony przed bojowymi środkami trującymi i substancjami promieniotwórczymi. Planowanie i rozgrywanie epizodów z OPBMR w ramach prowadzonych zajęć taktycznych, ćwiczeń i treningów. Ochrona środowiska naturalnego i bezpieczeństwo pracy podczas szkolenia z OPBMR. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość wykorzystania zasad i przedsięwzięć OPBMR przed, w czasie i po zdarzeniach CBRN (chemical, biological, radiological and nuclear); umiejętność sprawdzania szczelności i dopasowania filtracyjnych masek przeciwgazowych w atmosferze skażonej; podejmowanie działania na sygnał uprzedzenia o zagrożeniu skażeniami i alarmu o skażeniach

oraz umiejętne wykorzystywanie właściwości indywidualnych i zbiorowych środków ochrony przed skażeniami; umiejętność posługiwania się i wykorzystania środków i sprzętu OPBMR będącego na wyposażeniu pododdziału; zachowanie zdolności bojowej podczas obchodzenia, pokonywania lub działania w rejonach skażeń pieszo i na sprzęcie; sposobność wykonywania czynności przeciwdziałających rażącemu działaniu środków zapalających; umiejętność stawiania zasłon dymnych za pomocą ręcznych granatów i świec dymnych; umiejętność zachowania zasad bezpieczeństwa i ochrony środowiska podczas szkolenia z OPBMR.

A.II.20. POŁĄCZONE WSPARCIE OGNIOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Szósty	20	16	4						Zo	
Ogółem	**20**	**16**	**4**						**Zo - 1**	

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy w zakresie przeznaczenia i zasad użycia platform wsparcia ogniowego, relacji wsparcia ogniowego wojsk rakietowych i artylerii oraz możliwości bojowych pododdziałów artylerii oraz roli targetingu w połączonym wsparciu ogniowym.

Treści kształcenia:

Zadania i struktura połączonego wsparcia ogniowego. Rola i zadania artylerii we wsparciu ogniowym. Bliski ogień wspierający. Możliwości i sposoby wykorzystania sił i środków połączonego wsparcia ogniowego na korzyść pododdziałów wojsk walczących. Wezwanie wsparcia ogniowego z pola walki (Call For Fire). Koordynacja wsparcia ogniowego na szczeblu pododdziału. Planowanie i wykonanie bliskiego ognia wspierającego. Rola i zadania Lotnictwa Wojsk Lądowych oraz Lotnictwa Sił Powietrznych we wsparciu ogniowym pododdziałów ogólnowojskowych w różnych rodzajach działań taktycznych. Wywołanie bezpośredniego wsparcia lotniczego (Close Air Suport). Możliwości w połączonym wsparciu ogniowym. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość przeznaczenia, miejsca i zadań połączonego wsparcia ogniowego oraz jego znaczenia w realizacji zadań przez wojska walczące; rozumienie zasad i sposobów wykorzystania artylerii w działaniach taktycznych pododdziałów wojsk walczących; umiejętność postawienia zadań i wezwania ognia; znajomość istoty oraz sposobu wykorzystania lotnictwa na korzyść pododdziałów wojsk walczących; znajomość istoty targetingu w połączonym wsparciu ogniowym.

A.II.21. ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	6	6							Z	
Drugi	8	4	2			2			Zo	
Dziewiąty	6	2	4					6	Z	
Ogółem	**20**	**12**	**6**			**2**		**6**	**Z - 2 Zo - 1**	

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy w zakresie przeznaczenia i zadań zabezpieczenia inżynieryjnego realizowanego w pododdziale oraz umiejętności realizacji podstawowych zadań zabezpieczenia inżynieryjnego.

Treści kształcenia:

Cel i zadania zabezpieczenia i wsparcia inżynieryjnego pododdziałów. Struktury, przeznaczenie i zasady użycia pododdziałów wojsk inżynieryjnych. Koordynacja działań pododdziałów wojsk inżynieryjnych z pododdziałami wspieranymi. Sposoby organizacji i realizacji podstawowych zadań inżynieryjnych na szczeblu pododdziału: rozpoznanie inżynieryjne przeciwnika i terenu, budowa obiektów fortyfikacyjnych, budowa zapór inżynieryjnych i wykonywanie niszczeń, przygotowanie i utrzymanie dróg, wykonywanie przejść (torowanie) w zaporach, przez przeszkody naturalne i rejony zniszczeń oraz rozminowanie terenu i obiektu, urządzanie i utrzymanie przepraw, realizacja przedsięwzięć w ramach maskowania, udział w likwidacji skutków uderzeń przeciwnika oraz klęsk żywiołowych i ekologicznych, wydobywanie i oczyszczanie wody, usuwanie i niszczenie niewybuchów i niewypałów, w tym improwizowanych ładunków wybuchowych. Dowodzenie podczas realizacji procedury 5-25 oraz 5xC. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość: celów, zadań i zasad zabezpieczenia i wsparcia inżynieryjnego działań taktycznych; znajomość sposobów wykonywania podstawowych zadań inżynieryjnych na szczeblu pododdziału; celów i zadań wsparcia inżynieryjnego pododdziałów rodzajów wojsk; znajomość struktur, przeznaczenia i zasad użycia pododdziałów wojsk inżynieryjnych; znajomość min oraz materiałów wybuchowych i środków zapalających stosowanych w SZ RP; umiejętność sporządzania zapalnika lontowego i wysadzanie pojedynczego ładunku materiału wybuchowego; umiejętność zachowania się w rejonach zagrożenia minami oraz IED (Improvised Explosive Device); umiejętność realizacji procedur 5-25 oraz 5XC.

A.II.22. ZABEZPIECZENIE MEDYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Ósmy	30		30					30	Zo	
Ogółem	**30**		**30**					**30**	**Zo - 1**	

Celem kształcenia jest uzyskanie wiedzy i umiejętności niezbędnych do udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym znajdującym się w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego, spowodowanym czynnikami rażenia współczesnych środków walki.

Treści kształcenia:

Zabezpieczenie medyczne pododdziału. Założenia taktyczno-medyczne opieki nad poszkodowanym w warunkach pola walki (Tactical Combat Casualty Care – TCCC). Standardy medyczne TCCC. Posługiwanie się indywidualnym wyposażeniem medycznym żołnierza (Indywidualny Pakiet Medyczny – IPMEd) podczas udzielania samopomocy i pomocy koleżeńskiej na polu walki. Ocena obrażeń i stanu rannego – badanie urazowe. Ocena, udrażnianie i kontrola dróg oddechowych. Rozpoznanie i zaopatrywanie krwotoków. Rozpoznawanie i postępowanie z ranami klatki piersiowej. Złamania - rozpoznawanie i zaopatrywanie. Polowa karta medyczna. Ewakuacja medyczna – MEDEVAC. Procedury CASEVAC. Sposoby ewakuacji poszkodowanych. Improwizowane sposoby wynoszenia rannych z pola walki.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość zasad zabezpieczenia medycznego pododdziału; założeń taktyczno-medycznych i standardów medycznych TCCC, faz i celów udzielania taktycznej pomocy medycznej; znajomość czynności wykonywanych w ramach samopomocy i pomocy koleżeńskiej na polu walki w poszczególnych fazach TCCC i umiejętność ich przeprowadzenia; znajomość IPMed oraz umiejętność posługiwania się nim; umiejętność oceny obrażeń i stanu rannego; umiejętność udrażniania dróg oddechowych oraz oceny i kontroli oddechu poszkodowanego; umiejętność rozpoznawania, tamowania i zaopatrywania krwotoków z użyciem dostępnych opatrunków, zaopatrywania amputacji urazowych kończyn; znajomość zasad i umiejętność rozpoznania oraz postępowania z ranami klatki piersiowej, unieruchamiania złamań; umiejętność zgłoszenia potrzeby ewakuacji medycznej; znajomość sposobów ewakuacji poszkodowanych przy użyciu sprzętu medycznego oraz środków improwizowanych.

A.II.23. REGULAMINY SZ RP

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Drugi	6		6						Z	
Trzeci	4		4						Z	
Czwarty	4		4						Z	
Piąty	10	4	6						Zo	
Szósty	10	2	8						Zo	
Dziesiąty	6	2	4						Z	
Ogółem	**40**	**8**	**32**						**Zo – 2 Z- 4**	

Celem kształcenia jest opanowanie postanowień i zarządzeń regulujących tok życia i służby w jednostce wojskowej oraz umiejętności stosowania regulaminów w codziennym toku służby, a także przygotowanie do planowania, organizacji i prowadzenia szkolenia z regulaminów.

Treść kształcenia:

Podstawowe uwarunkowania służby wojskowej. Organizacja życia żołnierskiego w jednostce wojskowej. Działalność służbowa w jednostce wojskowej i garnizonie. Wzory dokumentów. Służba wewnętrzna jednostki wojskowej. Musztra indywidualna i zespołowa piesza. Musztra z pojazdami. Sygnały dowodzenia stosowane w musztrze. Dowodzenie pododdziałem podczas wystąpień służbowych i uroczystości wojskowych. Opracowanie dokumentacji szkoleniowej do zajęć z regulaminów w roli instruktora i kierownika zajęć. Udział w instruktażu kierownika zajęć. Organizacja i prowadzenie instruktażu. Przygotowanie i prowadzenie szkolenia w roli dowódcy drużyny – instruktora. Planowanie, organizowanie i prowadzenie zajęć z regulaminów w roli kierownika zajęć. Działalność służbowa w jednostce wojskowej. Wybrane zagadnienia z Ceremoniału Wojskowego SZ RP. Przegląd musztry pododdziału. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Umiejętność stosowania zapisów regulaminów w codziennym toku służby; opanowanie zasad żołnierskiego zachowania się w różnych sytuacjach; znajomość postępowania służbowego, codziennego toku służby, zabezpieczenia logistycznego, ochrony ppoż i zdrowia; znajomość służb wewnętrznych i służb garnizonowych, dokumentacji służb wewnętrznych, organizacji i pełnienia służby wartowniczej, patrolowej i konwojowej; umiejętność zdawania i obejmowania obowiązków na stanowiskach służbowych; opanowanie czynności wchodzących w zakres musztry indywidualnej i zespołowej pieszej do szczebla plutonu oraz z pojazdami; umiejętność dowodzenia pododdziałem podczas wystąpień służbowych i uroczystości wojskowych; wydawania komend i zachowania się w szyku, planowania, organizowania i prowadzenia zajęć z regulaminów w roli instruktora i kierownika zajęć; umiejętność przygotowania i realizacji przeglądu musztry plutonu; znajomość zadań stojących przed służbami w jednostce wojskowej i garnizonie.

A.II.24. KIEROWANIE OGNIEM

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Dziewiąty	12	6	6					12	Zo	
Ogółem	**12**	**6**	**6**					**12**	**Zo - 1**	

Celem kształcenia jest umiejętność optymalnego wykorzystania możliwości ogniowych dowodzonego pododdziału.

Treści kształcenia:
Zasady przygotowania systemu ognia i kierowania ogniem pododdziałów w podstawowych rodzajach działań bojowych. Przygotowanie i organizacja systemu ognia pododdziału. Wskazywanie celów, stawianie komend i zadań ogniowych. Kierowaniem ogniem drużyny zmechanizowanej w obronie.
Opis efektów uczenia się:
Znajomość podstawowych pojęć z zakresu kierowania ogniem; znajomość i umiejętność praktycznego wykonania w roli dowódcy drużyny zadań etapu przygotowania i organizacji systemu ognia w obronie; umiejętność kierowania w roli dowódcy drużyny ogniem w obronie.

5.2. GRUPA TREŚCI KSZTAŁCENIA SPORTOWO-JĘZYKOWEGO

B.III.1. JĘZYK ANGIELSKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	60		60						Zo	3
Drugi	60		60						Zo	2
Trzeci	60		60						Zo	2
Czwarty	60		60						Zo	2
Piąty	60		60						Zo	2
Szósty	60		60						E – B2 Stanag 2222	2
Siódmy	60		60						Zo	2
Ósmy	60		60						Zo	2
Dziewiąty	60		60						Zo	2
Ogółem	**540**		**540**						**Zo - 8 E - 1**	**19**

Celem kształcenia jest udoskonalenie umiejętności receptywnych (czytanie, słuchanie) zgodnie z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001 i osiągnięcie Standardowego Profilu Językowego 3 2 3 2 z egzaminu zgodnego z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001.

Treści kształcenia:

I. Tematyka wojskowa

1. Stopnie wojskowe i podstawowe systemy broni wszystkich rodzajów sił zbrojnych. Rodzaje sił zbrojnych i służb:
   - organizacja wybranego rodzaju sił zbrojnych;
   - wyposażenie i uzbrojenie żołnierzy wybranego rodzaju wojsk i służb;
   - systemy uzbrojenia wybranego rodzaju wojsk i służb.
2. Służba wojskowa:
   - kształcenie i szkolenie w siłach zbrojnych;
   - kariera zawodowa w wojsku;
   - podstawowe instrukcje i dokumenty.
3. Ćwiczenia wojskowe:
   - podstawowe działania bojowe i szkolno-bojowe;
   - ćwiczenia międzynarodowe;

- podstawowe elementy rozkazu.

4. Międzynarodowa współpraca wojskowa
   - NATO i praca poza granicami państwa;
   - międzynarodowe jednostki wojskowe;
   - misje pokojowe i humanitarne.
5. Podstawowe skróty w dokumentach wojskowych. Korespondencja służbowa w formie pisanej i przez techniczne środki łączności.
6. Ćwiczenia wojskowe:
   - działania bojowe i szkolno-bojowe;
   - ćwiczenia międzynarodowe;
   - C4I – Command, Control, Communication, Computers, Inteligence;
   - elementy rozkazu.
7. Międzynarodowa współpraca wojskowa:
   - NATO i praca poza granicami państwa;
   - międzynarodowe jednostki wojskowe;
   - misje pokojowe i humanitarne;
   - działania w ramach porozumień rozbrojeniowych.
8. Bron masowego rażenia:
   - działanie broni masowego rażenia;
   - umowy międzynarodowe;
   - bieżące wydarzenia wojskowo-polityczne.
9. Podstawowe skróty w dokumentach wojskowych.
10. Korespondencja służbowa – w formie pisanej i przez techniczne środki łączności.
11. Bieżące wydarzenia polityczne i militarne na świecie.

II. Tematyka ogólna

1. Stosunki międzyludzkie i społeczeństwo
2. Środowisko
3. Polityka wewnętrzna i międzynarodowa
4. Kultura oraz kultura anglosaskiego obszaru kulturowego

Efekty kształcenia i szkolenia:

Po zrealizowaniu programu uczący się powinni być w stanie:

1. w zakresie sprawności receptywnych:

a. Rozumieć rozmowy użytkowników języka angielskiego mówiących językiem ludzi wykształconych, charakteryzujące się występowaniem złożonych struktur języka i obszernym zakresem słownictwa ogólnego oraz słownictwa specjalistycznego;
b. Czytać ze zrozumieniem teksty nie adaptowane, dotyczące różnych dziedzin życia społecznego oraz specjalistyczne, w tym korespondencje,instrukcje i zarządzenia wojskowe;
c. Poprawnie rozpoznawać ładunek emocjonalny wypowiedzi.

2. w zakresie sprawności produktywnych:

a. Wypowiadać się płynnie i spójnie w odniesieniu do spraw ogólnych, ogólnowojskowych oraz specjalistycznych, związanych z własna specjalnością zawodową;

b. Wypowiadać się pisemnie na znane tematy ogólne i zawodowe, precyzyjnie przekazując zamierzone treści oraz tworzyć podstawową korespondencję specjalistyczną.

B.III.2. WYCHOWANIE FIZYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć*						w cen-trum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	60		60						Zo	
Drugi	60		60						Zo	
Trzeci	60		60						Zo	
Czwarty	60		60						Zo	
Piąty	60		60						Zo	
Szósty	60		60						Zo	
Siódmy	60		60						Zo	
Ósmy	60		60						Zo	
Dziewiąty	60		60						Zo	
Dziesiąty	30		30						E	
Ogółem	**570**		**570**						**Zo -9 E - 1**	

Celem kształcenia jest kształtowanie sprawności psychofizycznej umożliwiającej realizację obowiązków na zajmowanych stanowiskach służbowych podczas pokojowego funkcjonowania SZ RP oraz w warunkach bojowych. Wyposażenie kandydatów na żołnierzy zawodowych w nawyk systematycznej dbałości o osobistą sprawność fizyczną oraz w umiejętność aktywnego i prozdrowotnego sposobu spędzania czasu wolnego.

Treści kształcenia:

Atletyka terenowa, badminton, biegi na orientację, gimnastyka, kulturystyka, lekkoatletyka, ośrodek sprawności fizycznej, pływanie, piłka koszykowa, piłka nożna, piłka plażowa, piłka siatkowa, walka w bliskim kontakcie, tenis stołowy, tenis ziemny, testy specjalne, żeglarstwo.

Efekty kształcenia i szkolenia:

Kształtowanie cech motorycznych i wysokiej sprawności fizycznej; nabycie umiejętności utylitarnych przydatnych w działaniach indywidualnych i zespołowych w czynnościach codziennych oraz w warunkach służby wojskowej; umiejętności pokonywania przeszkód terenowych i wodnych; umiejętność walki wręcz w bezpośrednim kontakcie; umiejętność pływania z elementami ratownictwa wodnego; opanowanie umiejętności ruchowych umożliwiających uczestnictwo w formach aktywności sportowej opartej na: grach zespołowych, gimnastyce, lekkoatletyce i ćwiczeniach siłowych; opanowanie podstaw teorii i metodyki wychowania fizycznego

umożliwiającej prowadzenie zajęć z żołnierzami; kształtowanie nawyku aktywnego wykorzystania czasu wolnego i postaw prozdrowotnych.

B.III.3. OBÓZ SPORTOWO-JĘZYKOWY - JĘZYK ANGIELSKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Drugi	30		30						Z	
Ogółem	**30**		**30**						**Z - 1**	

Celem kształcenia jest udoskonalenie umiejętności receptywnych (czytanie, słuchanie) i produktywnych (pisanie, mówienie) zgodnie z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001 i osiągnięcie Standardowego Profilu Językowego 2 2 2 2 z egzaminu zgodnego z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001.

Treści kształcenia:

1. Służba wojskowa:
   - kształcenie i szkolenie w siłach zbrojnych;
   - kariera zawodowa w wojsku;
   - operacje połączonych rodzajów sił zbrojnych.
2. Strategie pisania: notatka: służbowa, instruująca, decyzyjna; raport; list z zapytaniem o informację.
3. Doskonalenie formalnych i nieformalnych sposobów komunikowania się.

Efekty kształcenia i szkolenia:

1. Utrwalenie umiejętności słuchania i czytania na poziomie 2. zgodnie z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001.
2. Rozwinięcie umiejętności mówienia i pisania na poziomie 2. zgodnie z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001.

B.III.4 OBÓZ SPORTOWO JĘZYKOWY – WYCHOWANIE FIZYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Drugi	30		30						Z	
Ogółem	**30**		**30**						**Z -1**	

Celem kształcenia jest przygotowanie organizmu do wzmożonego wysiłku fizycznego umożliwiającego wykonanie marszów w różnych warunkach terenowych i atmosferycznych. Kształtowanie i doskonalenie umiejętności pływania sposobami użytecznymi w działaniach bojowych (pływanie z bronią i w umundurowaniu, przetrwanie w wodzie, elementy ratownictwa wodnego. Kształtowanie umiejętności w zakresie organizacji aktywnych form wypoczynku oraz regeneracji psychofizycznej organizmu.

Treści kształcenia:

Marsze długodystansowe, żeglarstwo, pływanie, piłka nożna, piłka plażowa, walka w bliskim kontakcie, tenis ziemny.

Efekty kształcenia i szkolenia:

Kształtowanie cech motorycznych i wysokiej sprawności fizycznej; nabycie umiejętności utylitarnych przydatnych w działaniach indywidualnych i zespołowych w czynnościach codziennych oraz w warunkach służby wojskowej; umiejętności pokonywania przeszkód terenowych i wodnych; umiejętność walki wręcz w bezpośrednim kontakcie; umiejętność pływania (przetrwanie w wodzie, pływanie z bronią, elementy ratownictwa wodnego); nauczanie podstawowych manewrów na jachtach oraz organizacji pracy załogi; opanowanie umiejętności ruchowych umożliwiających uczestnictwo w formach aktywności sportowej opartej na: grach zespołowych; opanowanie podstaw teorii i metodyki wychowania fizycznego umożliwiającej prowadzenie zajęć z żołnierzami; kształtowanie nawyku aktywnego wykorzystania czasu wolnego i postaw prozdrowotnych.

5.3. WYKAZ PRZEDMIOTÓW KSZTAŁCENIA POLITECHNICZNEGO

5.3.1. GRUPA TREŚCI PRZEDMIOTÓW KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO C.I

C.I.1. WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	6	6							Z	0,5
Ogółem	**30**	**6**							**Zo -1**	**0,5**

Cele kształcenia: 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.

Treści kształcenia:
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. Treści kształcenia obejmują metodykę nowoczesnego studiowania, metody i techniki efektywnego uczenia się oraz nowoczesne techniki wspomagające proces studiowania.

Efekty uczenia się:
Zna i rozumie istotę i charakter studiowania oraz profesjonalizmu zawodowego w zakresie wybranego kierunku studiów. Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane ze studiami w szkole wyższej. Zna podstawowe zasady indywidualnej i zespołowej pracy naukowej oraz przedstawiania jej efektów. Zna podstawowe metody i techniki efektywnego uczenia się. Potrafi diagnozować uwarunkowania przebiegu procesu studiowania. Potrafi planować własną ścieżkę rozwoju oraz stosować wiedzę w zakresie zarządzania czasem i radzenia sobie ze stresem. Potrafi prezentować osiągnięte efekty kształcenia i wyniki własnej pracy badawczej. Jest świadomy rangi i znaczenia studiów dla osobistego rozwoju i indywidualnej ścieżki kariery. Jest świadomy potrzeby rozwijania umiejętności uczenia się, planowania własnej pracy, prezentowania jej rezultatów. Jest świadomy potrzeby uczenia się przez całe życie.

C.I.2. OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć*						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	14	12	2						Zo	1,5
Ogółem	**14**	**12**	**2**						**Zo**	**1,5**

Cele kształcenia: wprowadzenie do problematyki ochrony własności intelektualnej.

Treści kształcenia:
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.

Efekty uczenia się:
Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej. Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, finansowych, marketingowych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera logistyka. Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie systemów i procesów logistycznych - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, organizacyjne, ekonomiczne i prawne. Potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy, a także dostrzega jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

C.I.3. WPROWADZENIE DO INFORMATYKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć*						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	36	14	22						Zo	3
Ogółem	**36**	**14**	**22**						**Zo**	**3**

Cele kształcenia: 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.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do architektury i funkcjonowania współczesnych komputerów. Podstawy sieci komputerowych oraz sieci Internet. Systemy operacyjne z rodzin Windows oraz Linux - funkcje i zadania. Standardy, formaty i programy komputerowe dla elektronicznych dokumentów biurowych. Edytory tekstu - wybrane funkcje oraz zastosowania. Arkusze kalkulacyjne. Oprogramowanie do prezentacji multimedialnych. Pakiety obróbki grafiki. Wprowadzenie do baz danych. Modele i standardy gromadzenia oraz przetwarzania danych. Podstawy programowania w językach wysokiego poziomu. Wprowadzenie w semantykę i syntaktykę wybranego języka programowania wysokiego poziomu.

Efekty uczenia się:
Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu podstaw informatyki. Zna możliwości i zasady praktycznego wykorzystania technologii informatycznych w nauce, badaniach i gospodarce. Ma podstawową wiedzę z zakresu języków programowania komputerów. Umie wykorzystywać podstawowe narzędzia i oprogramowanie do komunikowania się, gromadzenia i przetwarzania danych. Ma kompetencje z zakresu wykorzystywania podstawowych narzędzi informatycznych wspomagających procesy gromadzenia, dokumentowania i prezentacji informacji.

C.I.4. PODSTAWY ZARZĄDZANIA I PRZEDSIĘBIORCZOŚCI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć*						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	30	16	14						Zo	3
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**Zo-1**	**3**

Cele kształcenia: przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie podstaw zarządzania we współczesnych przedsiębiorstwach; wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia problematyki współczesnego zarządzania oraz zapoznanie z mechanizmami funkcjonowania organizacji; przedstawienie najważniejszych metod i narzędzi wsparcia przedsiębiorczości w Polsce.

Treści kształcenia:
Przedmiot oraz kierunki rozwoju nauki o organizacji i zarządzania. Aktualne wyzwania teorii i praktyki zarządzania. Organizacja jako system. Zarządzanie i jego funkcje. Współ-

czesny menedżer i warunki jego sukcesu. Organizacja pracy własnej menedżera. Planowanie jako funkcja menedżerska. Podejmowanie decyzji. Rutynowe i twórcze metody rozwiązywania problemów. Organizowanie działań. Tradycyjne i nowoczesne struktury organizacyjne Techniki organizatorskie. Zarządzanie personelem. Przywództwo kierownicze. Style kierowania. System motywowania w organizacji i techniki motywacyjne. Zarządzanie zmianami organizacyjnymi. Zarządzanie informacją. Komunikowanie się w organizacji. Zarządzanie wiedzą w organizacji. Techniki negocjacji. Nowoczesne metody i techniki zarządzania. Kontrola jako funkcja menedżerska.

Efekty uczenia się:
Student ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą nauki o zarządzaniu i jej interdyscyplinarnym charakterze. Ma teoretyczną wiedzę o istocie, działaniu i przekształceniach różnych struktur i instytucji społecznych, w szczególności przedsiębiorstw i organizacji publicznych oraz identyfikuje i wyjaśnia różnice między poszczególnymi typami organizacji. Ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań współczesnego zarządzania, w szczególności o: globalizacji, postępie technologicznym, nowych wymiarach konkurencyjności, znaczeniu środowiska naturalnego, przekształceniach społeczno-kulturowych oraz o przedsiębiorczości. Zna istotę zarządzania oraz zasady realizowania głównych funkcji procesu zarządzania organizacjami: planowania, organizowania, zarządzania zasobami ludzkimi oraz kontrolowania. Potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych. Potrafi przeprowadzić analizę otoczenia organizacji i sformułować na jej podstawie adekwatne rekomendacje do działania. Student potrafi realizować podstawowe przedsięwzięcia menedżerskie z zakresu planowania, organizowania, kierowania ludźmi i kontrolowania. Ma świadomość znaczenia społecznych skutków działań prowadzonych przez rożnego typu organizacje oraz posiada świadomość odpowiedzialności za kształtowanie relacji z innymi. Rozumie wagę decyzji menedżerskich w stosunku do pracowników, podmiotów współpracujących z organizacją oraz klientów. Student rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego. Potrafi wyrażać własne opinie dotyczące problemów z zakresu zarządzania oraz przekonywać do własnych racji poprzez odpowiednie merytoryczne argumentowanie.

5.3.2. GRUPA TREŚCI KSZTAŁCENIA PODSTAWOWEGO C.II

C.II.1. WPROWADZENIE DO METROLOGII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć*						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	24	12	12						Zo	2
Ogółem	**24**	**12**	**12**						**Zo - 1**	**2**

Cele kształcenia: zapoznanie studentów z podstawami metrologii, posługiwaniem się przyrządami kontrolno-pomiarowymi oraz zasadami ich nadzoru.

Treści kształcenia:
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.

Efekty uczenia się:
Student zna podstawy metrologii, podstawowe przyrządy pomiarowe i metody pomiarów wielkości fizycznych, zna metody rachunku błędów i zasady opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności. Student ma podstawową wiedzę dotyczącą nadzorowania przyrządów pomiarowych w systemach zarządzania jakością. Student potrafi interpretować uzyskane wyniki pomiarów, z uwzględnieniem rachunku błędów, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy. Student potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty proces pomiarowy, używając właściwych metod, technik i narzędzi. Student dostrzega potrzebę ciągłego dokształcania się w kierunku podnoszenia kompetencji zawodowych. Student dostrzega i prawidłowo identyfikuje oraz rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, z badaniami i działalnością inżynierską.

C.II.2. PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		v uczelni wg formy zajęć*						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Pierwszy	30	12	18						Zo	3
Ogółem	**30**	**12**	**18**						**Zo-1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności odwzorowania układów przestrzennych, w tym elementów maszyn, urządzeń i konstrukcji oraz innych układów technicznych za pomocą graficznej reprezentacji na płaszczyźnie; znajomość oprogramowania do wspomagania tworzenia dokumentacji technicznej.

Treści kształcenia:
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.

Efekty uczenia się:
Student zna i rozumie podstawowe zasady odwzorowania układów przestrzennych, w tym elementów maszyn, urządzeń i konstrukcji oraz innych układów technicznych za pomocą graficznej reprezentacji na płaszczyźnie. Student zna podstawowe zasady tworzenia ry-

sunkowej dokumentacji technicznej układów technicznych oraz elementów konstrukcyjnych w oparciu o normatywy. Student zna podstawowe oprogramowanie do wspomagania wykonywania rysunkowej dokumentacji technicznej. Student potrafi wykorzystać poznane metody odwzorowania graficznego i restytucji do stworzenia zapisu graficznego elementów maszyn, urządzeń i konstrukcji oraz innych układów technicznych. Student potrafi posłużyć się właściwym sposobem odwzorowania graficznego do wykonania dokumentacji techniczno-wykonawczej pojedynczego elementu lub grupy elementów w postaci złożenia podzespołu lub zespołu. Student potrafi odczytać oraz określić rodzaj i dokonać klasyfikacji elementów odwzorowanych za pomocą rysunku wykonawczego złożeniowego lub zestawieniowego. Student zna podstawy posługiwania się oprogramowaniem komputerowym do wspomagania tworzenia dokumentacji technicznej. Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się.

C.II.3. MATEMATYKA 1

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
pierwszy	60	26	34						E	6
Ogółem	**60**	**26**	**34**						**E– 1**	**6**

Cel kształcenia: uzyskanie na koniec realizacji przedmiotu wiedzy, umiejętności i kompetencji zgodnych z niżej wykazanymi efektami uczenia się.

Treści kształcenia:
Elementy teorii zbiorów. Zbiory liczbowe. Działania na zbiorach. Odwzorowania i ich właściwości. Relacje. Przeliczalność zbioru. Funkcje elementarne. Określenie i właściwości funkcji. Funkcje trygonometryczne. Tożsamości trygonometryczne. Funkcje cyklometryczne. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne, funkcje hiperboliczne. Struktury algebraiczne. Zbiory liczbowe. Działania arytmetyczne. Grupa. Ciało. Ciało liczb rzeczywistych. Liczby zespolone. Ciało liczb zespolonych. Postacie liczb zespolonych: algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza. Potęga i pierwiastek liczby zespolonej. Zbiory na płaszczyźnie zespolonej. Liczby zespolone. Wielomiany nad ciałem liczb zespolonych. Zasadnicze twierdzenie algebry. Rozkład wielomianu zespolonego lub rzeczywistego na czynniki. Macierze i wyznaczniki. Macierze. Rachunek macierzowy. Wyznaczniki i ich właściwości. Macierze i wyznaczniki. Macierz odwrotna. Rząd macierzy. Układy liniowych równań algebraicznych. Metoda eliminacji Gaussa. Wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Równania macierzowe. Przestrzenie wektorowe. Określenie przestrzeni wektorowej. Kombinacja liniowa wektorów. Układ liniowo niezależny wektorów. Baza i wymiar przestrzeni liniowej. Podprzestrzeń. Przestrzenie wektorowe. Przekształcenie liniowe. Macierz przekształcenia. Wektory i wartości własne macierzy. Geometria analityczna. Wektory swobodne. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany. Norma wektora, kąt między wektorami. Geometria analityczna. Afiniczna przestrzeń euklidesowa. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni trójwy-

miarowej. Zagadnienia geometryczne: proste, płaszczyzny, rzuty prostokątne i symetrie. Proste konstrukcje geometryczne. Geometria analityczna. Krzywe płaskie drugiego stopnia. Powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.

Efekty uczenia się:
Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie algebry z geometrią. Zna symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości. Zna funkcje elementarne. Zna liczby rzeczywiste i zespolone. Poznał i rozumie zasadnicze twierdzenie algebry. Opanował rachunek wektorowy i macierzowy, zna właściwości skończenie wymiarowych przestrzeni wektorowych, rozumie pojęcia bazy przestrzeni wektorowej i niezależności układu wektorów. Zna określenie układu liniowych równań algebraicznych i rozumie pojęcie jego rozwiązania. W zakresie geometrii zna podstawy geometrii analitycznej, równania prostej, płaszczyzny oraz wybranych krzywych płaskich i powierzchni drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej. Umie posługiwać się w elementarnym zakresie językiem algebry i geometrii analitycznej, wykorzystując właściwe symbole i odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać wyznaczniki macierzy. Umie wyznaczać macierze odwrotne. Umie rozwiązywać proste układy liniowych równań algebraicznych. Umie rozkładać wektory w bazie przestrzeni wektorowej. Umie wykonywać analitycznie proste konstrukcje geometryczne z użyciem prostych i płaszczyzn. Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku wektorowego, rachunku macierzowego, układów liniowych równań algebraicznych i geometrii analitycznej. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki.

C.II.4. MATEMATYKA 2

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
pierwszy	60	30	30						E	6
Ogółem	**60**	**30**	**30**						**E– 1**	**6**

Cel kształcenia: uzyskanie na koniec realizacji przedmiotu wiedzy, umiejętności i kompetencji zgodnych z niżej wykazanymi efektami uczenia się.

Treści kształcenia:
Ciągi liczbowe. Twierdzenia o ciągach liczbowych. Granica ciągu liczbowego. Granice niewłaściwe. Symbole oznaczone i nieoznaczone. Przykłady ciągów, liczba e. Szeregi liczbowe. Określenie i kryteria zbieżności szeregów. Zbieżność warunkowa i bezwzględna szeregu liczbowego. Szeregi liczbowe. Szeregi przemienne. Przykłady; liczby e i π. Granica i ciągłość odwzorowania. Przestrzeń metryczna skończenie wymiarowa z metryką euklidesową. Gęstość i ciągłość przestrzeni liczb rzeczywistych. Określenia granicy i ciągło-

ści odwzorowania z przykładami. Granica i ciągłość odwzorowania. Ciągłość funkcji jednej zmiennej. Twierdzenia o granicach funkcji. Asymptoty. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Różniczka i pochodna funkcji jednej zmiennej. Podstawowe twierdzenia o pochodnych. Pochodne funkcji elementarnych. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Pochodne i różniczki wyższych rzędów. Twierdzenia o wartości średniej. Wzór Taylora. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Ekstrema. Wypukłość i wklęsłość funkcji. Punkt przegięcia. Zastosowania pochodnej. Całka nieoznaczona. Określenie całki nieoznaczonej. Całkowanie przez części. Całkowanie przez podstawienie. Całka nieoznaczona. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych. Całka oznaczona. Określenie całki oznaczonej. Właściwości całki oznaczonej. Związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną. Całka oznaczona. Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju. Zastosowania całek oznaczonych. Pochodna funkcji wielu zmiennych. Granica i ciągłość skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Pochodna funkcji wielu zmiennych. Różniczka i pochodna skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych. Pochodna w kierunku wektora. Wzór Taylora z pierwszą pochodną. Pochodna funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze skalarnej funkcji dwu lub trzech zmiennych.

Efekty uczenia się:
Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej. Zna symbole, podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. Rozumie pojęcia granicy i ciągłości funkcji, funkcji pochodnej, całki oznaczonej i nieoznaczonej. Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania pochodnych oraz całek oznaczonych i nieoznaczonych. Rozumie pojęcia granicy, ciągłości i różniczkowalności funkcji wielu zmiennych. Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania pochodnych cząstkowych. Umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem analizy matematycznej, wykorzystując właściwe symbole i odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać granice ciągów, także wyrażeń nieoznaczonych, wykorzystując wzory i twierdzenia. Umie zbadać zbieżność prostych szeregów liczbowych, stosując odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać granice i badać ciągłość funkcji jednej zmiennej. Umie znajdować pochodne według określenia i z wykorzystaniem wzorów i twierdzeń. Umie obliczać proste całki nieoznaczone, stosując odpowiednie twierdzenia i wzory, w tym całki funkcji wymiernych. Umie obliczać proste całki oznaczone. Umie obliczać pochodne cząstkowe. Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki.

C.II.5. MATEMATYKA DYSKRETNA 1

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	Laboratoria	projekt	seminarium				
drugi	30	16	14						Zo	3
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**Zo– 1**	**3**

Cel kształcenia: uzyskanie na koniec realizacji przedmiotu wiedzy, umiejętności i kompetencji zgodnych z niżej wykazanymi efektami uczenia się.

Treści kształcenia:
Podstawowe oznaczenia i pojęcia. Prezentacja przedmiotu. Oznaczenia zbiorów, spójników logicznych, działań na zbiorach, kwantyfikatorów, funkcji, wybranych funkcji całkowitoliczbowych. Podstawowe właściwości działań na zdaniach, wartościach logicznych i zbiorach. Interpretacja typowych zapisów formalnych. Rachunek zdań i kwantyfikatorów. Zdania, spójniki, zmienne zdaniowe, formuły logiki zdaniowej, funkcje zdaniowe. Postacie normalne formuł. Tautologie rachunku zdań. Formuły równoważne. Zbiory spójników funkcjonalnie pełne. Funkcje zdaniowe. Kwantyfikator ogólny, egzystencjalny. Zasięg kwantyfikatora, zmienne związane i wolne. Kwantyfikatory o ograniczonym zakresie. Tautologie rachunku kwantyfikatorów. Metody wnioskowania, indukcja. Reguły dowodzenia. Reguła modus ponens, modus tollens, sylogizmy, schemat dowodu niewprost i dowodu apagogicznego. Kwadrat logiczny. Zasada minimum i maksimum. Zasada indukcji matematycznej. Zasada indukcji zupełnej. Rachunek zbiorów. Sposoby prezentacji zbioru. Zbiór pusty. Równość i inkluzja zbiorów. Działania na zbiorach: dopełnienie, suma, różnica, różnica symetryczna, przecięcie, zbiór potęgowy. Diagramy Venna. Zastosowanie kwantyfikatorów w rachunku zbiorów. Relacje. Para uporządkowana, iloczyn kartezjański. Relacja dwuczłonowa. Dziedzina i przeciwdziedzina relacji. Relacja odwrotna. Złożenie relacji. Relacja binarna i jej właściwości. Relacja równoważności. Podział zbioru. Zasada abstrakcji. Relacje porządkujące. Relacje liniowego porządku. Zbiory uporządkowane. Elementy maksymalne, minimalne, najmniejsze i największe. Macierz relacji, diagram strzałkowy i diagram Hassego. Majoranty i minoranty. Kresy. Funkcje. Funkcja jako relacja. Funkcja częściowa. Dziedzina, przeciwdziedzina funkcji. Injekcje, surjekcje i bijekcje. Funkcja odwrotna. Złożenie funkcji. Obraz, przeciwobraz. Wykres funkcji. Twierdzenie o faktoryzacji. Ciągi skończone i nieskończone. Indeksowanie. Indeksowana rodzina zbiorów. Działania uogólnione na zbiorach. Właściwości działań uogólnionych. Produkty uogólnione. Relacje wieloczłonowe. Funkcje wielu zmiennych. Teoria mocy. Równoliczność zbiorów. Zbiory skończone, nieskończone przeliczalne i nieprzeliczalne. Właściwości zbiorów przeliczalnych. Liczby kardynalne i ich właściwości. Twierdzenie Cantora. Hipoteza continuum. Działania na liczbach kardynalnych. Rekurencje, drzewa binarne. Definicja rekurencyjna ciągu liczbowego. Wieża Brahmy. Ciąg Fibonacciego. Rozwiązywanie liniowych równań rekurencyjnych. Równanie charakterystyczne. Złota liczba. Szczególne przypadki rekurencji. Definicja rekurencyjna zbioru. Drzewo binarne i wielomianowe. Definicja rekurencyjna funkcji. Porządek prefiksowy, postfiksowy i infiksowy. Notacja polska i odwrotna notacja polska. Asymptotyka funkcji liczbowych. Notacje asymptotyczne. Właściwości notacji. Hierarchia asymptotyczna podstawowych funkcji liczbowych. Twierdzenie o rekursji uniwersalnej. Permuta-

cje. Cykle. Rozkład permutacji na cykle. Typ permutacji. Permutacja sprzężona. Transpozycja. Inwersja permutacji. Znak permutacji. Wzrost permutacji.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę w zakresie podstaw logiki matematycznej, rachunku predykatów oraz teorii mnogości i teorii mocy. Ma wiedzę w zakresie relacji oraz funkcji, w tym permutacji. Ma wiedzę w zakresie definicji rekurencyjnych ciągów liczbowych, zbiorów i funkcji. Ma wiedzę w zakresie podstaw analizy złożoności obliczeniowej podstawowych funkcji liczbowych. Umie posługiwać się terminologią logiki, teorii mnogości, relacji i funkcji do interpretowania pojęć z zakresu informatyki. Potrafi opisywać w postaci zależności rekurencyjnych wyrażenia opisujące procesy występujące w systemach informatycznych, w szczególności w opisach algorytmicznych tych procesów. Potrafi posługiwać się podstawowymi narzędziami do analizy złożoności problemów występujących w systemach inżynierskich, w tym informatycznych.

C.II.6. MATEMATYKA 3

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
drugi	40	20	20						E	4
Ogółem	**40**	**20**	**20**						**E– 1**	**4**

Cel kształcenia: uzyskanie na koniec realizacji przedmiotu wiedzy, umiejętności i kompetencji zgodnych z niżej wykazanymi efektami uczenia się.

Treści kształcenia:
Równania różniczkowe zwyczajne. Określenie równania różniczkowego zwyczajnego rzędów pierwszego i wyższych. Zagadnienie Cauchy'ego. Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań. Równania pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe zwyczajne. Wybrane typy równań pierwszego i drugiego rzędu. Równania liniowe pierwszego rzędu. Równania różniczkowe zwyczajne. Równania liniowe drugiego rzędu, w tym o stałych współczynnikach. Całki wielokrotne. Określenie całki wielokrotnej. Całki iterowane. Całka podwójna i całka potrójna po dowolnym obszarze. Całki wielokrotne. Zamiana zmiennych w całce wielokrotnej. Współrzędne prostokątne, biegunowe, walcowe i kuliste. Całki wielokrotne. Zastosowania całek wielokrotnych. Zastosowania całek oznaczonych i wielokrotnych. Obliczanie długości krzywych i pól powierzchni. Zastosowania całek wielokrotnych. Obliczanie objętości brył. Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna ciągu i szeregu funkcyjnego. Twierdzenia o ciągach i szeregach zbieżnych jednostajnie. Szereg potęgowy. Promień i przedział zbieżności szeregu potęgowego. Twierdzenia o różniczkowaniu i całkowaniu szeregu potęgowego. Szereg Taylora. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania.

Efekty uczenia się:
Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej. Zna symbole, podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych oraz podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia teorii równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu. Zna podstawowe pojęcia, określenia, twierdzenia i przykłady dla szeregów potęgowych. Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania całek podwójnych i potrójnych oraz podstawowe sposoby rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu. Zna podstawowe metody rozwijania funkcji w szeregi potęgowe. Umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem analizy matematycznej, wykorzystując właściwe symbole, określenia i odpowiednie twierdzenia. Umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych do rozwiązywania zadań. Umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych i liniowe oraz drugiego rzędu liniowe o stałych współczynnikach. Umie rozwijać funkcje w szeregi potęgowe. Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych oraz szeregów potęgowych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki.

C.II.7. FIZYKA 1

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
drugi	80	40	30	10					E	6
Ogółem	**80**	**40**	**30**	**10**					**E– 1**	**6**

Cel kształcenia: uzyskanie na koniec realizacji przedmiotu wiedzy, umiejętności i kompetencji zgodnych z niżej wykazanymi efektami uczenia się.

Treści kształcenia:
Kinematyka punktu materialnego. Dynamika punktu materialnego. Mechanika ciała sztywnego. Podstawy szczególnej teorii względności. Elementy mechaniki relatywistyczne. Pole elektryczne. Pole magnetyczne. Zmienne pola elektromagnetyczne, równania Maxwella

Efekty uczenia się:
Ma podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych. Ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki relatywistycznej. Ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania. Potrafi wy-

korzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do opisu właściwości fizycznych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo skutkowych pod wpływem oddziaływań zewnętrznych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz prawidłowo wyciągać wnioski. Umie przeprowadzić pomiary wybranych wielkości fizycznych i je opracować, a także zinterpretować w kontekście posiadanej wiedzy z fizyki. Potrafi myśleć i działać w twórczy sposób. Potrafi pracować i współdziałać w grupie.

C.II.8. MATEMATYKA DYSKRETNA 2

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
drugi	30	16	14						E	4
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**E– 1**	**4**

Cel kształcenia: uzyskanie na koniec realizacji przedmiotu wiedzy, umiejętności i kompetencji zgodnych z niżej wykazanymi efektami uczenia się.

Treści kształcenia:
Prezentacja przedmiotu. Współczynniki dwu- i multimianowe. Podstawowe oznaczenia. Współczynnik dwumianowy i jego właściwości. Trójkąt Pascala. Liczność zbioru potęgowego. Liczba przejść po kracie. Liczba rozwiązań liniowego równania diofantycznego bez ograniczeń. Współczynnik multimianowy i jego właściwości. Zliczanie zbiorów i funkcji. Podział i pokrycie zbioru. Zliczanie wszystkich funkcji dla zbiorów skończonych. Liczby Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju. Liczby Bella. Liczby Eulera. Potęga przyrastająca i ubywająca. Zliczanie injekcji, bijekcji i surjekcji. Podziały nieuporządkowane i uporządkowane. Zliczanie obiektów kombinatorycznych. Zliczanie grafów pełnych. Wierzchołek wewnętrzny drzewa binarnego. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki. Funkcje tworzące. Ciąg liczbowy nieskończony i skończony. Definicja funkcji tworzącej. Przykłady funkcji tworzących. Operacje na ciągach i ich funkcjach tworzących. Splot ciągów. Funkcje tworzące szeregów. Funkcja tworząca funkcji. Wykładnicza funkcja tworząca. Różniczkowanie i całkowanie funkcji tworzących. Funkcje tworzące liczb Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju. Funkcja tworząca liczb Catalana. Zastosowania funkcji tworzących. Wyznaczanie liczby rozwiązań liniowego równania diofantycznego z ograniczeniami. Zbiory z powtórzeniami. Analizy liczby podzbiorów zbiorów z powtórzeniami. Zastosowania funkcji tworzących w rozwiązywaniu równań rekurencyjnych. Funkcja tworząca dla podziału liczb na składniki. Podzielność liczb całkowitych. Funkcje „podłoga” i „sufit” oraz ich właściwości. Działanie modulo. Struktury. Algorytm dzielenia. Relacja podzielności. Największy wspólny dzielnik. Algorytm Euklidesa. Binarny algorytm znajdowania największego wspólnego dzielnika. Zmodyfikowany algorytm Euklidesa. Liczby pierwsze i względnie pierwsze. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Sito Eratostenesa. Kongruencje. Relacja kongruencji. Własności kongruencji. Małe twierdzenie Fermata. Rozwiązywanie kongruencji liniowych. Rozwiązywanie układu kongruencji liniowych. Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcja Eulera. Twierdzenie Eulera.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę w zakresie technik zliczania zbiorów skończonych. Ma wiedzę w zakresie funkcji tworzących i ich zastosowań. Ma wiedzę w zakresie zagadnień podzielności liczb całkowitych. Umie zliczać zbiory elementów występujących w problemach inżynierskich w tym problemach z zakresu informatyki. Potrafi konstruować funkcje tworzące dla wybranych ciągów liczbowych oraz stosować je do rozwiązywania równań rekurencyjnych występujących w zagadnieniach inżynierskich. Potrafi obliczać największy wspólny dzielnik oraz stosować go do rozwiązywania kongruencji odpowiadających problemom inżynierskim.

C.II.9. TEORIA GRAFÓW I SIECI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
drugi	30	16	14						Zo	2
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**Zo– 1**	**2**

Cel kształcenia: uzyskanie na koniec realizacji przedmiotu wiedzy, umiejętności i kompetencji zgodnych z niżej wykazanymi efektami uczenia się.

Treści kształcenia:
Definicja grafu. Rodzaje i części grafów (Definicja grafu. Graf jako model systemu. Charakterystyki grafu i elementów jego struktury. Rodzaje grafów. Części grafu, podgrafy i grafy częściowe). Kolorowanie grafów (Stabilne podzbiory wierzchołków grafu. Bazy grafu. Chromatyka grafów. Modele kolorowania grafów. Algorytmy dokładne i przybliżone kolorowania grafów. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów). Marszruty, łańcuchy i drogi w grafach (Definicje marszruty, łańcucha, drogi. Spójność i silna spójność grafu. Cyklomatyka i karkasy grafów. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów). Grafy Berge'a (Definicja i rodzaje grafów Berge'a. Składowe silnej spójności digrafów. Algorytm Leifmana. Drogi w digrafach. Warstwowa reprezentacja digrafu. Drogi Eulera i Hamiltona w grafie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów). Sieci (Definicja sieci. Karkasy ekonomiczne. Drogi ekstremalne w sieciach cyklicznych i acyklicznych w sensie dróg. Sieciowe metody analizy złożonych przedsięwzięć. Sieci stochastyczne i podstawowe problemy definiowane w nich. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów). Przepływy w sieciach (Przepływ w sieci standardowej. Przekrój rozdzielający i jego przepustowość. Algorytm wyznaczania przepływu maksymalnego. Spójność krawędziowa i wierzchołkowa. Drogi rozłączne wierzchołkowo i krawędziowo. Twierdzenie Mengera. Przepływ zaspokajający o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów). Przydziały optymalne (Określenie przydziału jako skojarzenia sieci dwudzielnej. Twierdzenie Halla. Algorytm wyznaczania przydziału najliczniejszego, przydziału najliczniejszego o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów).

Efekty uczenia się:
Znajomość zasad modelowania systemów z wykorzystaniem grafów i sieci. Znajomość różnych modeli teorii grafów i sieci. Znajomość metod rozwiązywania problemów modelowanych za pomocą grafów i sieci. Umiejętność modelowania obiektów rzeczywistych za pomocą modeli grafowych i sieciowych. Umiejętność rozróżnienia problemu grafowego od sieciowego. Umiejętność wykorzystania specjalizowanych metod grafowo-sieciowych do rozwiązywania praktycznych problemów inżynierskich

C.II.10. TEORETYCZNE PODSTAWY INFORMATYKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
drugi	30	14	12	4					Zo	2
Ogółem	**30**	**14**	**12**	**4**					**Zo– 1**	**2**

Cel kształcenia: uzyskanie na koniec realizacji przedmiotu wiedzy, umiejętności i kompetencji zgodnych z niżej wykazanymi efektami uczenia się.

Treści kształcenia:
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.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę dotycząca modeli obliczeniowych, reprezentacji i charakterystyk algorytmów, w tym dokładności i złożoności obliczeniowej. Ma podstawową wiedzę w zakresie obliczeń niejednostajnych, architektur i modeli obliczeń równoległych. Ma wiedzę z podstaw informatyki dotyczącą wyrażeń regularnych, automatów skończonych i gramatyk formalnych. Umie szacować złożoność algorytmów i problemów i oceniać oraz klasyfikować problemy decyzyjne. Umie: zbudować diagram automatu skończonego, dokonać przekształceń wyrażeń regularnych i wyznaczyć ich wartość (język), dokonywać równoważnych przekształceń gramatyk formalnych i określać języki gramatyk.

C.II.11. FIZYKA 2

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
trzeci	40	20	10	10					E	4
Ogółem	**40**	**20**	**10**	**10**					**E– 1**	**4**

Cel kształcenia: uzyskanie na koniec realizacji przedmiotu wiedzy, umiejętności i kompetencji zgodnych z niżej wykazanymi efektami uczenia się.

Treść kształcenia: Drgania i fale mechaniczne i elektromagnetyczne. Elementy akustyki. Elementy optyki, Dualizm korpuskularno – falowy promieniowania elektromagnetycznego i mikrocząstek. Budowa atomu. Podstawy krystalografii. Metale i półprzewodniki

Efekty uczenia się: Ma podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych. Ma wiedzę w zakresie optyki, podstaw fizyki kwantowej, podstaw fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej. Ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania. Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do opisu właściwości fizycznych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo-skutkowych pod wpływem oddziaływań zewnętrznych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz prawidłowo wyciągać wnioski. Umie przeprowadzić pomiary wybranych wielkości fizycznych i je opracować, a także zinterpretować w kontekście posiadanej wiedzy z fizyki. Potrafi myśleć i działać w twórczy sposób. Potrafi pracować i współdziałać w grupie.

C.II.12. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
trzeci	30	16	4	10					Zo	2
Ogółem	**30**	**16**	**4**	**10**					**Zo– 1**	**2**

Cel kształcenia: poznanie i zrozumienie przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie rachunku prawdopodobieństwa, oraz opanowanie

elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: prawdopodobieństwo, zmienne losowe, parametry zmiennych losowych, podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa, twierdzenia graniczne.

Treści kształcenia:
Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Pojęcie prawdopodobieństwa. Przestrzeń probabilistyczna. Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń. Zmienne losowe. Zmienna losowa jednowymiarowa. Parametry rozkładu zmiennych losowych. Funkcja charakterystyczna zmiennej losowej. Rozkłady geometryczny i wykładniczy. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Rozkłady jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny (Gaussa). Zmienna losowa wielowymiarowa. Zmienna losowa dwuwymiarowa; parametry rozkładu. Zmienna losowa wielowymiarowa. Rozkłady brzegowe i warunkowe. Twierdzenia graniczne rachunku prawdopodobieństwa.

Efekty uczenia się:
Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie rachunku prawdopodobieństwa. Zna podstawowe pojęcia, określenia, rozkłady prawdopodobieństwa i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa. Zna podstawowe metody obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych. Zna interpretacje i sposoby obliczania najważniejszych parametrów zmiennych losowych oraz stosuje twierdzenia graniczne. Umie korzystać z najważniejszych rozkładów prawdopodobieństwa. Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem pojęć rachunku prawdopodobieństwa, rozkładów prawdopodobieństwa i twierdzeń granicznych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie.

C.II.13. PODSTAWY OPTYMALIZACJI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
trzeci	30	14	12		4				E	2
Ogółem	**30**	**14**	**12**		**4**				**E – 1**	**2**

Cel kształcenia: poznanie i zrozumienie metod rozwiązywania zadań dyskretnych, liniowych i nieliniowych oraz wykorzystywania metody optymalizacji do rozwiązywania zadań praktycznych.

Treści kształcenia:
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.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę dotyczącą własności i metod rozwiązywania zadań liniowych. Ma wiedzę dotyczącą własności i metod rozwiązywania zadań dyskretnych. Ma wiedzę dotyczącą własności i metod rozwiązywania zadań nieliniowych. Umie badać własności i klasyfikować zadania optymalizacji z punktu widzenia ich zastosowań. Umie wykorzystywać metody optymalizacji do rozwiązywania zadań praktycznych.

C.II.14. MODELOWANIE MATEMATYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
trzeci	30	14	16						Zo	2
Ogółem	**30**	**14**	**16**						**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność konstruowania modeli matematycznych oraz formułowania zadań optymalizacyjnych oraz dobierania narzędzi do formalnego opisu sytuacji decyzyjnych w warunkach wielokryterialnych, growych, ryzyka, niepewności, rozmytości oraz przybliżoności.

Treści kształcenia:

Zasady modelowania matematycznego

Prezentacja przedmiotu. Etapy badań operacyjnych. Model matematyczny. Rodzaje modeli matematycznych. Opis cech i związków. Dane, zmienne decyzyjne i kryteria. Analiza informacyjna. Zbiór poprawnych danych. Zbiór rozwiązań dopuszczalnych. Zbiór możliwych wartości kryteriów. Funkcja oceny osiągnięcia celu. Sformułowanie zadania optymalizacyjnego. Rozwiązanie optymalne. Problemy wyznaczania rozwiązania optymalnego.

Modele deterministyczne

Zadanie ekstremalizacji. Przestrzeń kryterialna. Zadanie wielokryterialne. Relacja dominowania w sensie Pareto. Rozwiązania dominujące, zdominowane i niezdominowane. Zbiór Pareto-optymalny. Rozwiązania sprawne. Porządek leksykograficzny. Metoda kompromisu. Metoda punktu idealnego i punktu nadir. Rozwiązania satysfakcjonujące. Wybór kryterium nadrzędnego. Programowanie celowe.

Modele growe

Metody analizy sytuacji growych. Postać ekstensywna gry. Strategia czysta. Profil strategii czystych. Rodzaje gier. Postać normalna gry. Strategia mieszana. Strategie zdominowane. Iterowana eliminacja strategii czystych. Najlepsza odpowiedź. Punkt równowagi w sensie Nasha. Metoda indukcji wstecznej. Gry koalicyjne. Gry wielokrotne. Związek teorii gier z optymalizacją wielokryterialną.

Modele probabilistyczne

Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Zamiana zmiennej losowej jej charakterystykami: wartością oczekiwaną, kwantylem, prawdopodobieństwem zdarzeń korzystnych i niekorzystnych, wariancją. Zasada nieuwzględniania małych prawdopodobieństw. Zastosowanie metod wielokryterialnych. Dominacja efektywności kryterium. Drzewa decyzyjne. Loterie. Funkcja użyteczności.

Modele wykorzystujące teorię zbiorów rozmytych

Zbiory rozmyte. Funkcja przynależności. Optymalne decyzje w warunkach rozmytości. Cel, ograniczenia i decyzja rozmyte. Nierozmyta decyzja optymalna. Działania na zbiorach rozmytych: dopełnienie, suma, przecięcie, suma algebraiczna, iloczyn algebraiczny, mnożenie przez skalar, antonim, iloczyn kartezjański. Liczby rozmyte. Relacje rozmyte. Elementy logiki rozmytej. Rozmyte: negacja, koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność.

Modele uwzględniające niepewność danych

Kryteria maksyminowe, maksimaksowe, Hurwitza, Laplace'a, Savage'a. Wskaźnik pewności. Zmienne niepewne. Podejmowanie decyzji przy niepewnych danych.

Modele wykorzystujące teorię zbiorów przybliżonych

Relacja nierozróżnialności. Dolna i górna aproksymacja zbioru. Dokładność aproksymacji. Optymalne decyzje w warunkach przybliżonej znajomości danych. Tablice decyzyjne. Reguły deterministyczne i niedeterministyczne.

Efekty uczenia się:

Ma wiedzę w zakresie zasad konstruowania modeli matematycznych oraz formułowania zadań optymalizacyjnych. Ma wiedzę w zakresie modelowania matematycznego występujących w praktyce sytuacji decyzyjnych przy niekompletnej informacji. Ma wiedzę w zakresie narzędzi stosowanych przy formułowaniu zadań optymalizacyjnych dla sytuacji decyzyjnych przy niekompletnej informacji. Umie konstruować modele matematyczne oraz formułować zadania optymalizacyjne dla problemów praktycznych w tym problemów z zakresu informatyki. Potrafi dobierać narzędzia do formalnego opisu sytuacji decyzyjnych w warunkach wielokryterialnych, growych, ryzyka, niepewności, rozmytości oraz przybliżoności. Potrafi wykorzystywać opracowane modele w sytuacjach decyzyjnych zmierzających do usprawnienia działania systemów.

C.II.15. STATYSTYKA MATEMATYCZNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
czwarty	30	16		14					E	3
Ogółem	**30**	**16**		**14**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń statystyki matematycznej oraz opanowanie 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.

Treści kształcenia:
Podstawy statystyki matematycznej. Podstawowe statystyki. Rozkłady wybranych statystyk. Estymacja punktowa. Estymatory parametrów rozkładów zmiennych losowych. Estymacja przedziałowa. Przedziały ufności dla parametrów rozkładów zmiennych losowych. Weryfikacja hipotez parametrycznych. Testy dla parametrów rozkładów zmiennych losowych. Moc testu. Weryfikacja hipotez nieparametrycznych. Testy zgodności i niezależności. Analiza korelacji. Kowariancja. Charakterystyki korelacji zmiennych losowych. Wnioskowanie dotyczące korelacji. Analiza regresji. Rodzaje regresji. Regresja liniowa. Wnioskowanie dotyczące regresji.

Efekty uczenia się:
Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie statystyki matematycznej. Zna podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia dotyczące estymacji punktowej i przedziałowej, weryfikacji hipotez parametrycznych i nieparametrycznych, badania korelacji i regresji. Zna podstawowe konstrukcje estymatorów punktowych, przedziałów ufności, testów statystycznych i linii regresji. Zna sposoby wnioskowania o parametrach rozkładów, postaciach dystrybuant, niezależności, korelacji i regresji zmiennych losowych na podstawie danych statystycznych. Umie estymować parametry rozkładów zmiennych losowych, weryfikować hipotezy statystyczne i znajdować charakterystyki korelacji i regresji zmiennych losowych. Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem pojęć i metod wnioskowania statystyki matematycznej. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie.

C.II.16. WSTĘP DO KRYPTOLOGII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
czwarty	20	10		10					Zo	1
Ogółem	**20**	**10**		**10**					**Zo– 1**	**1**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy z zakresu podstaw kryptografii i kryptologii, szyfrów historycznych i współczesnych algorytmów kryptograficznych.

Treści kształcenia:
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.

Efekty uczenia się:

Ma ogólną wiedzę dotyczącą metod i technik kryptograficznych oraz wiedzę w zakresie podstaw kryptologii, protokołów i systemów kryptograficznych. Ma wiedzę dotyczącą szyfrów historycznych i współczesnych algorytmów kryptograficznych. Potrafi przeprowadzić prostą analizę systemów kryptograficznych.

C.II.17. BEZPIECZEŃSTWO PRACY I ERGONOMIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
czwarty	20	12		8					Zo	1
Ogółem	**20**	**12**		**8**					**Zo– 1**	**1**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie podstawowych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w informatyce; umiejętność organizacji stanowiska komputerowego.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Odbiór informacji przez użytkownika systemu komputerowego. Organizacja komputerowego stanowiska pracy. Wymagania na warunki pracy na stanowisku wyposażonym w komputer. Zagrożenia dla zdrowia pracownika występujące na stanowisku pracy wyposażonym w komputer. Obowiązki oraz prawa pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w informatyce. Metody oceny ryzyka zawodowego na stanowisku komputerowym. Stres na stanowisku pracy. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy. Ergonomiczne wymagania na interfejs człowiek-komputer. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy. Wyznaczanie czasu trwania przerw w pracy. Opracowanie regulaminu porządkowego i instrukcji obsługi dla urządzeń informatycznych.

Efekty uczenia się:
Umiejętność określenia zasad organizacji komputerowego stanowiska pracy. Umiejętność określenia wymagań na warunki pracy na stanowisku wyposażonym w komputer. Umiejętność określenia podstawowych zagrożeń dla zdrowia pracownika występujących na stanowisku pracy wyposażonym w komputer. Umiejętność określenia podstawowych przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w informatyce. Umiejętność oceny ryzyka zawodowego na stanowisku komputerowym.

U1 - Potrafi określić podstawowe zagrożenia dla zdrowia pracownika występujące na stanowisku pracy wyposażonym w komputer oraz zna podstawowe obowiązki i prawa pracownika i pracodawcy. K_U08

U2 - Potrafi wykorzystać wiedzę na temat technicznych uwarunkowań bezpieczeństwa pracy i organizacji komputerowego stanowiska pracy w informatyce. Ma umiejętność samokształcenia się. K_U08, K_U07

U3 - Potrafi ocenić ryzyko zawodowe na stanowiskach pracy w informatyce, wykorzystując metody analityczne i eksperymentalne; zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą. K_U08

U4- Potrafi pozyskiwać potrzebne informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku obcym. Potrafi zorganizować komputerowe stanowisko pracy. Potrafi uzasadnić przyjęte rozwiązanie. K_U03

C.II.18. PODSTAWY BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
piąty	30	20		10					Zo	2
Ogółem	**30**	**20**		**10**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy z zakresu ochrony i bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych; umiejętność oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi zabezpieczania sieci.

Treści kształcenia:
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).

Efekty uczenia się:
Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych. Potrafi cenić przydatność rutynowych metod i narzędzi zabezpieczania sieci. Ma umiejętność samokształcenia się. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji a także wyciągać wnioski oraz formułować uzasadnione opinie.

5.3.3. GRUPA TREŚCI PRZEDMIOTÓW KSZTAŁCENIA KIERUNKOWEGO C.III

C.III.1. WPROWADZENIE DO PROGRAMOWANIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
drugi	30	10		20					E	3

Ogółem	**30**	**10**		**20**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie: różnych metod i technik programowania strukturalnego w języku C oraz umiejętność konstruowania algorytmów będących rozwiązaniami typowych zadań programistycznych; programowania strukturalnego; podstaw algorytmiki i struktur danych

Treści kształcenia:
Pojęcia podstawowe technik programowania. Elementarny wstęp do algorytmiki. Typy danych w języku C. Operatory i instrukcje języka C. Liniowe struktury danych. Funkcje. Rekurencja. Wskaźniki. Dynamiczne struktury danych – listy. Pliki.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę w zakresie różnych metod i technik programowania strukturalnego w języku C oraz umiejętność konstruowania algorytmów będących rozwiązaniami typowych zadań programistycznych. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę w zakresie programowania strukturalnego. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę z zakresu podstaw algorytmiki i struktur danych. Ma wiedzę i umiejętności samokształcenia się w zakresie programowania strukturalnego i podstaw algorytmiki. Ma podstawowe umiejętności z zakresu programowania strukturalnego pozwalające na samodzielne rozwiązywanie dobrze i słabo określonych zadań programowania.

C.III.2. PODSTAWY TECHNIKI KOMPUTERÓW

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
pierwszy	60	28		32					E	4
Ogółem	**60**	**28**		**32**					**E – 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i cyfrowych układów elektronicznych, umiejętność projektowania prostych układów logicznych dla systemów komputerowych oraz dokonania krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i oceny technicznych rozwiązań współczesnych komputerów a także programowania sterowników logicznych.

Treści kształcenia:
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).

Efekty uczenia się:
Ma elementarną wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i cyfrowych układów elektronicznych. Potrafi projektować proste układy logiczne dla systemów komputerowych; potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić techniczne rozwiązania współczesnych komputerów; potrafi programować sterowniki logiczne.

C.III.3. ARCHITEKTURA I ORGANIZACJA KOMPUTERÓW

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
trzeci	60	24		36					E	5
Ogółem	**60**	**24**		**36**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: znajomość elementów składowych komputera oraz budowy i działania podstawowych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych; znajomość cyklu rozkazowego, sposobów realizacji sterowania centralnego w procesorze; umiejętność zapisu liczb w kodach dwójkowych, w kodzie ósemkowym, szesnastkowych, oraz wg normy IEEE 754; umiejętność wykonywania operacji arytmetycznych i logicznych na liczbach w różnych kodach.

Treści kształcenia:
Cyfrowy zapis informacji. Funkcje logiczne. Algebra Boole'a. Metody minimalizacji funkcji logicznych. Układy arytmetyczne. Układy konwersji kodów. Multipleksery i demultipleksery. Przerzutniki. Maszynowa reprezentacja danych. Kodowanie liczb. Realizacja podstawowych operacji arytmetycznych i logicznych. Schemat blokowy komputera. Model von Neumanna. Pojęcie architektury i organizacji. Architektura języka wewnętrznego. Lista rozkazów, formaty rozkazów i danych, typy operacji, tryby adresacji. Organizacja komputera na poziomie asemblera. Organizacja jednostki centralnej. Sterowanie sprzętowe i mikroprogramowane. Cykl rozkazowy. Przerwania i wyjątki. Systemy przerwań. Wprowadzenie do komputera LABZSK. Pamięć główna. Typy i hierarchia pamięci. Organizacja i architektura systemów pamięci. Interfejsy i komunikacja. Przetwarzanie potokowe. Architektura procesora DLX – formaty danych, formaty rozkazów. Organizacja procesora DLX – wersja sekwencyjna i potokowa. Opis działania procesora w notacji przesłań międzyrejestrowych. Hazardy strukturalne. Zależności danych: true dependency, anti-dependency, output dependency. Hazardy danych – wprowadzenie. Przykłady hazardów danych RAW, WAR, WAW. Forwarding, scheduling. Analiza wybranych przykładów programów na poziomie asemblera z użyciem instrukcji warunkowych, pętli, operacji na liczbach całkowitych i zmiennoprzecinkowych, tablic. Hazardy sterowania. Statyczne i dynamiczne przewidywanie skoków. Rozwijanie pętli. Analiza i projektowanie programów na poziomie asemblera. Pamięć podręczna. Zasada lokalności odwołań. Typy odwzorowań pamięci cache. Współpraca cache – pamięć główna przy odczycie i przy zapisie. Ocena efektywności pamięci podręcznej. Przykłady rzeczywistych rozwiązań. Pamięć wirtualna. Sprzętowe i programowe mechanizmy wspomagające efektywność działania pamięci wirtualnych. Porównanie architektur CISC, RISC i VLIW. Taksonomie systemów komputerowych: Flynna, Treleavena. Tendencje rozwojowe architektur współczesnych komputerów.

Efekty uczenia się:
Znajomość maszynowej reprezentacji danych i liczb oraz operacji arytmetycznych i logicznych realizowanych przez komputer. Znajomość elementów składowych komputera oraz budowy i dzia-łania podstawowych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych, model von Neumanna. Znajomość cyklu rozkazowego, sposobów realizacji sterowania centralnego w procesorze, znajomość pojęć: architektura i organizacja komputera, trybów adresowania, formatów i typów rozkazów na poziomie asemblera. Umiejętność zapisu liczb w kodach dwójkowych, w kodzie ósemkowym, szesnastkowych oraz wg normy IEEE 754. Umiejętność wykonywania operacji arytmetycznych i logicznych na liczbach w różnych kodach. Umiejętność projektowania sterowania centralnego procesora i budowania rozkazów z wykorzystaniem mikroprogramowania oraz sterowania sprzętowego. Znajomość metody przetwarzania potokowego. Znajomość przeznaczenia, organizacji i działania pamięci podręcznej i pamięci wirtualnej. Znajomość cech architektur oraz tendencji rozwojowych współczesnych systemów komputerowych. Umiejętność implementacji prostych programów w języku asembler. Umiejętność optymalizacji kodu programu, w języku asemblera, dla procesora o znanej architekturze.

C.III.4. PODSTAWY PODZESPOŁÓW KOMPUTERÓW

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
trzeci	30	14		16					Zo	2
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo - 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności wykorzystania aparatu matematycznego w procesie projektowania prostych układów logicznych dla systemów cyfrowych

Treści kształcenia:
Układy kombinacyjne - pojęcia podstawowe.
Algebra Boole'a, kody i systemy liczbowe stosowane w technice cyfrowej, arytmetyka dwójkowa. Metody opisu układów kombinacyjnych.
Sposoby minimalizacji funkcji logicznych.
Metody algebraiczne minimalizacji funkcji logicznych za pomocą przekształceń algebry Boole'a, graficzne metody minimalizacji za pomocą tablic Karnaugha, zjawisko hazardu, metody syntezy układów kombinacyjnych.
Metody syntezy układów kombinacyjnych.
Projektowanie układów realizujących założoną funkcję logiczną. Projektowanie układów konwersji kodów (enkoderów, dekoderów, translatorów kodów). Projektowanie układów prostych układów arytmetycznych. Wykorzystanie układów multiplekserów, demultiplekserów. Weryfikacja poprawności działania zaprojektowanego układu.
Układy sekwencyjne - pojęcia podstawowe.
Podział układów sekwencyjnych, metody opisu układów sekwencyjnych, zjawisko wyścigu, przerzutnik jako podstawowy układ sekwencyjny. Automaty Meale'a i Moore'a i występujące między nimi różnice, metody konwersji z jednego układu w drugi.
Metody syntezy układów sekwencyjnych.
Projektowanie układu asynchronicznego i synchronicznego działającego zgodnie z zadanym grafem przejść i wyjść, liczników oraz rejestrów. Weryfikacja poprawności działania zaprojektowanego układu.

Efekty uczenia się:
Znajomość podstawowych pojęć z zakresu układów cyfrowych. Znajomość metod minimalizacji funkcji logicznych opisujących działanie układów cyfrowych. Znajomość sposobów opisu układów cyfrowych. Znajomość metod i narzędzi matematycznych wykorzystywanych w procesie syntezy układów cyfrowych. Umiejętność wykorzystania aparatu matematycznego w procesie projektowania prostych układów logicznych dla systemów cyfrowych. Umiejętność oceny poprawności działania prostych układów logicznych.

C.III.5. ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
trzeci	44	20		24					E	4
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**E – 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności praktycznego wykorzystania znajomości podstawowych metod oceny złożoności obliczeniowej algorytmów; umiejętność oceny wpływu wykorzystanych struktur danych na złożoność obliczeniową projektowanego programu oraz dokonanie wyboru optymalnej struktury.

Treści kształcenia:
Techniki projektowania algorytmów. Technika „dziel i rządź”. Programowanie dynamiczne. Algorytmy zachłanne. Przeszukiwanie z nawrotami.
Złożoność obliczeniowa algorytmów. Pojęcie złożoności obliczeniowej: złożoność czasowa, złożoność pamięciowa. Asymptotyczna złożoność czasowa: O-notacja, W-notacja, Q-notacja. Złożoność optymistyczna, pesymistyczna i średnia. Złożoność zamortyzowana. Ocena złożoności obliczeniowej algorytmów iteracyjnych. Ocena złożoności obliczeniowej algorytmów rekurencyjnych.
Listy. Rodzaje struktur listowych. Podstawowe operacje na listach. Metody implementacji list.
Kolejki. Kolejka LIFO (stos). Kolejka FIFO. Kolejka priorytetowa. Podstawowe operacje na kolejkach. Implementacja kolejek.
Drzewa binarne. Implementacja drzew binarnych. Podstawowe operacje na drzewach binarnych. Drzewa BST. Drzewa AVL. Drzewa czerwono-czarne. Kopce.
Drzewa wielokierunkowe. Pojęcie i własności B-drzewa. Podstawowe operacje na B-drzewach. Rodzina B-drzew.
Algorytmy sortowania wewnętrznego. Sortowanie przez wstawianie. Sortowanie przez wybieranie. Sortowanie przez zamianę. Sortowanie przez kopcowanie. Sortowanie szybkie. Sortowanie Shella. Analiza złożoności algorytmów sortowania.
Algorytmy sortowania zewnętrznego. Sortowanie przez podział. Sortowanie przez łączenie.
Podstawowe algorytmy grafowe. Reprezentacja grafów. Przeszukiwanie wszerz. Przeszukiwanie w głąb. Wyznaczanie najkrótszych dróg.
Tablice z haszowaniem. Haszowanie. Tablice z adresowaniem bezpośrednim. Tablice z haszowaniem. Funkcje haszujące. Metody usuwania kolizji.
Problemy obliczeniowo trudne. Klasy złożoności problemów. NP-zupełność. NP-zupełność i redukowalność. Nierozstrzygalność.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstawowych technik konstruowania algorytmów oraz metod oceny ich efektywności. Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstawowych struktur danych oraz metod ich przetwarzania. Ma szczegółową wiedzę z zakresu oceny

złożoności obliczeniowej algorytmów i programów. Potrafi praktycznie wykorzystywać znajomość podstawowych metod oceny złożoności obliczeniowej algorytmów. Umie ocenić wpływ wykorzystanych struktur danych na złożoność obliczeniową projektowanego programu oraz dokonać wyboru optymalnej struktury. Potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją wymagań zaprojektować struktury danych oraz algorytm i opracować jego implementację, wykorzystując znajomość podstawowych technik algorytmicznych.

C.III.6. TEORIA INFORMACJI I KODOWANIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
trzeci	44	20	10	14					Zo	3
Ogółem	**44**	**20**	**10**	**14**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie: standardów kodowania znaków; metody kompresji bezstratnej; metody kodowania nadmiarowego.

Treści kształcenia:

Pojęcia wstępne, kod, kod jednoznacznie dekodowalny, natychmiastowy, przedrostkowy. Standardy kodowania znaków: ASCII, ISO/IEC 8859, Unicode, UTF-16, UTF-8. Kompresja bezstratna: twierdzenie Shannona, kodowanie Shannona, kodowanie Huffmana. Kompresja bezstratna: kodowanie arytmetyczne. Kompresja bezstratna: kodowanie słownikowe. Kodowanie nadmiarowe detekcyjne i korekcyjne. Kody liniowe Hamminga. Kody cykliczne. Kody BCH Kody R-S Implementacja metody kompresji bezstratnej. Implementacja funkcji CRC.

Efekty uczenia się:

Wiedza (podbudowana teoretycznie) w zakresie:
standardy kodowania znaków,
metody kompresji bezstratnej,
metody kodowania nadmiarowego.
Praktyczna umiejętność tworzenia programów kompresujących dane. Praktyczna umiejętność tworzenia programów wyznaczających wartości CRC.

C.III.7. PROGRAMOWANIE NISKOPOZIOMOWE I ANALIZA KODU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
trzeci	30	14		16					Zo	2
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie znajomości: architektury x86; języka wewnętrznego 16 i 32-bitowego x86; podstaw asemblerów; budowy programów binarnych Windows sterowanych zdarzeniami; prowadzenia analizy i inspekcji kodów binarnych różnych typów.

Treści kształcenia:
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.

Efekty uczenia się:
Znajomość architektury x86. Znajomość języka wewnętrznego 16 i 32-bitowego x86. Znajomość podstaw asemblerów. Znajomość budowy programów binarnych Windows sterowanych zdarzeniami. Umiejętność prowadzenia analizy i inspekcji kodów binarnych różnych typów. Umiejętność modyfikacji postaci ładowalnych programów. Umiejętność wykorzystania dokumentacji technicznych nowych procesorów.

C.III.8. SYSTEMY KLUCZA PUBLICZNEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
piąty	44	20	10	14					Zo	4
Ogółem	**44**	**20**	**10**	**14**					**Zo – 1**	**4**

Cela kształcenia: wiedza dotycząca założeń ideologicznych oraz roli kryptologii klucza publicznego; wiedza w zakresie matematycznych metod używanych aktualnie w algorytmach klucza publicznego.

Treści kształcenia:
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 nad $\mathbf{F}_2$ i $\mathbf{F}_{2^k}$. Problem logarytmu dyskretnego na krzywych eliptycznych wraz z jego analizą i porównaniem do przypadku ciał skończonych; Wymiana kluczy Diffiego-Hellmana, Algorytm Massey'a-Omury, Algorytm ElGamal'a, 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 na krzywych eliptycznych; Parowanie Weila; Trójstronna wymiana kluczy Diffiego-Hellmana; Kryptosystemy klucza publicznego oparte o ID.

Efekty uczenia się:
Ma ogólną wiedzę dotyczącą założeń ideologicznych oraz roli kryptologii klucza publicznego, ponadto ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie matematycznych metod używanych aktualnie w algorytmach klucza publicznego. Ma wiedzę z zakresu budowy i wybranych metod kryptoanalizy RSA. Ma wiedzę dotyczącą konstrukcji podstawowych algorytmów klucza publicznego opartych o teorię krzywych eliptycznych oraz teorii indeksu.
Zna i rozumie pojęcia, zasady i metody z zakresu teorii liczb i matematycznych podstaw i koncepcji kryptologii / K_W22
Zna i rozumie pojęcia oraz zasady i metody konstrukcji i analizy poprawności protokołów i algorytmów kryptograficznych i kryptoanalitycznych / K_W23
Umie konstruować algorytmy kryptograficzne oraz analizować i oceniać bezpieczeństwo systemów kryptograficznych / K_U18
Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. / K_U17
Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą systemów klucza publicznego. / K_K01

C.III.9. PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
czwarty	60	24		36					Zo	3
Ogółem	**60**	**24**		**36**					**Zo – 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy z zakresu: paradygmatu programowania obiektowego oraz zasady użycia podstawowych konstrukcji programowania obiektowego; projektowania i implementacji programów w językach programowania zorientowanych obiektowo.

Treści kształcenia:
Koncepcja obiektowości. Klasy i obiekty. Ogólna charakterystyka paradygmatu programowania obiektowego. Składowe klasy. Metody definiowania funkcji klasy. Funkcje wplatane. Operator zakresu. Argumenty domyślne funkcji. Obiekt jako argument funkcji. Ukryty wskaźnik this. Funkcje zwracające obiekty. Funkcje zaprzyjaźnione. Klasy zaprzyjaźnione. Polimorfizm. Przeciążanie funkcji i operatorów. Funkcje przeciążone. Przeciążanie operatorów. Funkcja operatora. Przeciążanie operatorów za pomocą funkcji zaprzyjaźnionych. Funkcje wirtualne. Konstruktory i destruktory. Konstruktory: konstruktory domyślne, konstruktory przeciążone. Wykorzystanie argumentów domyślnych konstruktora. 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.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę z zakresu paradygmatu programowania obiektowego. Zna przeznaczenie, zasady budowy i działania oraz zasady użycia podstawowych konstrukcji programowania obiektowego. Ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania i implementacji programów w językach programowania zorientowanych obiektowo. Potrafi praktycznie wykorzystywać znajomość podstawowych konstrukcji programowania obiektowego. Umie ocenić konsekwencje wykorzystanych mechanizmów języka programowania zorientowanego obiektowo na jego efektywność, w tym złożoność obliczeniową. Potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją wymagań opracować program, wykorzystując podstawowe mechanizmy i konstrukcje języka programowania zorientowanego obiektowo.

C.III.10. BAZY DANYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
czwarty	60	20	14	26					E	5
Ogółem	**60**	**20**	**14**	**26**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie: metodyk wykorzystywanych do modelowania i projektowania baz danych; technik i narzędzi wykorzystywanych w procesie projektowania różnych modeli baz danych; metodyk, technik i narzędzi mod; projektowania baz danych, wykorzystywanych w systemach informatycznych.

Treści kształcenia:
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).

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyk wykorzystywanych do modelowania i projektowania baz danych. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie technik i narzędzi wykorzystywanych w procesie projektowania różnych modeli baz danych. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyk, technik i narzędzi modelowania i projektowania baz danych, wykorzystywanych w systemach informatycznych. Potrafi korzystać z różnorodnych technik i narzędzi w procesie projektowania różnych modeli baz danych. Potrafi odzwierciedlić wybrany fragment rzeczywistości w postaci modelu logicznego i fizycznego dla wybranych obszarów dziedzinowych. Potrafi zaprojektować bazę danych z wykorzystaniem wybranych narzędzi informatycznych.

C.III.11. STRUKTURY ALGEBRAICZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
trzeci	44	24	20						E	4
Ogółem	**44**	**24**	**20**						**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie struktur algebraicznych i ilorazowych; znajomość pojęć rozszerzenia ciała, elementu algebraicznego i przestępnego oraz twierdzenia o homomorfizmach.

Treści kształcenia:
Elementy teorii grup. Podgrupy, grupy permutacji, grupy cykliczne, warstwy, dzielnik normalny, grupy ilorazowe, kongruencje w grupach, twierdzenia o homomorfizmach. Elementy teorii pierścieni. Podpierścień, pierścień całkowity. Pierścienie wielomianów, ideały, pierścienie ilorazowe, kongruencje w pierścieniach, ideały pierwsze i maksymalne. Elementy teorii ciał. Podciała, rozszerzenie ciała. Wzór interpolacyjny Lagrange'a. Elementy algebraiczne i przestępne. Teoria wielomianów. Wielomiany określone nad ciałem. Pier-

wiastki wielomianów. Algorytmy faktoryzacji wielomianów. Wielomiany nierozkładalne. Elementy geometrii algebraicznej.

Efekty uczenia się:
Zna podstawowe struktury algebraiczne i ilorazowe. Zna pojęcie rozszerzenia ciała, elementu algebraicznego i przestępnego oraz twierdzenia o homomorfizmach.

C.III.12. SYSTEMY OPERACYJNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
czwarty	60	30		30					E	5
Ogółem	**60**	**30**		**30**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności posługiwania się zbiorem podstawowych poleceń i usług (funkcji systemowych) systemu operacyjnego a także samodzielnej realizacji prostego systemu programowego w postaci współpracujących ze sobą procesów lub wątków z wykorzystaniem niskopoziomowych mechanizmów komunikacji i synchronizacji systemu operacyjnego.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie, struktury systemów operacyjnych: składowe systemu, usługi systemu operacyjnego, funkcje systemowe, programy systemowe, maszyny wirtualne.
Procesy i zasoby w systemach operacyjnych: pojęcie procesu i zasobu. Stany procesu, struktura i atrybuty procesu. Kolejki procesów, przełączanie kontekstu. Powoływanie nowych procesów, wykorzystanie funkcji fork i exec. Funkcje systemowe związane z obsługą procesów w wybranych systemach operacyjnych. Typy zasobów. Sygnały i ich obsługa.
Wątki: procesy lekkie i wątki. Wątki wg standardu POSIX (biblioteka pthread). Wątki w wybranych systemach operacyjnych. Sygnały i ich obsługa w procesach wielowątkowych.
Zarządzanie procesami: planowanie przydziału procesora, planiści. Szeregowanie procesów, metody szeregowania, funkcja priorytetu i jej parametry, przykłady algorytmów planowania przydziału procesora.
Koordynowanie procesów: problem sekcji krytycznej, mechanizmy synchronizacji, klasyczne problemy synchronizacji. Semafory i ich implementacja w systemie operacyjnym. Mechanizmy synchronizacji wątków standardu POSIX.
Komunikacja międzyprocesowa: łącza komunikacyjne nazwane i nienazwane, pamięć dzielona, kolejki komunikatów w systemach operacyjnych.
Zarządzanie pamięcią: przydział obszarów pamięci głównej, stronicowanie, segmentacja. Pamięć wirtualna.
Zarządzanie urządzeniami WE/WY: interakcja jednostki centralnej z urządzeniami wejścia-wyjścia (odpytywanie, sterowanie przerwaniami, bezpośredni dostęp do pamięci). Buforowanie, spooling i przechowywanie podręczne. Wirtualne wejście-wyjście. Zarządzanie pamięcią pomocniczą: metody przydziału pamięci na dysku, planowanie dostępu do dysku.

System plików: pojęcie pliku i jego atrybuty, logiczny i fizyczny obraz pliku, metody dostępu do pliku, podstawowe operacje na plikach, interfejs dostępu do pliku w systemie UNIX, logiczna organizacja systemu 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:
systemu plików FAT i FAT32, system plików ISO 9660, wybrane systemy plików Unix/Linux, system plików NTFS, system plików NFS.
Problem blokady (zakleszczenia) i jego rozwiązywanie w systemach operacyjnych: definicja problemu blokady (zakleszczenia), warunki konieczne, graf przydziału zasobów i graf oczekiwania oraz ich własności. Rozwiązywanie problemu zakleszczenia: zapobieganie zakleszczeniom, unikanie zakleszczeń, detekcja i likwidacja zakleszczeń, podejście hybrydowe.
Problem ochrony i bezpieczeństwa w systemach operacyjnych: definicja domeny ochrony, przykłady rozwiązań, zagrożenia dla bezpieczeństwa systemu operacyjnego i ich przezwyciężanie.
Podstawowe cechy systemów Windows. Własności systemów Windows, zarządzanie procesami, prawa dostępu do zasobów w systemach. Monitorowanie wykorzystania zasobów i „strojenie" wybranego systemu Windows.
Systemy operacyjne czasu rzeczywistego.
Sieciowe i rozproszone systemy operacyjne. Tendencje rozwojowe systemów operacyjnych.
Ćwiczenia laboratoryjne:
Środowisko systemu UNIX (Solaris) – polecenia, system pomocy, pliki i katalogi, wybrane programy użytkowe, strumienie, potoki, sterowanie procesami, skrypty, proste programy w języku powłoki. Procesy w systemach UNIX/Linux. Wątki w systemach UNIX/Linux. Sygnały i ich obsługa. Systemy plików, operacje wejścia/wyjścia. Komunikacja międzyprocesowa. Synchronizacja procesów i wątków.

Efekty uczenia się:
Znajomość technik zarządzania podstawowymi zasobami sprzętowymi komputera (procesorem, pamięcią operacyjną, wirtualną i urządzeniami wejścia-wyjścia) — oraz ich wpływu na efektywność funkcjonowania systemu komputerowego jako całości. Znajomość podstawowych mechanizmów ochrony zasobów i bezpieczeństwa stosowanych w systemach operacyjnych. Znajomość podstawowych problemów komunikacji i synchronizacji procesów i wątków oraz ich rozwiązań na bazie mechanizmów wspieranych przez system operacyjny. Umiejętność posługiwania się zbiorem podstawowych poleceń i usług (funkcji systemowych) systemu operacyjnego. Umiejętność samodzielnej realizacji prostego systemu programowego w postaci współpracujących ze sobą procesów lub wątków z wykorzystaniem niskopoziomowych mechanizmów komunikacji i synchronizacji systemu operacyjnego.

C.III.13. INTERFEJSY KOMPUTERÓW CYFROWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
piąty	44	20	4	20					E	3
Ogółem	**44**	**20**	**4**	**20**					**E – 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności podstawowego posługiwania się pojęciami za zakresu interfejsów komputerów cyfrowych a także samodzielnej realizacji prostego systemu w postaci urządzeń komunikujących się za pomocą określonego interfejsu.

Treści kształcenia:
Interfejs komputera cyfrowego. Systemy i rodzaje interfejsów komputerów. Warstwowy model interfejsu międzykomputerowego. Kanały wejścia-wyjścia współczesnych komputerów: ISA, PCI, PCI-express. Interfejsy klawiatury, myszki, touchpad. Interfejsy urządzeń zobrazowania VGA, AGP, DVI, DP, HDMI. Interfejsy portów równoległych na przykładzie IEEE 1284. Interfejsy telekomunikacyjne i multimedialne: RS232/485, IEEE 1384, HDMI, USB. Interfejsy pamięci zewnętrznych. Interfejsy komputera w BIOS i w systemie operacyjnym.

Efekty uczenia się:
Znajomość technik komunikacji i standardów interfejsów wykorzystywanych do komunikacji komputer cyfrowy - urządzenie wejścia-wyjścia. Znajomość sposobów, udostępnianych przez BIOS i system operacyjny, wykorzystywanych w komunikacji komputer urządzenie wejścia-wyjścia. Umiejętność podstawowego posługiwania się pojęciami za zakresu interfejsów komputerów cyfrowych. Umiejętność samodzielnej realizacji prostego systemu w postaci urządzeń komunikujących się za pomocą określonego interfejsu.

C.III.14. ZASTOSOWANIE KRYPTOGRAFII W INTERNECIE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
piąty	44	20		24					E	4
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności sposobu realizacji usług kryptograficznych realizowanych przez współczesne aplikacje internetowe.

Treści kształcenia:
Polityka bezpieczeństwa w sieciach otwartych. Usługi poczty elektronicznej w sieciach komputerowych. Systemy bezpiecznej poczty elektronicznej: PGP, PEM. Usługi finansowe. Pieniądz elektroniczny: emisja, obrót, cyberpieniądze typu bitcoin. Narzędzia przeciwdziałania oszustwom przy zachowaniu poufności legalnego klienta. Bezpieczne wybory elektroniczne w sieciach ogólnie dostępnych. Bezpieczne obliczenia w sieciach rozległych. Techniki kryptograficzne w sieciach rozległych. System uwiarygodniania i autoryzacji KERBEROS.

Efekty uczenia się:
Umiejętność sposobu realizacji usług kryptograficznych realizowanych przez współczesne aplikacje internetowe, podstawowych funkcji pakietów PGP, PEM i KERBEROS. Znajomość narzędzi i protokołów internetowymi wykorzystującymi kryptografię.

C.III.15. JĘZYKI I TECHNIKI PROGRAMOWANIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
czwarty	30	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo – 1**	**2**

Cele kształcenia: znajomość podstawowych mechanizmów obiektowych w języku Java; znajomość mechanizmów służących do implementacji graficznych interfejsów użytkownika; umiejętność programowania w Języku Java.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do języka Java: składnia i semantyka; struktury danych i algorytmy obiektowe w Javie; typy, klasy, interfejsy, wyjątki, Java API; polimorfizm i dziedziczenie. Narzędzia CASE: Eclipse (refaktoryzacja, użycie kompilatora i debugera). Programowanie elementów graficznych i programowanie współbieżne: typy generyczne; aplety; wątki i mechanizmy synchronizacji.

Efekty uczenia się:
Znajomość podstaw języka Java. Znajomość podstawowych mechanizmów obiektowych w języku Java. Znajomość mechanizmów służących do implementacji graficznych interfejsów użytkownika. Umiejętność programowania w Języku Java. Umiejętność implementacji: algorytmów obiektowo zorientowanych, specyfikacji obiektowo zorientowanych, graficznych interfejsów użytkownika. Umiejętność posługiwania się narzędziami wspierającymi programowanie (Eclipse).

C.III.16. ELEMENTY TEORII LICZB

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Czwarty	30	16	14						Zo	2
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**Zo – 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności przeprowadzenia prostej analizy systemów kryptograficznych oraz wykorzystania niezbędnej wiedzy matematycznej na potrzeby tej analizy pod kątem zastosowanych technik i zasad ich wykorzystania.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie podstawowych pojęć, metod i twierdzeń teorii liczb oraz ich zastosowania w kryptografii, metodach obliczeniowych, algorytmach i do rozwiązywania zadań. Liczby naturalne i całkowite – podstawowe definicje, własności i twierdzenia. Kongruencje, podzielność liczb całkowitych. Największy wspólny dzielnik, najmniejsza i wspólna wielokrotność, algorytm Euklidesa, liczby względnie pierwsze. Ułamki łańcuchowe. Funkcje arytmetyczne i ich zastosowania. Arytmetyka 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.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę z zakresu matematyki obejmującą arytmetykę liczb całkowitych oraz wielomianów, a także elementy teorii liczb niezbędne do rozumienia podstaw kryptologii. Potrafi przeprowadzać prostą analizę systemów kryptograficznych oraz wykorzystać niezbędną wiedzę matematyczną na potrzeby tej analizy pod kątem zastosowanych technik i zasad ich wykorzystania.

C.III.17. INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
piąty	44	14		30					E	4
Ogółem	**44**	**14**		**30**					**E – 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność doboru i posłużenia się wybraną metodyką budowy sytemu informatycznego, zaprojektowania systemu informatycznego z wykorzystaniem notacji UML, zamodelowania i zaprojektowana systemu informatycznego z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie:
Odpowiedzialność oprogramowania, proces wytwarzania oprogramowania, ewolucja języków i technik programowania, geneza i dziedzina inżynierii, oprogramowania, modele cyklu życia oprogramowania.
Język UML:
Geneza, podstawowe modele, porównanie z innymi językami graficznymi modelowania systemów informatycznych.
Etap definicji wymagań na system informatyczny:
Znaczenie i czynności etapu wymagań, rodzaje wymagań, modelowanie wymagań, weryfikowalność wymagań, zakres dokumentacji wymagań.
Etap analizy systemu informatycznego:
Istota etapu analizy, modele etapu analizy, dokumentowanie etapu analizy.
Etap projektowania systemu informatycznego:
Istota etapu projektowania, modele etapu projektowania, dokumentowanie etapu projektowania.
Etap testowania systemu informatycznego:
Istota etapu testowania, rodzaje testów, dokumentowanie projektu i przebiegu testów.
Wprowadzenie do zarządzania projektem informatycznym.

Efekty uczenia się:
Uporządkowana wiedza w zakresie metodyk, technik i narzędzi modelowania i projektowania systemów informatycznych. Uporządkowana wiedza w zakresie metodyk, technik i narzędzi wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Podstawowa wiedza z zakresu analizy i modelowania procesów biznesowych w organizacji. Umiejętność doboru i posłużenia się wybraną metodyką budowy sytemu informatycznego, zaprojektowania systemu informatycznego z wykorzystaniem notacji UML, zamodelowania i zaprojektowana systemu informatycznego z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE. Umiejętność dokonania analizy procesu biznesowego oraz doboru informatycznego narzędzia pracy wspomagające doskonalenie tego procesu. Umiejętność postrzegania projektu informatycznego jako przedsięwzięcia gospodarczego połączona z myśleniem i działaniem w sposób przedsiębiorczy.

C.III.18. SIECI KOMPUTEROWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
piąty	60	30		30					E	5
Ogółem	**60**	**30**		**30**					**E – 1**	**5**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych; realizacji prostych konfiguracji routingu statycznego i dynamicznego.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do sieci komputerowych. Konfigurowanie interfejsu sieciowego komputera klasy PC. Arytmetyka sieciowa (ćw.1). Sposoby przyłączania sieci LAN do sieci Internet. Sieciowy elementarz. Terminologia sieciowa: sprzęt sieciowy, topologie, protokoły, LAN, WAN, MAN, SAN, VPN, intranet extranet, przepustowość. Model sieci ISO/OSI. Kapsułkowanie. Media sieciowe: miedziane, optyczne, bezprzewodowe. Parametry i właściwości. Rodzaje, parametry i metody testowania okablowania sieciowego. Wykorzystanie testerów okablowania sieciowego. Okablowanie sieci LAN i WAN. Urządzenia sieci LAN. Zasady tworzenia sieci LAN. Właściwości łączy WAN. Zasady wykorzystania połączeń WAN. Tworzenie sieci LAN w oparciu o koncentrator, przełącznik i bezprzewodowy punkt dostępowy na symulatorze PacketTracer w laboratorium. (ćw.3). Funkcje warstwy 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 (ćw.4). Podstawy routingu i podsieci. Routing statyczny i dynamiczny. Protokoły rutujące i rutowalne. Wyznaczanie podsieci. Maski podsieci. Planowanie adresacji dla sieci. Tworzenie i testowanie sieci obejmującej kilka routerów (PacketTracer) (ćw.6). Protokoły warstwy transportowej. Protokoły połączeniowe i bezpołączeniowe. Funkcjonowanie TCP i UDP. Struktura ramki TCP i UDP. Protokoły warstwy aplikacji: DNS, FTP, HTTP, Telnet, SMTP. Konfigurowanie broadband routera (ćw. 5). Odkodowywanie ramek (ćw. 7). Adresacja i właściwości protokołu IPv6.

Efekty uczenia się:
Ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji oraz systemów i sieci telekomunikacyjnych. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi. Potrafi konfigurować urządzenia sieciowe w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych. Potrafi zrealizować proste konfiguracje routingu statycznego i dynamicznego.

C.III.19. PROTOKOŁY KRYPTOGRAFICZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
piąty	30	16		14					Zo	3
Ogółem	**30**	**16**		**14**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie własności protokołów kryptograficznych i ich zastosowań i umiejętności przeprowadzenia analizy poprawności oraz podstawowej analizy bezpieczeństwa wybranych protokołów kryptograficznych.

Treści kształcenia:
Wstęp do protokołów: definicja protokołu, cel stosowania, klasyfikacja protokołów. Podstawowy protokół negocjacji klucza D-H: etapy, czynności uczestników, zagrożenia, modyfikacje protokołu, ogólne zasady konstrukcji protokołów. Protokoły uwierzytelniania. Podział wiadomości poufnych, znakowanie czasowe. Protokoły pośrednie: podpisy cyfrowe z zabezpieczeniem niezaprzeczalności i niepodrabialności. Protokoły pośrednie: grupowe podpisy, obliczenia dla danych zaszyfrowanych. Protokoły zaawansowane: dowody twierdzeń o wiedzy zerowej, dowody tożsamości z zastosowaniem twierdzeń o wiedzy. Protokoły ezoteryczne: niezaprzeczalne przesłanie wiadomości, podpisy jednoczesne, uwierzytelniona poczta elektroniczna. Protokoły ezoteryczne: wymiana jednoczesna, bezpieczne wybory i obliczenia, cyfrowe pieniądze. Pisemna praca kontrolna. Wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania.

Efekty uczenia się:
Posiada podstawową wiedzę dotyczącą własności protokołów kryptograficznych i ich zastosowań. na podstawowe metody analizy poprawności i bezpieczeństwa protokołów kryptograficznych. Zna główne ataki na protokoły kryptograficzne. Umie dokonać analizy poprawności oraz podstawowej analizy bezpieczeństwa wybranych protokołów kryptograficznych. Potrafi dokonać implementacji wybranych protokołów kryptograficznych w wybranym przez siebie języku programowania.

C.III.20. NIEZAWODNOŚĆ SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	14	16						Zo	2
Ogółem	**30**	**14**	**16**						**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności wyznaczania wartości wskaźników niezawodności systemów komputerowych.

Treści kształcenia:
Pojęcia podstawowe, niezawodność obiektów prostych (nienaprawialnych, naprawialnych z odnowami natychmiastowymi, naprawialnych z odnowami nie natychmiastowymi), niezawodność systemów, redundancja, optymalizacja niezawodnościowa.

Efekty uczenia się:
Umiejętność wyznaczania wartości wskaźników niezawodności systemów, zapoznanie z pakietami wspomagającymi analizę niezawodnościową systemów.

C.III.21. METODY SYMULACJI KOMPUTEROWEJ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	10		20	14				E	4
Ogółem	**44**	**10**		**20**	**14**				**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność posługiwania się zaawasowanymi modelami metodami, narzędziami matematycznymi, a także symulacją komputerową do analizy, oceny oraz usprawniania działania systemów (w tym informatycznych) i rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do modelowania symulacyjnego. Podstawowe pojęcia, klasyfikacja i założenia metod symulacji komputerowej oraz komputerowych generatorów liczb i procesów losowych. Metody i techniki symulacji dyskretnej krokowej, zdarzeniowej i zorientowanej na procesy. Wybrane języki programowania symulacji dyskretnej. Podstawy wielowątkowości i synchronizacji w języku Java / C#. Konstruowanie programowych mechanizmów symulacji dyskretnej w wybranych językach wysokiego poziomu. Wybrane standardy rozproszonej symulacji komputerowej. Algorytmy upływu czasu i metody sterowania przebiegiem rozproszonego eksperymentu symulacyjnego.

Efekty uczenia się:
Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie programowania wysokopoziomowego i niskopoziomowego, algorytmów i struktur danych, programowania strukturalnego i obiektowego. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie modeli, metod i narzędzi służących do modelowania i rozwiązywania problemów inżynierskich (w tym problemów z zakresu informatyki), a w szczególności metod: sztucznej inteligencji, optymalizacji, numerycznych, oceny niezawodności, oceny efektywności i jakości systemów informatycznych, eksploracji danych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania za zrozumieniem dokumentacji i instrukcji związanych ze sprzętem, systemami komputerowymi, oprogramowaniem i zaawansowaną inżynierią oprogramowania. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia. Potrafi wykorzystać i posługiwać się zaawansowanymi modelami, metodami i narzędziami matematycznymi, a także symulacją komputerową do analizy, oceny oraz usprawniania działania systemów (w tym informatycznych) i rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich. Potrafi współdziałać w zespole realizując w nim różne role i ponosić odpowiedzialność za wspólne przedsięwzięcia.

C.III.22. BEZPIECZEŃSTWO BAZ DANYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	44	14	8	22					Zo	4
Ogółem	**44**	**14**	**8**	**22**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: znajomość podstawowych zagrożeń i ataków oraz metody i techniki zabezpieczania systemów baz danych, umiejętność wykorzystania metod i technik zabezpieczenia systemów baz danych jako elementu systemu informatycznego.

Treści kształcenia:
Modele danych i języki przetwarzania w bazach danych. Architektura i eksploatacja systemów baz danych. Zagrożenia oraz metody i techniki zabezpieczania systemów baz danych. Zalecenia i wzorce zwiększające poziom bezpieczeństwa systemów baz danych.

Efekty uczenia się:
Zna modele danych stosowane w bazach danych (m.in.: relacyjnych, obiektowych, sieciowych, rozproszonych) oraz języki przetwarzania stosowane bazach danych. Zna architekturę systemów baz danych oraz zasady przetwarzania danych w bazach danych. Zna podstawowe zagrożenia i ataki oraz zna metody i techniki zabezpieczania systemów baz danych. Potrafi umiejętnie wykorzystać metody i techniki zabezpieczeń systemów baz danych jako elementu systemu informatycznego.

C.III.23. PROCESY STOCHASTYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	16	14						Zo	2
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności obliczania i interpretowania parametrów procesu stochastycznego, analizowania wydajności systemów, wyznaczania prawdopodobieństwa granicznego dla procesów dyskretnych w stanach.

Treści kształcenia:
Ciągi losowe. Klasyfikacja i parametry procesów stochastycznych. Przykłady procesów Łańcuchy Markowa. Procesy Markowa. Klasyfikacja stanów. Ergodyczność. Procesy zliczające. Proces urodzeń i śmierci. Systemy kolejkowe

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę niezbędną do obliczania i interpretowania parametrów procesu stochastycznego. Zna metody analizowania procesu stochastycznego. Ma wiedzę potrzebną do wyznaczania prawdopodobieństw granicznych dla procesów dyskretnych w stanach. Ma wiedzę potrzebną do projektowania systemów obsługi spełniających określone wymagania. Potrafi obliczać i interpretować parametry procesu stochastycznego. Potrafi analizować wydajności systemów. Potrafi wyznaczać prawdopodobieństwa graniczne dla procesów dyskretnych w stanach. Potrafi projektować systemy kolejkowe spełniające określone wymagania.

C.III.24. STEGANOGRAFIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	30	16		14					Zo	3
Ogółem	**30**	**20**		**14**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: posługiwania się podstawowym językiem steganografii i stegoanalizy; wykorzystywania podstawowych kodów korekcji błędów, a także stosowania rachunku macierzowego do ukrywania danych; tworzenia elementarnych algorytmów steganograficznych; projektowania i analizowania prymitywów steganograficznych; projektowania systemów steganograficznych odpornych na wybrane ataki.

Treści kształcenia:
Rys historyczny steganografii. Podstawowe pojęcia. Steganografia z kluczem publicznym i kluczem prywatnym. Cyfrowe znaki wodne. Steganografia w obrazach. Podstawowe algorytmy steganograficzne dla grafiki rastrowej – LSB, F5, JSteg. Algorytmy dla kompresji stratnej i bezstratnej. Steganografia audio/wideo. Algorytmy dla zastosowań w plikach multimedialnych. Kompresja stratna i bezstratna. Steganografia sieciowa. Algorytmy ukrywania informacji w protokole TCP/IP oraz danych strumieniowanych. Stegoanaliza. Stegoanaliza wizualna i statystyczna. Test chi-kwadrat, algorytm RS. Metody stegoanalizy uniwersalnej. Kodowanie macierzowe. Wet Paper Codes.

Efekty uczenia się:
Ma podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie algebry z geometrią. Zna podstawowe algorytmy steganograficzne. Poznał i rozumie różnice pomiędzy kryptografią, steganografią a cyfrowym znakowaniem wodnym. Zna podstawowe typy strażników w systemach steganograficznych. Poznał najczęściej stosowane metody stegoanalityczne. Umie posługiwać się podstawowym językiem steganografii i stegoanalizy. Umie wykorzystywać podstawowe kody korekcji błędów, a także stosować rachunek macierzowy do ukrywania danych. Umie tworzyć elementarne algorytmy steganograficzne. Umie projektować i analizować prymitywy steganograficzne. Umie projektować systemy steganograficzne odporne na wybrane ataki. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi

interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze steganografią i bezpieczeństwem danych.

C.III.25. DIAGNOSTYKA I TOLEROWANIE USZKODZEŃ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44	16		12	16				E	3
Ogółem	**44**	**16**		**12**	**16**				**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: konstruowania prostych testów funkcjonalnych dla współczesnych systemów mikroprocesorowych; przeprowadzania pomiarów w sieciach teleinformatycznych i oceny charakterystyk bazowych sieci; konstruowania algorytmów testowania systemu komputerowego.

Treści kształcenia:
Pojęcia podstawowe z zakresu diagnostyki systemów komputerowych. Testowanie i niezawodność układów cyfrowych. Techniki testowania i diagnozowania systemów komputerowych. Testowanie i niezawodność oprogramowania. Diagnostyka systemowa, diagnostyka systemowa sieci teleinformatycznych, Diagnostyka symptomowa sieci teleinformatycznych. Wyznaczanie testów kontrolnych i lokalizacyjnych. Testowanie układów cyfrowych i podzespołów systemu komputerowego. Testowanie systemu z wykorzystaniem magistrali diagnostycznej (IEEE 1149.x). Badanie własności struktur opiniowania diagnostycznego i struktur porównawczych. Wyznaczanie diagnozowalności wybranych sieci procesorowych. Wyznaczanie charakterystyk bazowych sieci komputerowej.

Efekty uczenia się:
Znajomość podstawowych technik testowania podzespołów sprzętowych i oprogramowania współczesnych systemów komputerowych. Znajomość własności i zasad projektowania struktur diagnostycznych współczesnych systemów komputerowych. Znajomość technik wyznaczania charakterystyk bazowych sieci teleinformatycznych. Umiejętność konstruowania prostych testów funkcjonalnych dla współczesnych systemów mikroprocesorowych. Umiejętność przeprowadzania pomiarów w sieciach teleinformatycznych i oceny charakterystyk bazowych sieci. Umiejętność konstruowania algorytmów testowania systemu komputerowego.

C.III.26. PRAKTYKA ZAWODOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
piąty	30								Zo	2
Ogółem	**30**								**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie: systemów informatycznych, kryptograficznych i sieciowych, aktualnie wykonywanych i/lub eksploatowanych w instytucji; procesów analizy, projektowania, wdrażania i/lub eksploatacji systemów informatycznych, kryptograficznych w instytucji; technologiami i narzędziami stosowanymi w realizacji prac programowo-implementacyjnych w instytucji.

Treści kształcenia:
Praktyka zawodowa obejmuje 4 tygodnie (160 godzin) w JW lub instytucjach podległych MON (MSWiA). Z uwagi na to, że odbywa się bez bezpośrednich kontaktów z prowadzącym (wykładowcą), nie wlicza się tych godzin do ogólnej liczby godzin studiów. Przydziela się natomiast 4 punktów ECTS za wysiłek poświęcony przez studenta w ramach aktywności studenta poza uczelnią, ukierunkowanej i zgodnej z planem praktyki. Praktyka realizowana jest po szóstym semestrze studiów. Podstawowym celem praktyki jest wykształcenie umiejętności zastosowania w praktyce wiedzy teoretycznej uzyskanej w toku studiów. Na kierunku Informatyka istotą praktyki jest zapoznanie z projektowaniem, programowaniem i eksploatacją systemów informatycznych, kryptograficznych i sieciowych.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę dotyczącą instytucji, w której odbywa szkolenie. Ma wiedzę na temat systemów informatycznych, kryptograficznych i sieciowych, aktualnie wykonywanych i/lub eksploatowanych w instytucji. Ma wiedzę na temat procesów analizy, projektowania, wdrażania i/lub eksploatacji systemów informatycznych, kryptograficznych w instytucji. Ma wiedzę na temat technologiami i narzędziami stosowanymi w realizacji prac programowo-implementacyjnych w instytucji;

5.3.4. GRUPA TREŚCI PRZEDMIOTÓW KSZTAŁCENIA WYBIERALNEGO / SPECJALISTYCZNEGO: SPECJALNOŚĆ „SYSTEMY KRYPTOGRAFICZNE" C.IV

SPECJALNOŚĆ: SYSTEMY KRYPTOGRAFICZNE

C.IV.1. METODY STATYSTYCZNE W KRYPTOLOGII I

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	10		20					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie możliwości wykorzystania programów komputerowych w metodach statystycznych stosowanych w kryptologii; umiejętność analizy danych oraz badania zależności między danymi, a także stosowania testów statystycznych przydatnych w kryptologii.

Treści kształcenia:
Charakterystyki opisu statystycznego. Szereg punktowy i przedziałowy. Kwantyle, asymetria, kurtoza. Testy statystyczne: parametryczne i nieparametryczne. Testy dotyczące wartości oczekiwanej i wariancji. Testy porównujące parametry dwóch populacji. Testy zgodności. Analiza współzależności. Współczynnik korelacji z próby i jego własności. Przedział ufności dla współczynnika korelacji. Weryfikacja hipotez dotyczących współczynnika korelacji. Autokorelacja. Istotność autokorelacji. Testy losowości: testy serii, testy kombinatoryczne, test entropii.

Efekty uczenia się:
Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania w zakresie metod statystyki w kryptologii. Zna charakterystyki opisu statystycznego. Zna podstawowe testy statystyczne: parametryczne i nieparametryczne dla dużych prób. Zna wybrane testy losowości. Umie stosować podstawowe testy statystyczne: parametryczne i nieparametryczne dla dużych prób do badania własności generatorów liczb losowych. Potrafi stosować testy losowości. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy.

C.IV.2. WSTĘP DO KRYPTOANALIZY KLUCZA PUBLICZNEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	14	0	16					E	3
Ogółem	**30**	**14**	**0**	**16**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienia przez studentów, trudnych obliczeniowo problemów odpowiadających za bezpieczeństwo klasycznych algorytmów asymetrycznych oraz poznanie wybranych ataków; umiejętność wykonania podstawowej analizy bezpieczeństwa algorytmów opartych o klasyczne problemy klucza publicznego i dokumentowania wyników.

Treści kształcenia: Powstanie i ewolucja kryptologii klucza publicznego; Małe twierdzenie Fermata, Twierdzenie Eulera, RSA i Twierdzenie o poprawności RSA; Problem faktoryzacji.
Ułamki łańcuchowe; Atak na RSA z małym kluczem prywatnym (atak diofantyczny). Algorytm faktoryzacji p-1 Pollard'a; Liczby gładkie; Sito Kwadratowe; Faktoryzacja metodą różnicy kwadratów. NFS. Paradoks dnia urodzin; Twierdzenie o kolizjach; Zastosowanie twierdzenia o kolizjach do ataków na problem logarytmu dyskretnego. Pewne ataki kolizyjne; Algorytm Shanks'a. Metoda rho Pollard'a wraz z jej związkami z teorią dyskretnych układów dynamicznych. Algorytm Pohling'a-Hellman'a oraz jego zastosowania.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą zasadniczych problemów klasycznej (nie postkwantowej) kryptologii asymetrycznej. Ma wiedzę z zakresu metod kryptoanalizy wybranych algorytmów klucza publicznego opartych o problem faktoryzacji oraz DLP. Umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem kryptologii asymetrycznej, wykorzystując właściwe określenia i symbole. Umie dokonać próby ataku na wybrane algorytmy asymetryczne. Umie wykonać podstawową analizę bezpieczeństwa algorytmów opartych o klasyczne problemy klucza publicznego i udokumentować wyniki. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy.

C.IV.3. KRZYWE ELIPTYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
			w uczelni wg formy zajęć					w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	16		14					Zo	3
Ogółem	**30**	**16**		**14**					**Zo– 1**	**3**

Cel kształcenia: poznanie i zrozumienie przez studentów podstawowych pojęć związanych z teorią krzywych eliptycznych a także algorytmów i protokołów kryptograficznych wykorzystujących krzywe eliptyczne; nabycie umiejętności dokonania analizy poprawności i bezpieczeństwa wybranych algorytmów i protokołów kryptograficznych wykorzystujących grupę punktów krzywej eliptycznej.

Treści kształcenia:
Wstęp do geometrii algebraicznej, krzywe płaskie. Krzywe eliptyczne – podstawowe definicje i twierdzenia. Grupa punktów na krzywej eliptycznej. Rząd grupy punktów na krzywej eliptycznej. Iloczyn Weila. Problem logarytmu dyskretnego w grupie punktów na krzywej eliptycznej. Algorytmy i protokoły kryptograficzne oparte na krzywych eliptycznych.
Efekty uczenia się:
Ma uporządkowana wiedzę w zakresie teorii krzywych eliptycznych i ich związków z szyfrowaniem asymetrycznym, najnowszych wyników na temat kryptosystemów opartych na krzywych eliptycznych, arytmetyki w grupie punktów na krzywej eliptycznej. Zna podstawowe metody obliczania rzędu grupy punktów na krzywej eliptycznej nad ciałem skończonym. Potrafi dokonać analizy poprawności i bezpieczeństwa wybranych algorytmów i protokołów kryptograficznych wykorzystujących grupę punktów krzywej eliptycznej.

C.IV.4. PROJEKT ZESPOŁOWY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
			w uczelni wg formy zajęć					w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	44				44				Zo	4
Ogółem	**44**				**44**				**Zo – 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: wybrania i posłużenia się wybraną metodyką budowy sytemu informatycznego; zaprojektowania systemu kryptograficznego; dobrania środowiska i

narzędzi informatycznych wspierających proces projektowania i wdrażania systemu; pacy w zespole.

Treści kształcenia:
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.

Efekty uczenia się:
Potrafi wybrać i posłużyć się wybraną metodyką budowy sytemu informatycznego; potrafi zaprojektować system kryptograficzny; potrafi dobrać środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania i wdrażania systemu. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Potrafi współdziałać w zespole realizując w niej różne role i ponosić odpowiedzialność za wspólne przedsięwzięcia.

C.IV.5. ZASTOSOWANIE TEORII KRAT W KRYPTOLOGII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
piąty	44	20		24					E	3
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności**:** budowy kryptosystemów opartych o kraty; zaimplementowania poznanych algorytmów z zachowaniem wymaganego poziomu bezpieczeństwa.

Treści kształcenia:
Funkcje skrótu oparte o kraty. 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 o 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.

Efekty uczenia się:

Zna zasady budowy kryptosystemów opartych o kraty; Potrafi zaimplementować poznane algorytmy z zachowaniem wymaganego poziomu bezpieczeństwa; Potrafi wykorzystać algorytmy redukcji w celach kryptoanalitycznych.

C.IV.6. ALGORYTMY BLOKOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	60	40	12	8					E	4
Ogółem	**60**	**40**	**12**	**8**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie przez studentów podstawowych pojęć z zakresu szyfrów blokowych, szczególnie ich trybów pracy, przykładowych algorytmów, metod kryptoanalizy oraz podstaw projektowania.

Treści kształcenia:
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. Kryteria projektowania szyfrów blokowych. Strategia szerokiej ścieżki: podstawowe założenia, warstwa dyfuzji, warstwa nieliniowa, algorytm generowania podkluczy, zapadki. Projekty szyfrów: 3-WAY, BaseKing, SHARK, SQUARE, Rijndael. Projekt szyfry blokowego na bazie innych algorytmów kryptograficznych: Bear i Lion.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie programowania, algorytmów i struktur danych. Ma ogólną wiedzę dotyczącą metod i technik kryptograficznych oraz ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie matematycznych podstaw kryptologii, systemów kryptograficznych. Ma wiedzę na temat zasad szyfrowania blokowego, reguł konstruowania komponentów szyfrów blokowych. Ma wiedzę o znanych szyfrach blokowych, zna wymagania stawiane współczesnym szyfrom blokowym. Potrafi wykazać się praktycznymi umiejętnościami z zakresu podstaw informatyki takimi, jak: projektowanie efektywnych algorytmów, szacowanie złożoności algorytmów i budowa automatów skończonych.

C.IV.7. ALGORYTMY STRUMIENIOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	24	6	14					Zo	4
Ogółem	**44**	**24**	**6**	**14**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie praktycznych umiejętnościami z zakresu podstaw informatyki i wykorzystać je do projektowania efektywnych algorytmów, szacowania złożoności algorytmów i budowa automatów skończonych.

Treści kształcenia:
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 generatorów. Przykłady generatorów, generatory wykorzystujące szyfry blokowe. Ocena jakości generatora. Testy losowości.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie programowania, algorytmów i struktur danych. Ma ogólną wiedzę dotyczącą metod i technik kryptograficznych oraz ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie matematycznych podstaw kryptologii, systemów kryptograficznych. Ma wiedzę na temat zasad szyfrowania strumieniowego, reguł konstruowania komponentów szyfrów strumieniowych. Ma wiedzę o znanych szyfrach strumieniowych, zna wymagania stawiane współczesnym algorytmom strumieniowym. Potrafi wykazać się praktycznymi umiejętnościami z zakresu podstaw informatyki takimi, jak: projektowanie efektywnych algorytmów, szacowanie złożoności algorytmów i budowa automatów skończonych.

C.IV.8. FUNKCJE BOOLOWSKIE W KRYPTOLOGII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Szósty	44	24	20						Zo	4
Ogółem	**44**	**24**	**20**						**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć i twierdzeń dotyczących podstaw matematycznych systemów klucza publicznego; nabycie umiejętności zastosowania funkcji boolowskich na potrzeby kryptoanalizy.

Treści kształcenia:
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. Potrafi wykazać się praktycznymi umiejętnościami z zakresu podstaw informatyki takimi, jak: projektowanie efektywnych algorytmów, szacowanie złożoności algorytmów i budowa automatów skończonych

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę z zakresu podstawowych faktów i twierdzeń o kryptograficznych własnościach funkcji boolowskich. Ma wiedzę z zakresu zastosowania funkcji boolowskich do konstrukcji blokowych i strumieniowych algorytmów szyfrowania. Potrafi zastosować funkcje boolowskie na potrzeby kryptoanalizy.

C.IV.9. KRYPTOANALIZA KLASYCZNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	10	10	10					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**	**10**	**10**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie podstaw pracy kryptoanalityka oraz zasad postępowania z klasyfikacją materiału szyfrowanego ze szczególnym uwzględnieniem ręcznych metod szyfrowania.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do przedmiotu. Historyczne metody szyfrowania i ich kryptoanaliza. Systemy podstawieniowe jednoliterowe, rodzaje, analiza, zasady odtwarzania tekstu jawnego. Systemy digramiwe afiniczne, Hilla, Playfair – zasady kryptoanalizy. Systemy podstawieniowe Vigenere'a – analiza i odtwarzanie tekstu jawnego. Systemy przestawieniowe oparte na tablicach – analiza, odtwarzanie struktury tablicy i tekstu jawnego Systemy kodowe – zasady analizy.

Efekty uczenia się:
Posiada wiedzę dotyczącą klasycznych metod szyfrowania. Posiada wiedzę z zakresu kryptoanalizy klasycznych algorytmów szyfrowania. Potrafi przeprowadzić analizę klasycznych systemów kryptograficznych oraz wykorzystać niezbędną wiedzę matematyczną na potrzeby tej analizy pod kątem kryptoanalizy.

C.IV.10. NARZĘDZIA KRYPTOANALIZY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie narzędzi kryptoanalizy, głównie dotyczących kryptosystemów opartych o krzywe eliptyczne; umiejętność formułowania i projektowania ataków z wykorzystaniem podstawowych narzędzi służących do kryptoanalizy.

Treści kształcenia:
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.
Wprowadzenie do przedmiotu. Określenie podstawowych parametrów bezpiecznych kryptograficznie krzywych eliptycznych. Modele krzywych eliptycznych. Redukcja Pohliga-Hellmana. Atak na krzywe anomalne. Atak MOV. Ataki poboru mocy na kryptosystemy wykorzystujące krzywe eliptyczne. Metody drabiny, arytmetyka jednorodna, arytmetyka kompletna. Ataki z częściową informacją o krotności. Ataki na implementacje.

Efekty uczenia się:
Posiada podstawową wiedzę na temat podstawowych ataków teoretycznych na kryptosystemy oparte o krzywe eliptyczne. Posiada podstawową wiedzę na temat ataków wynikających z błędów implementacyjnych kryptosystemów opartych o krzywe eliptyczne. Umie formułować i projektować ataki z wykorzystaniem podstawowych narzędzi służących do kryptoanalizy. Umie implementować ataki z wykorzystaniem podstawowych narzędzi służących do kryptoanalizy.

C.IV.11. PROJEKTOWANIE KRYPTOGRAFICZNYCH UKŁADÓW CYFROWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	60	20		40					E	5
Ogółem	**60**	**20**		**40**					**E– 1**	5

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie zasad konstruowania złożonych rozwiązań cyfrowych ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań szyfrowania/deszyfrowania informacji, systemów obliczeń kryptograficznych dla technik klucza publicznego.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do przedmiotu: ewolucja i stan obecny układów programowalnych: architektury, techniki programowania, narzędzia i metodologia projektowania. Klasyfikacja układów cyfrowych, układy specjalizowane ASIC, struktury programowalne FPGA i CPLD - przegląd architektur bloków logicznych, topologii połączeń i technik programowania. Przegląd rodzin układów CPLD firmy ALTERA; omówienie architektur, parametrów technicznych, możliwości funkcjonalnych i implementacyjnych. Analiza problemu wyboru układu pod kątem aplikacji zapewnienie specyficznych wymagań co do parametrów elektrycznych, charakterystyk dynamicznych, aspektów strategicznych, ekonomicznych itp. Wprowadzenie do narzędzi komputerowego projektowania: proces opracowania układu od opisu do jego realizacji, języki opisu układów i systemów, struktura projektu, biblioteki funkcji standardowych i specjalizowanych, megafunkcje, wirtualne megafunkcje parametryzowane. Charakterystyka systemu MAX+PLUSII: proces tworzenia, optymalizacji i weryfikacji projektu w systemie – podstawowe programy użytkowe systemu, edytory specyfikacji funkcjonalnej, kompilator, edytor kanałów symulacyjnych, symulator, programator. Struktura i zasady tworzenia specyfikacji projektu prostego i złożonego - hierarchicznego przy użyciu edytora schematów logicznych i blokowych, posługiwanie się bibliotekami funkcji standardowych, podprojekt i jego symbol, weryfikacja formalna projektu. Struktura i zasady tworzenia specyfikacji projektu przy użyciu edytora tekstowego w języku ALTERA HDL, podstawowe reguły i konstrukcje języka AHDL, tworzenie symbolu i funkcji włączenia danego podprojektu, konstrukcja projektu złożonego, weryfikacja formalna, lokalizacja i usuwanie błędów. Tworzenie projektów hierarchicznych o mieszanej specyfikacji funkcjonalnej, weryfikacja formalna, usuwanie błędów. Kompilator i jego funkcje, kompilacja projektu: strategie i parametry optymalizacji logicznej i topologicznej, dobór architektury logicznej ze względu na jakość realizacji. Symulator i jego funkcje, edytora przebiegów czasowych i jego podstawowe funkcje, tworzenie przebiegów testujących, weryfikacja projektu przy użyciu symulatora. Programator, programowanie konwencjonalne, programowanie i konfiguracja w systemie ISP, procedury programowania i testowania fizycznych realizacji, zabezpieczenie aplikacji przed nieuprawnionym odczytem i kopiowaniem.

Efekty uczenia się:
Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady działania elementów elektronicznych i układów cyfrowych. Rozumie pojęcia z zakresu konstruowania, opisu, działania i przeznaczenia układów cyfrowych, interfejsów oraz podzespołów komputerów. Umie posłużyć się wybranymi metodami prototypowania, programowania i konfigurowania wybranych układów cyfrowych, podzespołów komputerów oraz systemów komputerowych. Potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne uczenie się, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać syntezy i analizy tych informacji. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą zabezpieczania pomieszczeń.

C.IV.12. JEDNOKIERUNKOWE FUNKCJE SKROTU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	10	10	10					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**	**10**	**10**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie przez studentów podstawowych pojęć z zakresu funkcji skrótu, szczególnie ich zastosowań, zasad konstrukcji, standardowych algorytmów oraz metod kryptoanalizy.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia i zastosowania funkcji skrótu. Definicje i klasyfikacja. Wymagania bezpieczeństwa. Zastosowania. Zasady konstruowania funkcji skrótu. Konstrukcja iterowana na bazie funkcji kompresji. Konstrukcja Merkle – Damgarda. Przykłady konstrukcji. Konstrukcja gąbki. Standardowe funkcje skrótu: rodzina SHA i MD. Funkcje MD4 i MD5. Funkcje SHA-0 i SHA-1. Rodzina standardu SHA-2. Aktualny stan bezpieczeństwa tych standardów.
Nowy standard SHA-3. Konkurs SHA-3. Wymagania na standard. Porównanie konstrukcji kandydatów. Działanie i zastosowania konstrukcji gąbki. Opis funkcji Keccak i jej własności. Aktualne bezpieczeństwo. Metody kryptoanalizy funkcji skrótu. Ataki na SHA-1. Ataki różnicowe funkcji skrótu

Efekty uczenia się:
Posiada wiedzę z zakresu zasad budowy i zastosowań funkcji skrótu, oraz reguł ich konstrukcji. Zna standardowe funkcje skrótu oraz wymagania stawiane współczesnym funkcjom. Umie korzystać z funkcji skrótu w różnych zastosowaniach. Potrafi dokonać krytycznej analizy funkcji skrótu.

C.IV.13. CERTYFIKACJA URZĄDZEŃ KRYPTOGRAFICZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy z zakresu metody weryfikacji bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych: CommonCriteria (norma PN-ISO/IEC 15408-1).

Treści kształcenia:
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).

Efekty uczenia się:
Umiejętność samodzielnego analizowania potencjalnego zagrożenia dla systemów kryptograficznych. Znajomość metod zabezpieczania systemów kryptograficznych przed występującymi zagrożeniami. Znajomość metod analizy poprawności realizacji urządzeń kryptograficznych.

C.IV.14. BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	44	20		24					Zo	4
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności klasyfikacji rodzajów zagrożeń bezpieczeństwa danych, metod zabezpieczania informacji przed zniszczeniem, niepowołanym dostępem i modyfikacją.

Treści kształcenia:
System teleinformatyczny. Struktura systemu teleinformacyjnego, elementy składowe. Wirusy komputerowe. Rodzaje wirusów komputerowych, szkody wywoływane przez wirusy komputerowe. Metody zabezpieczenia przed wirusami komputerowymi. Systemy zabez-

pieczania 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.

Efekty uczenia się:
Umiejętność klasyfikacji rodzajów zagrożeń bezpieczeństwa danych, metod zabezpieczania informacji przed zniszczeniem, niepowołanym dostępem i modyfikacją. Znajomość podstawowych zagadnień związanych z systemami obrony przed wirusami, metod regulacji dostępu do zasobów danych, systemów zabezpieczających poufność i integralność danych. Znajomość podstawowych zagadnień związanych z systemem zarządzania bezpieczeństwem informacji.

C.IV.15. SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ POMIESZCZEŃ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziesiąty	30	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo – 1**	**2**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie 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; zapoznanie ze stosowanymi praktycznie rozwiązaniami ochrony fizycznej oraz nauczyć jej planowania.

Treści kształcenia:
Wiadomości wstępne, analiza ryzyka, klasyfikacja zagrożeń. Ulot elektromagnetyczny, charakter zjawiska, problemy zabezpieczeń urządzeń przed ulotem EM. Zabezpieczenia urządzeń systemu kryptograficznego przed nieuprawnionym dostępem do przetwarzanej i przechowywanej informacji, typy zagrożeń, zabezpieczenia dostępu zdalnego, zabezpieczenia przed dostępem miejscowym. Zasady projektowania systemów kryptograficznych odpornych na niepowołany dostęp. Zasady projektowania pomieszczeń przeznaczonych do pracy nad dokumentami niejawnymi i umieszczenia urządzeń kryptograficznych, strefy bezpieczeństwa, zabezpieczenia fizyczne stref - wymagania.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę dotyczącą metod zabezpieczeń urządzeń przed dostępem osób niepowołanych, metod zabezpieczeń przed ulotem elektromagnetycznym informacji niejawnej, zasad projektowania bezpiecznych środowisk pracy (stref pracy z materiałami i urządzeniami niejawnymi). Ma ogólną wiedzę dotyczącą metod i technik kryptograficznych oraz ma upo-

rządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie systemów zabezpieczeń urządzeń i pomieszczeń potrafi analizować ryzyka niepowołanego dostępu lub utraty informacji.

C.IV.16. ATAKI ALGEBRAICZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	30	20		10					Zo	3
Ogółem	**30**	**20**		**10**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności dokonania krytycznej analizy szyfrów blokowych i strumieniowych pod kątem podatności na ataki algebraiczne.

Treści kształcenia:
Metody rozwiązywania układów równań liniowych. Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych. Atak kostek. Odporność algebraiczna funkcji boolowskich. Zastosowanie metod optymalizacji. SAT Solvers i ich zastosowania

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę na temat metod i narzędzi do rozwiązywania układów równań. Ma wiedzę na temat podstaw kryptoanalizy szyfrów blokowych i strumieniowych z wykorzystaniem metod algebraicznych. Zapoznał się dostępnymi pakietami umożliwiającymi rozwiązywanie układów równań. Potrafi dokonać krytycznej analizy szyfrów blokowych i strumieniowych pod kątem podatności na ataki algebraiczne. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, w tym głównie w języku angielskim.

C.IV.17. ELEMENTY ALGEBRAICZNEJ TEORII LICZB

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	14	16						Zo	2
Ogółem	**30**	**14**	**16**						**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności posługiwania się zaawansowanymi modelami, metodami i narzędziami matematycznymi, a także symulacją komputerową do analizy,

oceny oraz usprawniania działania systemów (w tym informatycznych) i rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich.

Treści kształcenia:

Aksjomaty teorii mnogości. Konstrukcja zbioru liczb naturalnych. Działania na liczbach naturalnych. Monoid liczb naturalnych. Konstrukcja zbioru liczb całkowitych i wymiernych. Własności działań w zdefiniowanych zbiorach. pierścień liczb całkowitych i ciało liczb wymiernych. Ciało liczb rzeczywistych. Definicje działań na liczbach. Pierścień wielomianów nad C. Zasadnicze tw. algebry i wnioski z niego wynikające. Ciało algebraicznie domknięte rzeczywistych. Ciało liczb zespolonych. Definicje działań na liczbach zespolonych. Liczby algebraiczne i przestępne. Liczby algebraiczne i przestępne, ciało liczb algebraicznych. Liczby algebraiczne. Ciało liczb algebraicznych. Liczby przestępne. Liczby przestępne, liczba przestępna "e". Liczba przestępna "pi".

Efekty uczenia się:

Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki oraz fizyki niezbędną do: analizowania, modelowania, konstruowania i eksploatacji systemów Informatycznych. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia. potrafi posługiwać się zaawansowanymi modelami, metodami i narzędziami matematycznymi, a także symulacją komputerową do analizy, oceny oraz usprawniania działania systemów (w tym informatycznych) i rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich.

C.IV.18. GENERACJA I TESTOWANIE LOSOWOŚCI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	44	20	10	14					E	3
Ogółem	**44**	**20**	**10**	**14**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie metod generacji i testowania ciągów losowych

Treści kształcenia:

Pojęcie losowości. Test statystyczny. Klasyfikacja i przegląd testów statystycznych. Testowanie generatora. PowerUP Test wg FIPS 140-2, DieHard, DIEHARDER, STS NIST. Generatory losowe oparte o zjawiska fizyczne. Implementacje sprzętowe generatorów losowych.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę dotyczącą podstaw konstrukcji generatorów losowych. Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą testów losowości i testowania generatorów losowych. Potrafi posługiwać się narzędziami statystycznymi do badania ciągów i generatorów losowych oraz projektowania testów i pakietów testów losowości.

C.IV.19. TEORIA CIAŁ SKOŃCZONYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	20	10						Zo	3
Ogółem	**30**	**20**	**10**						**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności rozwiązywania problemu logarytmu dyskretnego a także faktoryzowania wielomianów i konstruowania wielomianów nierozkładalnych.

Treści kształcenia:
Elementy teorii ciał skończonych. Ciała skończone, grupa multiplikatywna, automorfizmy. Konstrukcje ciał skończonych. Przykłady ciał skończonych. Bazy w ciałach skończonych. Bazy wielomianowe, bazy normalne. Optymalne bazy normalne. Operacje arytmetyczne w ciałach skończonych. Mnożenie, odwracanie i dzielenie, potęgowanie, logarytmowanie dyskretne. Obliczanie logarytmu dyskretnego. Metody przeszukiwania, metoda Hellmana-Pohliga-Silvera, metoda indeksu.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę dotyczącą ciał skończonych, konstrukcji baz, logarytmu dyskretnego w grupach. Zna metody faktoryzacji wielomianów i konstrukcję wielomianów nierozkładalnych. Potrafi konstruować bazy w ciałach skończonych. Potrafi rozwiązywać problem logarytmu dyskretnego. Potrafi faktoryzować wielomiany i konstruować wielomiany nierozkładalne.

C.IV.20. METODY STATYSTYCZNE W KRYPTOLOGII II

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	10		20					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie przez studentów pojęć i twierdzeń metod statystycznych w kryptologii, opanowanie umiejętności wnioskowania dla dużych prób oraz badania własności generatorów liczb losowych.

Treści kształcenia:
Analiza danych statystycznych. Losowe ciągi binarne. Testy statystyczne: parametryczne i nieparametryczne. Test momentów. Testy porównujące parametry. Testy zgodności. Testy losowości: test pokerowy, test kolekcjonera, test permutacji. Probabilistyczny test dla liczb pierwszych.

Efekty uczenia się:
Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania w zakresie metod statystyki w kryptologii. Zna podstawowe testy statystyczne: parametryczne i nieparametryczne. Zna wybrane testy losowości. Umie stosować wnioskowanie dotyczące momentów. Umie stosować podstawowe testy statystyczne: parametryczne i nieparametryczne do badania własności generatorów liczb losowych. Potrafi stosować testy losowości. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy.

C.IV.21. PRZEDMIOT SPECJALISTYCZNY W JĘZYKU ANGIELSKIM – ELEMENTS OF PUBLIC-KEY CRYPTOLOGY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziesiąty	30	20		10					E	3
Ogółem	**30**	**20**		**10**					**E– 1**	**3**

Admission requirements (Treści kształcenia):
The course is dedicated to foreign participants and will be realised in English. It shall provide basic knowledge and abilities in constructing and exploiting cryptographic systems and enabling information security. The attendees are expected to be graduated in computer science or electronic engineering and to be familiar with basics of mathematics, information systems and electronics including programmable logic hardware at graduate level.

Effects of study (Efekty uczenia się):

A participant who completes the course shall achieve basic knowledge in fields of encryption algorithms, cryptographic module security and information security. A participant shall be conscious of dangers for information confidence and shall be able to manage cryptographic algorithms, to analyse safety of information systems and to estimate effectiveness of corresponding security solutions. The teaching modules are listed in table.

Information on including into Integrated Qualification System: not planned.

C.IV.22. QUANTUM AND POST-QUANTUM CRYPTOLOGY (W JĘZYKU ANGIELSKIM)

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	30	20	10						Zo	3
Ogółem	**30**	**20**	**10**						**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie zagadnień związanych z obliczeniami kwantowymi i ich wpływie na klasyczną kryptologię; poznania podstawowych elementów tzw. Kryptologii postkwantowej.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia teorii przestrzeni Hilberta oraz mechaniki kwantowej. Kubit, rejestr kwantowy, podstawowe bramki kwantowe, obwody kwantowe. Kwantowa transformata Fouriera i algorytm Shor'a. Algorytm Grouver'a i wnioski. Schematy podpisu elektronicznego oparte o funkcje skrótu. Kryptografia oparta o kraty z naciskiem na takie zagadnienia jak dowody z wiedzą zerową, LWE, RLWE. Elementy kryptografii opartej o teorię kodów oraz o równania z wieloma niewiadomym Stanowisko NIST.

Efekty uczenia się:

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą podstawy informatyki kwantowej w kontekście kryptologicznym. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą zasadniczych problemów kryptologii postkwantowej. Umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem informatyki kwantowej oraz kryptologii postkwantowej, wykorzystując właściwe określenia i symbole. Umie wykonać podstawową analizę bezpieczeństwa algorytmów opartych o rozwiązania postkwantowe i udokumentować wyniki. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy.

C.IV.23. KRYPTOANALIZA ALGORYTMÓW BLOKOWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	30	20	4	6					Zo	3
Ogółem	**30**	**20**	**4**	**6**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie podstawowych metod kryptoanalizy szyfrów blokowych, ich stosowalności i złożoności.

Treści kształcenia:
Podstawy kryptoanalizy algorytmów blokowych. Podstawy kryptoanalizy różnicowej. Pojęcie charakterystyki. Ataki 1R, 2R, 3R. Charakterystyki iteracyjne. Złożoność czasowa i pamięciowa ataku. Parametr S/N. Kryptoanaliza różnicowa algorytmu DES zredukowanego do 3, 4, 6, 8 rund. Kryptoanaliza różnicowa pełnego DES'a. Podstawy kryptoanalizy liniowej wg Matsui. Kryptoanaliza liniowa wg Bihama. Techniki kryptoanalizy różnicowej. Różniczki niemożliwe. Techniki kryptoanalizy różnicowej. Różniczki obcięte i wyższego rzędu. Techniki kryptoanalizy różnicowej. Ataki sumacyjne. Połączenie kryptoanalizy różnicowej i liniowej. Najnowsze ataki: atak typu bumerang i prostokąt.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę na temat podstaw kryptoanalizy szyfrów blokowych, zasad działania podstawowych metod ataków na szyfry blokowych oraz podstawowych technik kryptoanalizy różnicowej. Potrafi dokonać krytycznej analizy szyfrów blokowych oraz wykorzystać niezbędną wiedzę matematyczną na potrzeby tej analizy; potrafi pozyskiwać informacje z literatury w tym głównie w języku angielskim.

C.IV.24. KRYPTOANALIZA ALGORYTMÓW STRUMIENIOWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44	24		20					Zo	4
Ogółem	**44**	**24**		**20**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie metod kryptoanalizy algorytmów strumieniowych; nabycie umiejętności posługiwania się atakami korelacyjnymi.

Treści kształcenia:
Podstawy kryptoanalizy szyfrów strumieniowych. Atak na złożoność liniową generatora. Kryptoanalityczne modele generatora klucza. Podstawy ataków korelacyjnych. Podstawowy atak korelacyjny Sigenthalera. Szybkie ataki korelacyjne. Szybkie ataki korelacyjne. Znajdowanie równań „parity-checks". Atak na generator z filtrem. Atak na generator sumacyjny. Atak na generatory z kontrolowanym zegarem. Kryptoanaliza wybranych algorytmów strumieniowych: LILI, A5.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę na temat podstaw kryptoanalizy szyfrów strumieniowych, zasady przeprowadzania ataków korelacyjnych oraz różnych innych technik ataków na algorytmy strumieniowe. Potrafi dokonać krytycznej analizy szyfrów strumieniowych oraz wykorzystać niezbędną wiedzę matematyczną na potrzeby tej analizy; potrafi pozyskiwać informacje z literatury w tym głównie w języku angielskim.

C.IV.25. PROJEKT Z ZAKRESU MATEMATYCZNYCH I INFORMATYCZNYCH PODSTAW KRYPTOLOGII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	2			28				Zo	3
Ogółem	**30**	**2**			**28**				**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: doboru metodyki budowy systemu informatycznego do realizacji wyznaczonego zadania oraz wykorzystywania narzędzi typu CASE do wytworzenia oprogramowania korzystającego z niskopoziomowych mechanizmów synchronizacyjnych i komunikacyjnych systemu operacyjnego; projektowania i implementowania zaawansowanych algorytmów z zakresu kryptologii; dokonywania analizy systemów kryptograficznych (w tym na potrzeby ich akredytacji) oraz wykorzystywania posiadanej wiedzy matematycznej na potrzeby tej analizy.

Treści kształcenia:

Omówienie treści Zadania Projektowego. Opracowanie harmonogramu prac w zespołach.

Etap 1: Projekt zadanego prymitywu lub systemu kryptograficznego. Prezentacja wyników realizacji zadania z Etapu 1 i dyskusja na temat poprawności przyjętych rozwiązań. Prezentacje realizują wybrane zespoły.

Etap 2: Implementacja i testowanie zadanego prymitywu lub systemu kryptograficznego. Prezentacja wyników realizacji zadania z Etapu 2 i dyskusja na temat poprawności przyjętych rozwiązań. Prezentacje realizują wybrane zespoły.

Etap 3: Analiza bezpieczeństwa zadanego prymitywu lub systemu kryptograficznego. Prezentacja wyników realizacji zadania z Etapu 3 i dyskusja na temat poprawności przyjętych rozwiązań. Prezentacje realizują wybrane zespoły.

Efekty uczenia się:

Znajomość zasad projektowania systemów zorientowanych na usługi kryptograficzne. Znajomość metod i technik kryptograficznych ze szczególnym uwzględnieniem algorytmów kryptograficznych i protokołów kryptograficznych. Umiejętność oszacowania czasu potrzebnego na realizację zadania podczas pracy w zespole na podstawie dostarczonej specyfikacji problemu, dokumentacji i instrukcji związanych ze sprzętem, systemami komputerowymi, oprogramowaniem i zaawansowaną inżynierią oprogramowania, oraz kierunków dalszego uczenia się i samokształcenia. Umiejętność doboru metodyki budowy systemu informatycznego do realizacji wyznaczonego zadania oraz wykorzystywania narzędzi typu CASE do wytworzenia oprogramowania korzystającego z niskopoziomowych mechanizmów synchronizacyjnych i komunikacyjnych systemu operacyjnego. Umiejętność projektowania i implementowania zaawansowanych algorytmów z zakresu kryptologii. Umiejętność dokonywania analizy systemów kryptograficznych (w tym na potrzeby ich akredytacji) oraz wykorzystywania posiadanej wiedzy matematycznej na potrzeby tej analizy.

C.IV.26. METODY NUMERYCZNE W KRYPTOLOGII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44	20		24					E	3
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności wybrania i zastosowania, z wykorzystaniem gotowych narzędzi obliczeniowych, metody numerycznego rozwiązywania układu liniowych równań algebraicznych oraz metody rozwiązywania liniowego zadania najmniejszych kwadratów.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia analizy numerycznej. Arytmetyka stałoprzecinkowa. Arytmetyka zmiennoprzecinkowa. Reprezentacja liczb i błędy zaokrągleń w obliczeniach komputerowych. Uwarunkowanie zadania. Algorytmy numerycznie poprawne i numerycznie stabilne. Normy wektorów i macierzy. Wektory i wartości własne macierzy. Formy kwadratowe. Rozkład macierzy symetrycznej według wartości własnych, postać kanoniczna formy kwadratowej. Bezpośrednie metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych. Wskaźnik uwarunkowania macierzy. Metoda Gaussa. Rozkład trójkątno-trójkątny macierzy kwadratowej. Rozkład trójkątno-trójkątny macierzy symetrycznej dodatnio określonej. Metoda Choleskyego-Banachiewicza. Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów w postaci algebraicznej. Zadanie nadokreślone z macierzą pełnego rzędu. Algorytm z równaniem normalnym. Uwarunkowanie zadania. Iteracyjne metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych. Metody iteracji prostych, Gaussa-Seidela, Jacobiego. Charakterystyki zbieżności. Metoda sprzężonych gradientów.

Efekty uczenia się:
Student zna: podstawowe pojęcia analizy numerycznej oraz podstawowe metody numerycznego rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych (bezpośrednie i iteracyjne) i liniowego zadania najmniejszych kwadratów oraz rozumie: metodę wstecznej analizy błędów w obliczeniach komputerowych, pojęcie wartości własnej macierzy i rozkład macierzy według wartości własnych, pojęcie uogólnionej macierzy odwrotnej i rozkład macierzy według wartości szczególnych, pojęcie formy kwadratowej i jej postaci kanonicznej. Student umie wyszukać potrzebne mu informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi zinterpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski oraz formułować proste problemy z wykorzystaniem metod i pojęć numerycznej algebry liniowej. Student umie wybrać i zastosować z wykorzystaniem gotowych narzędzi obliczeniowych: metodę numerycznego rozwiązywania układu liniowych równań algebraicznych oraz metodę rozwiązywania liniowego zadania najmniejszych kwadratów. Student rozumie potrzebę nieustannego kształcenia i odświeżania wiedzy, szczególnie w zakresie matematyki.

C.IV.27. SYSTEMY KLUCZA PUBLICZNEGO II

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44	20	10	14					E	3
Ogółem	**44**	**20**	**10**	**14**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć i twierdzeń dotyczących podstaw matematycznych systemów klucza publicznego, nabycie umiejętności dokonania krytycznej analizy systemów klucza publicznego oraz wykorzystania niezbędnej wiedzy matematyczną na potrzeby tej analizy.

Treści kształcenia:
Problemy trudne obliczeniowo i ich zastosowania w kryptografii. Problem faktoryzacji. Problem logarytmu dyskretnego. Inne problemy trudne obliczeniowo. Kryptosytem RSA: specyfikacja algorytmu, podstawy matematyczne, bezpieczeństwo, implementacja. Kryptosytem ElGamala: specyfikacja algorytmu, podstawy matematyczne, bezpieczeństwo, implementacja. Protokół Diffie-Hellmana: specyfikacja algorytmu, podstawy matematyczne, bezpieczeństwo, implementacja. Algorytmy faktoryzacji. Złożoność podwykładnicza. Podstawy matematyczne. Implementacja. Algorytmy obliczania logarytmów dyskretnych Złożoność podwykładnicza. Podstawy matematyczne. Implementacja. Problem plecakowy. Kryposystemy klucza publicznego oparte na problemie plecakowym. Kryptosystemy klucza publicznego oparte na problemach trudnych obliczeniowo z teorii krat. Kryptosystemy oparte na teorii funkcji wielu zmiennych. Elementy kryptografii kwantowej.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę dotyczącą metod konstrukcji systemów klucza publicznego, problemów trudnych obliczeniowo i ich zastosowania w kryptografii oraz infrastruktury klucza publicznego. Potrafi dokonać krytycznej analizy systemów klucza publicznego oraz wykorzystać niezbędną wiedzę matematyczną na potrzeby tej analizy; potrafi pozyskiwać informacje z literatury w tym głównie w języku angielskim.

C.IV.28. KRZYWE HIPERELIPTYCZNE W KRYPTOLOGII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	30	12		8	10				Zo	3
Ogółem	**30**	**12**		**8**	**10**				**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z teorią oraz zastosowaniami krzywych hipereliptycznych w kryptologii; nabycie umiejętności przeprowadzenia gruntownej analizy systemów opartych o problem logarytmu dyskretnego na krzywych eliptycznych.

Treści kształcenia:
Krzywe hipereliptyczne – podstawowe definicje i twierdzenia. Wielomiany i funkcje wymierne na krzywych hipereliptycznych. Dywizory. Jakobian krzywej hipereliptycznej. Problem logarytmu dyskretnego w jakobianie krzywej hipereliptycznej. Algorytmy i protokoły kryptograficzne oparte na krzywych hipereliptycznych.

Efekty uczenia się:
Ma rozszerzoną wiedzę dotyczącą elementów teorii krzywych hipereliptycznych i ich związków z szyfrowaniem asymetrycznym. Posiada wiedzę z zakresu systemów kryptograficznych i protokołów opartych na krzywych eliptycznych i hipereliptycznych. Potrafi przeprowadzić gruntowną analizę systemów opartych o problem logarytmu dyskretnego na krzywych eliptycznych. Potrafi dokonać implementacji wybranego systemu kryptograficznego wykorzystującego teorię krzywych hipereliptycznych w wybranym języku programowania.

C.IV.29. PROJEKTOWANIE KRYPTOGRAFICZNYCH UKŁADÓW CYFROWYCH II

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	60	24		36					E	5
Ogółem	**60**	**24**		**36**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: poznanie i zrozumienie przez studentów zaawansowanych zagadnień związanych z implementacją algorytmów i projektowaniem rekonfigurowalnych układów cyfrowych pod kątem zastosowań w kryptologii, nabycie umiejętności zaimplementowania odpowiednich algorytmów kryptograficznych w układzie cyfrowym, chroniąc urządzenie przed znanymi atakami

Treści kształcenia:
Wiadomości wstępne, historia rozwoju i normalizacji języków opisu sprzętu. Podstawy opisu układów cyfrowych w języku VHDL: obiekty, typy (skalarne, złożone, wektorowo-skalarne), atrybuty, instrukcje współbieżne, instrukcje sekwencyjne, funkcje i procedury. Zapoznanie ze środowiskiem Quartus II Web Edition wraz z ModelSim. Implementacja prostych układów kombinacyjnych w języku VHDL. Testowanie implementacji sprzętowej za pomocą TestBench'a języka VHDL w środowisku ModelSim Altera. Implementacja układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w języku VHDL. Modelowanie złożonych układów cyfrowych: sposoby opisu, weryfikacja projektów, przykłady. Projekt i implementacja układów dodawania i mnożenia w ciele charakterystyki 2 w bazie wielomianowej. Projekt i implementacja układu mnożenia modularnego w ciele charakterystyki p. Projekt i imple-

mentacja układu potęgowania modularnego w ciele charakterystyki p. Projekt i implementacja sprzętowego koprocesora kryptograficznego dla algorytmu AES.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę na temat możliwości i ograniczeń systemów projektowych w przypadku wykorzystywania języków opisu sprzętu. Potrafi definiować projekty w języku opisu sprzętu z wykorzystaniem narzędzi wspomagających typu CASE.

C.IV.30. AKREDYTACJA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	20		24					Zo	3
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: pozyskanie wiedzy w zakresie metod zabezpieczania systemów przetwarzających informacje klasyfikowane przed występującymi zagrożeniami, umiejętność samodzielnego dokonania analizy potencjalnych zagrożeń dla systemów przetwarzających informacje klasyfikowane oraz sklasyfikować rodzaje zagrożeń bezpieczeństwa danych.

Treści kształcenia:
Zasady ogólne konstrukcji zabezpieczeń dla systemów przetwarzających informacje klasyfikowane: analiza systemu informatycznego, metody oceny zasobów istotnych, metody analizy ryzyka. Metody projektowania zabezpieczeń technicznych, organizacyjnych, fizycznych. Zasady konstruowania polityki bezpieczeństwa. Zasady konstruowania dokumentacji akredytacyjnej dla systemów przetwarzających informacje klasyfikowane. Aktualne normy w dziedzinie konstruowania systemów ochrony danych: normy ISO z grupy 270xx, normy amerykańskie.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę w zakresie metod zabezpieczenia informacji przed zniszczeniem, niepowołanym dostępem, niepowołaną modyfikacją. Ma wiedzę w zakresie metod zabezpieczania systemów przetwarzających informacje klasyfikowane przed występującymi zagrożeniami. Ma wiedzę w zakresie metod analizy poprawności konstrukcji i realizacji polityki bezpieczeństwa. Potrafi samodzielnie dokonać analizy potencjalnych zagrożeń dla systemów przetwarzających informacje klasyfikowane oraz sklasyfikować rodzaje zagrożeń bezpieczeństwa danych.

5.3.5. GRUPA TREŚCI PRZEDMIOTÓW KSZTAŁCENIA WYBIERALNEGO / SPECJALISTYCZNEGO: SPECJALNOŚĆ „BEZPIECZEŃSTWO INFORMACYJNE" C.IV

SPECJALNOŚĆ : BEZPIECZEŃSTWO INFORMACYJNE

C.IV.1. MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	14		16					Zo	2
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności zamodelowania i zasymulowania procesów biznesowych w średnio skomplikowanej organizacji.

Treści kształcenia: Notacja BPMN. Modelowanie funkcji i procesów biznesowych. Środowiska informatyczne modelowania, analizy i symulacji procesów biznesowych

Efekty uczenia się:
Zna zasady i cele modelowania procesów biznesowych organizacji. Zna notację BPMN. Potrafi zamodelować i zasymulować procesy biznesowe średnio skomplikowanej organizacji

C.IV.2. HURTOWNIE DANYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności modelowania i konstrukcji hurtowni danych, zasady konstrukcji narzędzi analitycznych wykorzystujących hurtownie danych.

Treści kształcenia: wprowadzenie do hurtowni danych. Podstawowe pojęcia hurtowni danych. Architektura hurtowni danych. Model wymiarowy hurtowni danych. Modelowanie

zmienności w czasie. Model fizyczny hurtowni danych. Mechanizmy zwiększania wydajności zapytań. Projektowanie procesu ETL. Aplikacje analityczno-raportowe OLAP. Metadane – rola w systemie hurtowni danych, system zarządzania metadanymi. Narzędzia budowy hurtowni danych.

Efekty kształcenia: ma wiedzę w zakresie architektury systemu hurtowni danych. Ma wiedzę w zakresie metod integracji i czyszczenia danych. Ma wiedzę w zakresie mechanizmów bazy danych stosowanych w systemach hurtowni danych. Umie zbudować model danych hurtowni danych. Umie zaprojektować i zaimplementować proces ETL. Umie zbudować aplikację analityczną OLAP.

C.IV.3. METODY PROGNOZOWANIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Szósty	30	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności wykorzystania/aplikowania prognozowania i symulacji w systemach zarządzania kryzysowego, znajomość metod prognozowania i umiejętności ich aplikowania stosowanie do rozwiązywanych problemów.

Treści kształcenia: 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.

Efekty kształcenia: zna metody prognozowania z elementami symulacji. Potrafi konstruować zadania prognostyczne w obszarze bezpieczeństwa oraz dla sytuacji kryzysowych. Umie budować programy komputerowe stosujące metody prognozowania uwzględniające modele regresji i szeregów czasowych.

C.IV.4. METODY UCZENIA MASZYNOWEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				

szósty	30	6		24					E	3
Ogółem	**30**	**6**		**24**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności konstrukcji i implementacji metod maszynowego uczenia do rozwiazywania określonych grup problemów, wraz z ocena skuteczności działania tych algorytmów.

Treści kształcenia: 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.

Efekty kształcenia: zna klasyfikację metod maszynowego uczenia, zna algorytmy metod maszynowego uczenia ich ograniczenia i zastosowania. Potrafi przypisać algorytmy maszynowego uczenia do określonego problemu i je zaimplementować. Potrafi porównać skuteczność działania poszczególnych algorytmów.

C.IV.5. PROGRAMOWANIE W JĘZYKACH FUNKCYJNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	6		24					Z	3
Ogółem	**30**	**6**		**24**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności posługiwania się językami funkcyjnymi, oraz stosowania zasad programowania obiektowego w języku funkcyjnym, posługiwania się językiem Python.

Treści kształcenia: 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.

Efekty kształcenia: rozumie zasady konstrukcji języka funkcyjnego. Potrafi stosować zasady programowania zorientowanego obiektowo w języku funkcyjnym. Rozumie nowoczesne trendy konstrukcji języków programowania i potrafi wykorzystywać biblioteki specjalizowane w Pythonie. Potrafi wykorzystywać elementy struktury języka Python. Potrafi za-

projektować obiektowo kod w języku funkcyjnym. Stosuje wzorce programowania funkcyjnego.

C.IV.6. BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	44	16	14	14					E	3
Ogółem	**44**	**16**	**14**	**14**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: przeprowadzenia jakościowej analizy ryzyka dla typowych systemów informatycznych; zaproponowania strategii postępowania z ryzykiem.

Treści kształcenia: jakościowa analiza ryzyka: identyfikacja zasobów i ich wartościowanie, klasyfikacja zagrożeń, identyfikacja podatności i metody ich szacowania, identyfikacja skutków zagrożeń, jakościowe podejście do szacowania ryzyka, standardy opisu. Strategie postępowania z ryzykiem. Jakościowa analiza ryzyka w świetle standardów

Efekty uczenia się: Zna standardy określające zasady przeprowadzania analizy ryzyka. Potrafi przeprowadzić jakościową analizę ryzyka dla typowych systemów informatycznych. Potrafi zaproponować strategię postępowania z ryzykiem

C.IV.7. METODY NUMERYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	10			20				Zo	3
Ogółem	**30**	**10**			**20**				**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności stosowania metod numerycznych oraz rozumienia podstawowych pojęć z zakresu algebry liniowej operacji macierzowych i związanych zagadnień numerycznych. Nabycie wiedzy związanych z błędami reprezentacji i operacji na liczbach zmiennoprzecinkowych, jak również metod rozwiazywania układów równań liniowych. Celem kształcenia jest przygotowanie do świadomego stosowania metod aproksymacji i interpolacji zbiorów danych wykorzystywanych w np. w sztucznej inteligencji i systemach ekspertowych.

Treści kształcenia: 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.

Efekty kształcenia: Znajomość i rozumienie podstawowych pojęć z algebry liniowej: wektor macierz, norma wektora i macierzy w wybranych zagadnieniach numerycznych. Znajomość normy IEEE754 i konsekwencji zapisu liczb zmiennoprzecinkowych z wykorzystaniem tej normy w tym pojęcie błędu reprezentacji i błędu operacji na liczbach zmiennoprzecinkowych. Znajomość metod rozwiazywania układów równań liniowych z minimalizacją błędu numerycznego z wykorzystaniem algorytmów faktoryzacji. Posiada wiedzę na temat metod aproksymacji i interpolacji zbiorów danych wybranymi metodami. Znajomość sposobów regularyzacji zadań źle uwarunkowanych. Umiejętność minimalizacji błędu związanego z operacjami na liczbach zmiennoprzecinkowych zapisanych zgodnie ze standardem IEEE754 w algorytmach. Umiejętność formułowania zadań typu ax=b tak, aby propagacja błędu danych na wynik była jak najmniejsza. Umiejętność rozwiązywania układów równań w ax=b dla różnych postaci macierzy a metodami, które minimalizują propagację błędu numerycznego danych Umiejętność wykorzystania metod aproksymacji i interpolacji w wybranych zagadnieniach. Umiejętność wykorzystania procedur i funkcji zawartych w popularnych bibliotekach numerycznych.

C.IV.8. AUTOMATY I JĘZYKI FORMALNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	14			16				E	4
Ogółem	**30**	**14**			**16**				**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: posiada umiejętność definicji języków przy pomocy pojęć niedeterministycznego i deterministycznego automatu skończonego oraz formuły regularnej, minimalizować automat skończony, definiować gramatyki i języki bezkontekstowe.

Treści kształcenia: 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.

Efekty uczenia się: Zna pojęcia niedeterministycznego i deterministycznego automatu skończonego, formuły regularnej, języka regularnego oraz podstawowe twierdzenia dotyczące tego aparatu pojęciowego. Zna pojęcia gramatyki bezkontekstowej, języka bezkontekstowego, drzewa wyprowadzenia, gramatyki jednoznacznej, postaci normalnej gramatyki bezkontekstowej. Umie zastosować języki regularne i bezkontekstowe. Zna metody pokazywania, że język nie należy do klasy. Zna hierarchię Chomsky'ego.
Potrafi definiować języki przy pomocy pojęć niedeterministycznego i deterministycznego automatu skończonego oraz formuły regularnej. Potrafi minimalizować automat skończony. Potrafi definiować gramatyki i języki bezkontekstowe. Potrafi konstruować gramatyki jednoznaczne dla prostych języków. Potrafi stosować lematy o pompowaniu. Potrafi dokonać klasyfikacji języków zgodnie z hierarchią Chomsky'ego.

C.IV.9. METODY I SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	16	8	6					Zo	3
Ogółem	**30**	**16**	**8**	**6**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: klasyfikacji problemu i doboru narzędzi informatycznych w procesie wspomaga decyzji; formułowania i rozwiązywania zadań z wykorzystaniem narzędzi informatycznych

Treści kształcenia: 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).

Efekty uczenia się: Znajomość metod identyfikacji procesów decyzyjnych. Znajomość zasad budowania modeli decyzyjnych. Znajomość zasad projektowania systemów wspomagania wiedzy. Umiejętność klasyfikacji problemu i doboru narzędzi informatycznych w procesie wspomaga decyzji. Umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.

C.IV.10. METODY PROJEKTOWANIA I WDRAŻANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	60	30	12	18					E	5
Ogółem	**60**	**30**	**12**	**18**					**E – 1**	**5**

Cele kształcenia: znajomość metod analizy i modelowania procesów biznesowych w organizacji oraz najlepszych praktyk z zakresu inżynierii systemów informatycznych; umiejętność modelowania i projektowania systemu z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE.

Treści kształcenia: Modele cyklu życia systemu informatycznego. Standardy i normy wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Strukturalne metodyki projektowania systemów informatycznych. (Fazy projektowania w podejściu strukturalnym. Czynności w ramach faz. Elementy metodyki CDM. Narzędzia CASE. Designer 6i). 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.).

Efekty uczenia się: Znajomość metodyk, technik i narzędzi wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Znajomość modeli cyklu życia systemu informatycznego oraz standardów i norm z zakresu wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Znajomość metod analizy i modelowania procesów biznesowych w organizacji oraz najlepszych praktyk z zakresu inżynierii systemów informatycznych. potrafi wybrać i posłużyć się wybranym standardem projektowania systemu oraz zastosować odpowiednią metodyką budowy sytemu informatycznego. umie modelować i projektować systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. potrafi dokonać analizy procesu biznesowego oraz zaproponować informatyczne narzędzia pracy wspomagające doskonalenie tego procesu.

C.IV.11. METODY EKSPLORACJI DANYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	12		18					E	3
Ogółem	**30**	**12**		**18**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: znajomość metod i algorytmów stosowanych w eksploracji danych, metod oceny modeli predykcyjnych oraz obszarów zastosowań metod eksploracji danych.

Treści kształcenia: 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.

Efekty kształcenia: Zna podstawowe metody i algorytmy stosowane w eksploracji danych. Zna metody oceny zbudowanych modeli predykcyjnych. Zna obszary zastosowań metod eksploracji danych. Potrafi poprawnie sklasyfikować problem eksploracji danych i dobrać metodę eksploracji danych do rozwiązania problemów decyzyjnych. Potrafi wykorzystać narzędzia do budowy procesów eksploracji danych. Potrafi ocenić przydatność zbudowanych modeli klasyfikacyjnych i predykcyjnych.

C.IV.12. TECHNOLOGIE USŁUGOWE I MOBILNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	10	10	10					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**	**10**	**10**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: budowy oprogramowanie SOA i wdrażania na środowiskach uruchomieniowych; implementacji oprogramowania mobilnego dla platformy Android i Windows Phone.

Treści kształcenia: 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 między-

platformowe wytwarzania oprogramowania mobilnego. Aspekty bezpieczeństwa platform i oprogramowania mobilnego.

Efekty uczenia się: Potrafi budować oprogramowanie SOA i wdrażać na środowiskach uruchomieniowych. Potrafi implementować systemy usługowe. Zna dobre praktyki implementacji aplikacji mobilnych. Zna wytyczne i zasady konstrukcji bezpiecznego oprogramowania mobilnego. Potrafi implementować oprogramowanie mobilne dla platformy Android i Windows Phone.

C.IV.13. METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	16		14					Zo	2
Ogółem	**30**	**16**		**14**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: znajomość rachunku predykatów, reguły wnioskowania oraz metody przetwarzania klauzul; potrafi programować w wybranych języku sztucznej inteligencji. modelowania i projektowania systemu z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE;

Treści kształcenia:
Reguły wnioskowania, rachunek zdań, rachunek predykatów, przetwarzanie zbioru klauzul, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań. Systemy formalne. Modele ontologiczne. Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji.

Efekty uczenia się:
Zna podstawowe pojęcia sztucznej inteligencji. Zna definicje systemów formalnych. Zna rachunek predykatów, reguły wnioskowania oraz metod przetwarzania klauzul. Potrafi programować w wybranych języku sztucznej inteligencji. Potrafi zbudować prosty model ontologiczny wybranej dziedziny.

C.IV.14. ANALIZA I WIZUALIZACJA DANYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	4		26					Zo	3
Ogółem	**30**	**4**		**26**					**Zo – 1**	**3**

Cele kształcenia: znajomość statystyk opisowych, metod identyfikacji danych odstających oraz imputacji danych, znajomość metod analizy wariancji, kowariancji, analizy czynnikowej, znajomość metod wizualizacji danych.

Treści kształcenia: 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.

Efekty kształcenia: Umie stosować statystyki opisowe, metody identyfikacji danych odstających oraz imputacji danych. Umie stosować metody analizy wariancji, kowariancji, analizy czynnikowej. Posiada znajomość metod wizualizacji danych. Umiejętność analizy i interpretacji danych. Potrafi dobrać rodzaj wykresu do celu prezentacji i posiadanych danych. Potrafi budować wykresy obrazujące zależności pomiędzy danymi wykorzystując różnorodne środowiska programistyczne (R, JavaScript, Flash Builder). Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

C.IV.15. METODY ILOŚCIOWE ANALIZY RYZYKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		Wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	10	6	14					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**	**6**	**14**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności oceny ilościowej ryzyka wystąpienia zagrożeń dla bezpieczeństwa informacji, posługując się wybranymi metodami ilościowymi z zastosowaniem wybranych narzędzi informatycznych.

Treści kształcenia: Metody predykcji zagrożeń, wykorzystanie metod eksperckich, wykorzystanie modeli matematycznych 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;

Efekty uczenia się: Zna podstawowe ilościowe metody oceny ryzyka, a w tym metody predykcji zagrożeń, oceny podatności i oceny skutków wystąpienia zagrożeń. Potrafi ocenić ilościowo ryzyko wystąpienia zagrożeń dla bezpieczeństwa informacji, posługując się wybranymi metodami ilościowymi z zastosowaniem wybranych narzędzi informatycznych

C.IV.16. PODSTAWY KRYPTOLOGII WSPÓŁCZESNEJ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	16	12	16					Zo	4
Ogółem	**44**	**16**	**12**	**16**					**Zo – 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy na temat metod konstrukcji współczesnych systemów kryptograficznych.

Treści kształcenia: Systemy kryptograficzne. Bezpieczeństwo systemów kryptograficznych. Formalne metody oceny bezpieczeństwa systemów kryptograficznych. Podstawy kryptoanalizy. Kryptosystemy symetryczne: algorytmy blokowe i strumieniowe. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Protokoły kryptograficzne. Współczesne zastosowania kryptografii.

Efekty uczenia się: Ma wiedzę na temat metod konstrukcji współczesnych systemów kryptograficznych. Potrafi ocenić bezpieczeństwa współczesnych systemów kryptograficznych oraz wykorzystać niezbędną wiedzę matematyczną na potrzeby tej oceny; potrafi pozyskiwać informacje z literatury w tym głównie w języku angielskim.

C.IV.17. BAZY DANYCH NoSQL

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	6		24					Zo	3
Ogółem	**30**	**6**		**24**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy na temat architektury systemów baz danych NoSQL, różnic pomiędzy relacyjnymi bazami danych a bazami NoSQL, umiejętność projektowania i implementowania bazy danych NoSQL.

Treści kształcenia: Nierelacyjne bazy danych, architektury i paradygmaty baz NoSQL, przegląd wybranych systemów baz danych NoSQL, języki w bazach NoSQL, przykłady zastosowań baz NoSQL.

Efekty kształcenia: Zna różne architektury systemów baz danych NoSQL. Zna zastosowania różnych typów baz danych NoSQL. Zna cel działania baz danych NoSQL. Zna różnice pomiędzy relacyjnymi bazami danych a bazami NoSQL. Potrafi projektować i implementować bazy danych NoSQL w różnych środowiskach. Potrafi dobrać i odpowiedni typ bazy danych do potrzeb.

C.IV.18. MODELOWANIE I ANALIZA SIECI ZŁOŻONYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	18	10	16					E	5
Ogółem	**44**	**18**	**10**	**16**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność zamodelowania wybranych obiektów rzeczywistych z wykorzystaniem sieci złożonych i wyznaczenia wartości wybranych ilościowych charakterystyk tych obiektów z wykorzystaniem procedur numerycznych i symulacyjnych

Treści kształcenia: Modele sieci złożonych. Dynamika sieci złożonych. Sieci społecznościowe (w tym wirtualne sieci społecznościowe). Charakterystyki sieci teleinformatycznych (w szczególności sieci Internet). Identyfikacja zespołów i ról w sieciach złożonych. Wyznaczanie charakterystyk sieci złożonych. Algorytmy wyszukiwania w sieciach złożonych. Modelowanie i symulacja rozprzestrzeniania się zjawisk (wirusy komputerowe, informacja, plotka) w sieciach złożonych

Efekty uczenia się: Zna podstawowe definicje, typy i własności sieci złożonych. Zna podstawowe charakterystyki ilościowe sieci złożonych i metody wyznaczania ich wartości. Potrafi zamodelować wybrane obiekty rzeczywiste z wykorzystaniem sieci złożonych i wyznaczyć wartości wybranych ilościowych charakterystyk tych obiektów z wykorzystaniem procedur numerycznych i symulacyjnych

C.IV.19. ILOŚCIOWE METODY OCENY BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				

dziesiąty	44	18	12	14					E	3
Ogółem	**44**	**18**	**12**	**14**					**E – 1**	**3**

Cele kształcenia: znajomość zaawansowanych metody monitorowania i wykrywania zagrożeń da bezpieczeństwa informacyjnego; umiejętność zamodelowania i oceny ilościowej skuteczności i wydajności systemów bezpieczeństwa informacyjnego.

Treści kształcenia: Monitorowanie ryzyka. Wykrywanie ataków z wykorzystaniem: analizy szeregów czasowych, rozpoznawanie wzorców, analizy sygnatur, analizy anomalii, sieci stochastycznych, modeli sieci społecznościowych. Monitorowanie otoczenia: sensory, fuzja danych, wykrywanie botnetów Identyfikacja nowych zagrożeń, wykrywanie ataków APT. Struktura systemu bezpieczeństwa. Ocena skuteczności i wydajności pojedynczych zabezpieczeń. Optymalizacja struktury systemu zabezpieczeń. Modelowanie. Ocena skuteczności i wydajności. Metody optymalizacji. Symulacja systemu bezpieczeństwa. Optymalizacja planów zapewnienia informacyjnej ciągłości działania.

Efekty uczenia się: Zna zaawansowane metody monitorowania i wykrywania zagrożeń da bezpieczeństwa informacyjnego. Potrafi wykorzystać wybrane metody monitorowania ryzyka. Potrafi zamodelować i ocenić ilościowo skuteczność i wydajność systemów bezpieczeństwa informacyjnego.

C.IV.20. ROZPROSZONE PRZETWARZANIE DANYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44	14		30					Zo	3
Ogółem	**44**	**14**		**30**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: zapoznać z architekturami i środowiskami przetwarzania danych masowych w idei Big Data, trendami i kierunkami rozwoju systemów przetwarzania danych masowych. Nauczyć procedur transformacji danych masowych na platformie Hadoop w paradygmacie Map Reduce, implementacji procedur transformacji danych strumieniowych.

Treści kształcenia: Zasady dostępu i korzystania z rozproszonych baz danych, realizacja transakcji w rozproszonych bazach danych, zapytania do rozproszonych baz danych, wykorzystanie systemów baz danych w chmurze, bezpieczeństwo w rozproszonych bazach danych, ćwiczenia z wykorzystaniem rozproszonych baz danych w wybranych technologiach. Geneza systemów przetwarzania danych masowych: hurtownie danych i Big Data. Metody przetwarzanie danych masowych w trybie wsadowym (paradygmat Map Reduce) i strumieniowym. Stos technologiczny Apache Hadoop i Apache Spark jako przykłady aktualnego kierunku rozwoju narzędzi open source dla Big Data. Wykorzystanie narzędzi rozproszonego przetwarzania danych w zadaniach eksploracji danych, w tym z wykorzystaniem modeli i metod uczenia maszynowego. Wzorce projektowe i architektoniczne rozproszonego przetwarzania danych, np. architektura Lambda i Kappa.

Efekty kształcenia: Posiada znajomość architektury i środowisk przetwarzania danych masowych Big Data. Znajomość trendów i kierunków rozwoju systemów przetwarzania danych masowych. Umiejętność implementacji procedur transformacji danych masowych na platformie Hadoop w paradygmacie Map Reduce. Umiejętność implementacji procedur transformacji danych strumieniowych. Umiejętność wykorzystania narzędzi rozproszonego przetwarzania danych do rozwiązywania zadań eksploracji danych. Znajomość roli narzędzi w stosie technologicznym Hadoop.

C.IV.21. ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	16	14	14					Zo	4
Ogółem	**44**	**16**	**14**	**14**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: zapoznać z zagadnieniami zarządzania projektami, w tym zarządzania jakością, ryzykiem i logistyką projektu informatycznego; Umiejętność stosowania zasady prowadzenia, zarządzania i kierowania projektami informatycznymi w różnej skali - od względnie małych do dużych projektów. Przedstawić standardy i podstawowe metodyki zarządzania projektami; oraz podstawowymi metodami z zakresu zarządzania projektami.

Treści kształcenia: Podstawy zarządzania projektami. Studium wykonalności projektu. Podstawowe procesy zarządzania projektem. Procesy rozpoczęcia. Procesy i planowania projektu. Procesy realizacji i kontroli. Procesy monitorowania i zamykania projektu. Podstawowe elementy metodyki prince2. Analiza jakościowa projektu. Tendencje rozwojowe zarządzania projektami.

Efekty uczenia się: Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania projektami, w tym zarządzania jakością, ryzykiem i logistyką projektu informatycznego; Zna i rozumie zasady prowadzenia, zarządzania i kierowania projektami informatycznymi w różnej skali - od względnie małych do dużych projektów. Rozumie standardy i podstawowe metodyki zarządzania projektami; zna i rozumie podstawowe metody z zakresu zarządzania projektami - metody zarządzania zakresem projektu, czasem, kosztami, jakością, zasobami, ryzykiem, komunikacją, integracją i zamówieniami. Zna i rozumie zagadnienia dotyczące: rozpoczynania projektu informatycznego i definiowania jego zakresu; planowania projektu informatycznego; realizacji, kontroli i koordynacji projektu informatycznego oraz zamykania, akceptacji i zapewniania wsparcia dla projektu informatycznego. Potrafi opracować dokumentację projektu; potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Potrafi wykonywać funkcję kierownika projektu oraz sformułować i zbudować organizację realizującą projekt informatyczny; Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas realizacji zadania, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac; Potrafi opracować bazowy plan wykonania projektu oraz zarządzać całym procesem realizacji projektu oraz procesem kontroli zmian i strategią zamknięcia projektu. Potrafi opracować strukturę podziału pracy w pro-

jekcie i na jej podstawie wyznaczyć budżet oraz harmonogram projektu. Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie współczesnych modeli zarządzania projektami.

C.IV.22. TECHINIKI ALGORYTMICZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44	10	14	20					Zo	4
Ogółem	**44**	**10**	**14**	**20**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: zapoznać z różnorodnymi metodami określania efektywności algorytmów (dokładności, złożoności), zasadami stosowania algorytmów aproksymacyjnych i heurystyk, znając wpływ stosowania różnych struktur danych oraz technik algorytmicznych na dokładność i złożoność algorytmów.

Treści kształcenia: Algorytmy i problemy algorytmiczne: pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych: Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), stabilność numeryczna algorytmów, przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone: Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego.

Efekty kształcenia: Zna różne metody określania efektywności algorytmów (dokładności, złożoności). Zna zasady stosowania algorytmów aproksymacyjnych i heurystyk. Zna wpływ stosowania różnych struktur danych oraz technik algorytmicznych na dokładność i złożoność algorytmów. Potrafi stosować w praktyce różne techniki algorytmiczne. Potrafi stosować w praktyce różne struktury danych. Potrafi oszacować złożoność i wrażliwość algorytmów.

C.IV.23. ZAAWANSOWANE METODY UCZENIA MASZYNOWEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	30	10		20					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: zapoznać z pojęciami z zakresu sztucznych sieci neuronowych, zasadami głębokiego uczenia się, konwolucyjnymi sieciami neuronowymi i ich zastosowaniami. Nauczyć zaprojektowania i implementacji sieci neuronowych do rozwiazywania wybranego problemu.

Treści kształcenia: Metody i algorytmy uczenia maszynowego – wprowadzenie. Sztuczne sieci neuronowe w uczeniu maszynowym. Metody głębokiego uczenia. Sieci konwolucyjne. Sieci rekurencyjne. Złożone systemy uczące się.

Efekty kształcenia: Posiada wiedzę z zakresu sztucznych sieci neuronowych. Zna zasadę głębokiego uczenia się. Posiada wiedzę na temat konwolucyjnych sieci neuronowych i ich zastosowań. Potrafi zaprojektować i zaimplementować konwolucyjną sieć neuronową do wybranego problemu. Potrafi wytrenować sieć neuronową i ocenić skuteczność jej działania.

C.IV.24. TEORIA WOJNY INFORMACYJNEJ (CYBERWOJNY)

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	16		14					Zo	2
Ogółem	**30**	**16**		**14**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: znajomość metod modelowania i symulacji działań w cyberprzestrzeni.

Treści kształcenia: Formy działań w cyberprzestrzeni. TTP (ang. Tactics, Techniques and Procedures) stosowane w cyberprzestrzeni: operacje psychologiczne; strategie prowadzenia działań w cyberprzestrzeni; kierowanie działaniami w cyberprzestrzeni: planowanie działań, monitorowanie, sterowanie działaniami. Modele walki w cyberprzestrzeni. Symulacja procesów walki w cyberprzestrzeni. Zdolności do prowadzenia działań w cyberprzestrzeni.

Efekty uczenia się: Zna formy i procedury działań w cyberprzestrzeni. Zna metody modelowania i symulacji działań w cyberprzestrzeni. Potrafi ilościowo ocenić skutki działań w cyberprzestrzeni z wykorzystaniem wybranych narzędzi informatycznych.

C.IV.25. TECHNOLOGIE INTERNETU RZECZY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44	20		24					Zo	4
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**Zo – 1**	**4**

Cele kształcenia: zapoznać z zagadnieniami dotyczącymi sieci teleinformatycznych, w tym usług oferowanych przez systemy IoT oraz systemy sieciowe, nauczyć projektowania i zarządzania sieciami, niezawodności, bezpieczeństwa sieciowego. Nauczyć metod i teorii w obszarze modelowania i projektowania systemów Internetu Rzeczy.

Treści kształcenia: Wprowadzenie w terminologie i główne definicje Internetu rzeczy (przedmiotów), główne założenia i perspektywy. Platformy dla urządzeń Internetu rzeczy, z wyszczególnieniem ich architektury z wyróżnieniem warstwy fizycznej i logicznej. Konwencjonalne i odnawialne źródła energii dla urządzeń o ograniczonych zasobach. Systemy operacyjne dla urządzeń o ograniczonych zasobach. Technologie warstwy łącza danych dla IRze-IoT z uwzględnieniem technologii komunikacji bezprzewodowej i przewodowej, sieci Manet. Specyfika warstwy sieciowa dla IRze-IoT. Protokoły komunikacyjne dla IRze-IoT: protokoły SOA zorientowane na usługi (COAP), protokoły komunikacyjne oparte na wymianie komunikatów (MQTTT), protokoły identyfikacji, wykrywania i rozpoznawania usług. Technologie i algorytmy wykorzystywane w przetwarzaniu danych dla IRze-IoT: organizacja przetwarzania danych dla Internetu rzeczy, idea i środowiska cloud computing. Aplikacje – Internet of Military Things, idea zastosowania IRze-IoT w działaniach militarnych i zarzadzaniu kryzysowym. Idea i koncepcje Smart City oraz Smart Grid. Smart Home, Home Automation, Automatyka domowa. Automatyka samochodowa i odbiór danych z sensorów i systemów pokładowych pojazdów (monitoring systemów uzbrojenia).

Efekty kształcenia: Zna i rozumie w pogłębionym zakresie zagadnienia dotyczące sieci teleinformatycznych, w tym usług oferowanych przez systemy IoT oraz systemów sieciowych, projektowania i zarządzania sieciami, niezawodności, bezpieczeństwa sieciowego. Zna w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie w obszarze modelowania i projektowania systemów teleinformatycznych, w tym systemów Internetu Rzeczy. Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych w obszarze modelowania i projektowania systemów Internetu Rzeczy. Umie planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarze systemów przetwarzania danych z wykorzystaniem systemów SOA, ROA oraz środowisk cloud computing. Umie interpretować i oceniać uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

C.IV.26. PRZETWARZANIA JEZYKA NATURALNEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	18		26					E	5
Ogółem	**44**	**18**		**26**					**E – 1**	**5**

Cele kształcenia: zapoznać z podstawowymi pojęciami związanymi z dziedziną przetwarzania języka naturalnego. Nauczyć metod analizy syntaktycznej i semantycznej zdań języka naturalnego. Nauczyć budowy narzędzi informatycznych wspomagających pracę w dziedzinie lingwistyki.

Treści kształcenia: Omówienie dziedziny maszynowego przetwarzania języka naturalnego, analiza syntaktyczna i semantyczna zdań zapisanych w języku naturalnym, analiza korpusów tekstów, n-gramy, algorytmy wyszukiwania kolokacji wyrazowych, modele statystyczne języków naturalnych, analiza sentymentu, przykłady zastosowań systemów przetwarzania języka naturalnego.

Efekty kształcenia: Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z dziedziną przetwarzania języka naturalnego. Posiada wiedzę na temat metod analizy syntaktycznej i semantycznej zdań języka naturalnego. Posiada wiedzę dotyczącą metod statystycznej analizy tekstów. Potrafi budować statystyczne modele do przetwarzania języka naturalnego. Potrafi opracowywać narzędzia informatyczne wspomagające pracę lingwistów.

C.IV.27. BIG DATA - PROJEKT Z ZAKRESU BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44				44				E	5
Ogółem	**44**				**44**				**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: zapoznać z metodami analizy problemu, wyboru odpowiedniej metody analitycznej. Nauczyć wykorzystania istniejących technologii rozproszonego masowego przetwarzania danych.

Treści kształcenia: Analiza zadania projektowego, określenie celu analizy danych w zakresie bezpieczeństwa informacji. Określenie ról w projekcie i przypisanie zadań do poszczególnych ról. Analiza dostępności i zakresu dostępnych danych niezbędnych do realizacji zadnia projektowego. Dobór metod analizy danych niezbędnych do wykonania zadania. Analiza wymagań na środowisko obliczeniowe. Wybór i konfiguracja systemów rozproszonego i masowego przetwarzania danych. Dobór metod wizualizacji i prezentacji wyników analiz. Dobranie środowiska i narzędzia informatyczne wspierające proces wdrażania systemu informatycznego.

Efekty uczenia się: Potrafi analizować problem i określić cele projektu. Potrafi analizować i dokonać wyboru metod analizy danych. Potrafi wykorzystać istniejące technologie rozproszonego i masowego przetwarzania danych. Potrafi dokonać właściwej wizualizacji i prezentacji wyników analiz danych. Potrafi współdziałać w zespole realizując w niej różne role i ponosić odpowiedzialność za wspólne przedsięwzięcia. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

C.IV.28. ZARZĄDANIE WIEDZĄ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Szósty	44	12		8	24				Zo	4
Ogółem	**44**	**12**		**8**	**24**				**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: zapoznać z metodami reprezentacji wiedzy, metodyka modelowania semantyki, językami ontologicznymi i ich właściwościami. Nauczyć konstrukcji modeli ontologicznych dziedzinowych i dedykowanych rozwiązywaniu konkretnych problemów. Nauczyć implementacji narzędzi przetwarzania semantyki i konstrukcji narzędzi baz wiedzy.

Treści kształcenia: Ontologia – definicje i składniki, typy ontologii, problemy wnioskowania w ontologiach. Reprezentacja metadanych: XML, RDF, RDFS, OWL. Języki OWL (OWL Ontology Web Language), OWL2. Podstawy inżynierii ontologii: budowa, łączenie, mapowanie, segmentacja. Analiza i modelowanie pojęć w ontologii. Modelowanie wiedzy za pomocą ontologii. Podstawowe algorytmy wnioskowania w ontologii. Systemy regułowe. Język SPARQL. Silniki programowe wnioskowania. Ontologie a bazy danych. Systemy rekomendacji. Semantyczne wyszukiwanie informacji. Wprowadzenie do analizy źródeł tekstowych. Kontrolowany język naturalny (idea i zastosowania, algorytmy).

Efekty kształcenia: Zna sposoby reprezentacji modeli ontologicznych. Potrafi modelować i budować ontologie dziedzinowe. Stosuje narzędzia budowy ontologii oraz wnioskowania regułowego. Zna podstawowe metody i narzędzia analizy tekstu.

C.IV.29. BUSINESS MODELING IN UML

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziesiąty	30	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność wypowiadania się, posługując się językiem angielskim, na zagadnienia zawodowe z wykorzystaniem fachowego słownictwa z zakresu informatycznych systemów zarządzania, technik algorytmicznych, niezawodności programowania, architektury korporacyjnej.

Treści kształcenia: Specjalistyczne słownictwo i struktury tekstów mówionych i pisanych, charakterystycznych dla systemów informatycznych. Podstawowa specjalistyczna leksyka i struktury oraz wzorce podstawowych tekstów pisemnych w zakresie: systemów informatycznych, technik algorytmicznych, niezawodności programowania. Specjalistyczne słownictwo i struktury tekstów mówionych i pisanych, charakterystycznych dla informatycznych systemów zarządzania. Podstawowa specjalistyczna leksyka i struktury oraz wzorce podstawowych tekstów pisemnych w zakresie: informatycznych systemów zarządzania, technik algorytmicznych, niezawodności programowania, architektury korporacyjnej.

Efekty uczenia się: Czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne na poziomie B2+. Rozumie za słuchu teksty specjalistyczne na poziomie B2+. Płynnie wypowiada się na zagadnienia zawodowe z wykorzystaniem fachowego słownictwa z zakresu systemów informatycznych, technik algorytmicznych, niezawodności programowania. Poprawnie i jasno formułuje swoje myśli na piśmie w zakresie systemów informatycznych, technik algorytmicznych, niezawodności programowania. Integruje wszechstronne umiejętności językowe z wiedzą specjalistyczną w sytuacjach zawodowych. Płynnie wypowiada się na zagadnienia zawodowe z wykorzystaniem fachowego słownictwa z zakresu informatycznych systemów zarządzania, technik algorytmicznych, niezawodności programowania, architektury korporacyjnej. Poprawnie i jasno formułuje swoje myśli na piśmie w zakresie informatycznych systemów zarządzania, technik algorytmicznych, niezawodności programowania i architektury korporacyjnej. Integruje wszechstronne umiejętności językowe z wiedzą specjalistyczną w sytuacjach zawodowych.

5.3.6. GRUPA TREŚCI PRZEDMIOTÓW KSZTAŁCENIA WYBIERALNEGO / SPECJALISTYCZNEGO: SPECJALNOŚĆ „BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH" C.IV

SPECJALNOŚĆ: BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

C.IV.1. MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	14		16					Zo	2
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności zamodelowania i zasymulowania procesów biznesowych w średnio skomplikowanej organizacji.

Treści kształcenia: Notacja BPMN. Modelowanie funkcji i procesów biznesowych. Środowiska informatyczne modelowania, analizy i symulacji procesów biznesowych

Efekty uczenia się: Zna zasady i cele modelowania procesów biznesowych organizacji. Zna notację BPMN. Potrafi zamodelować i zasymulować procesy biznesowe średnio skomplikowanej organizacji

C.IV.2. ATAKI SIECIOWE I ZŁOŚLIWE OPROGRAMOWANIE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	44	10		20	14				Zo	5
Ogółem	**44**	**10**		**20**	**14**				**Zo– 1**	**5**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie podstawowych sposobów ataków informacyjnych, słabości systemów i sposobów ich wykorzystywania, podstawowych technik ataków lokalnych i zdalnych

Treści kształcenia: Podstawowe ataki teleinformatyczne. Narzędzia ataków i testów penetracyjnych. Wybrane, reprezentatywne techniki ataków. Malware. Klasyfikacja, zasady budowy i działania. Użycie, rozpoznawanie i zasady analizy malware. Narzędzia.

Efekty uczenia się: Wiedza dotycząca podstawowych sposobów ataków informacyjnych – ich klasyfikacji, celów i metod. Wiedza dotycząca typowych słabości systemów i sposobów ich wykorzystywania. Wiedza o podstawach budowy malware. Znajomość podstawowych technik ataków lokalnych i zdalnych. Znajomość sposoby użycia, rozpoznawania i analizy malware.

C.IV.3. BEZPIECZEŃSTWO SIECI KOMPUTEROWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	10		20					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: stosowania wybranych technik badania podatności systemów na zagrożenia; doboru składników i zabezpieczeń i oceny ich skuteczności; konfigurowania popularnych mechanizmów zabezpieczających

Treści kształcenia: 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.

Efekty uczenia się: Zna podstawowe mechanizmy zabezpieczania informacji w sieciach. Komputerowych Potrafi stosować wybrane techniki badania podatności systemów na zagrożenia. Potrafi dobrać składniki zabezpieczeń i ocenić ich skuteczność Potrafi konfigurować popularne mechanizmy zabezpieczające.

C.IV.4. METODY EKSPLORACJI DANYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	44	14		30					Zo	4
Ogółem	**44**	**14**		**30**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: poznanie wybranych metod eksploracji danych i wybranych komputerowych narzędzi eksploracji danych; nabycie umiejętności formułowania i rozwiązywania podstawowych problemów eksploracji danych z wykorzystaniem wybranych narzędzi.

Treści kształcenia: Pojęcia podstawowe eksploracji danych. Klasyfikacja problemów eksploracji danych. Problemy predykcji. Klasyfikacja. Grupowanie i odkrywanie asocjacji. Środowisko SAS. SAS Enterprise Miner - charakterystyka narzędzia. Przygotowanie danych do eksploracji. Wstępna obróbka danych. Eksploracyjna analiza danych. Odkrywanie asocjacji i sekwencji. Klasyfikacja z zastosowaniem drzew decyzyjnych, regresji logistycznej. Grupowanie (wyznaczanie skupień - algorytmy hierarchiczne, K- średnich). Prognozowanie z zastosowaniem modułu regresji liniowej. Narzędzia oceny modelu na przykładzie SAS Enterprise Miner. Eksploracja danych tekstowych.

Efekty uczenia się: Znajomość podstawowych pojęć i problemów eksploracji danych. Znajomość wybranych metod eksploracji danych. Znajomość wybranych komputerowych narzędzi eksploracji danych. Znajomość zasad budowy i wdrażania systemów eksploracji danych. Umiejętność formułowania i rozwiązywania podstawowych problemów eksploracji danych z wykorzystaniem wybranych narzędzi.

C.IV.5. PODSTAWY PROJEKTOWANIA BEZPIECZNEGO OPROGRAMOWANIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	44	12		8	24				E	4
Ogółem	**44**	**12**		**8**	**24**				**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: zastosowania zasad i składowych projektowania bezpiecznego oprogramowania; wykorzystania w praktyce metodyki wytwarzania bezpiecznego oprogramowania.

Treści kształcenia: Zasady projektowania bezpiecznego oprogramowania („privacy by design", „privacy by default"). Składowe bezpiecznego oprogramowania. Mechanizmy bezpieczeństwa stosowane w oprogramowaniu. Mechanizmy zabezpieczające wbudowane platformy wytwarzania oprogramowania i infrastruktury uruchomieniowe. Mechanizmy bezpieczeństwa wykorzystywane w procesie wytwarzania oprogramowania, w tym problematyka fizycznego bezpieczeństwa artefaktów procesu wytwórczego. Praktyki biznesowe (procedury) korzystania z oprogramowania. Zapewnianie wymogów wynikających z przepisów o ochronie danych osobowych. Metodyki wytwarzania bezpiecznego oprogramowania.

Efekty uczenia się: Zna zasady i składowe projektowania bezpiecznego oprogramowania. Potrafi zastosować zasady i składowe projektowania bezpiecznego oprogramowania. Potrafi wykorzystać w praktyce metodyki wytwarzania bezpiecznego oprogramowania.

C.IV.6. BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	44	16	14	14					E	3
Ogółem	**44**	**16**	**14**	**14**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: przeprowadzenia jakościowej analizy ryzyka dla typowych systemów informatycznych; zaproponowania strategii postępowania z ryzykiem.

Treści kształcenia: Jakościowa analiza ryzyka: identyfikacja zasobów i ich wartościowanie, klasyfikacja zagrożeń, identyfikacja podatności i metody ich szacowania, identyfikacja skutków zagrożeń, jakościowe podejście do szacowania ryzyka, standardy opisu. Strategie postępowania z ryzykiem. Jakościowa analiza ryzyka w świetle standardów

Efekty uczenia się: Zna standardy określające zasady przeprowadzania analizy ryzyka. Potrafi przeprowadzić jakościową analizę ryzyka dla typowych systemów informatycznych. Potrafi zaproponować strategię postępowania z ryzykiem.

C.IV.7. AUTOMATY I JĘZYKI FORMALNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	14		16					E	4
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: posiada umiejętność definicji języków przy pomocy pojęć niedeterministycznego i deterministycznego automatu skończonego oraz formuły regularnej, minimalizować automat skończony, definiować gramatyki i języki bezkontekstowe

Treści kształcenia: 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 Chom-

sky'ego. Maszyny Turinga i obliczalność. Języki obliczalne, częściowo obliczalne i nieobliczalne.

Efekty uczenia się: Zna pojęcia niedeterministycznego i deterministycznego automatu skończonego, formuły regularnej, języka regularnego oraz podstawowe twierdzenia dotyczące tego aparatu pojęciowego. Zna pojęcia gramatyki bezkontekstowej, języka bezkontekstowego, drzewa wyprowadzenia, gramatyki jednoznacznej, postaci normalnej gramatyki bezkontekstowej. Umie zastosować języki regularne i bezkontekstowe. Zna metody pokazywania, że język nie należy do klasy. Zna hierarchię Chomsky'ego. Potrafi definiować języki przy pomocy pojęć niedeterministycznego i deterministycznego automatu skończonego oraz formuły regularnej. Potrafi minimalizować automat skończony. Potrafi definiować gramatyki i języki bezkontekstowe. Potrafi konstruować gramatyki jednoznaczne dla prostych języków. Potrafi stosować lematy o pompowaniu. Potrafi dokonać klasyfikacji języków zgodnie z hierarchią Chomsky'ego.

C.IV.8. PROGRAMOWANIE W JĘZYKACH FUNKCYJNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	6		24					Zo	3
Ogółem	**30**	**6**		**24**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności posługiwania się językami funkcyjnymi oraz stosowania zasad programowania obiektowego w języku funkcyjnym, posługiwania się jezykiem Python.

Treści kształcenia: 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.

Efekty kształcenia: Rozumie zasady konstrukcji języka funkcyjnego. Potrafi stosować zasady programowania zorientowanego obiektowo w języku funkcyjnym. Rozumie nowoczesne trendy konstrukcji języków programowania i potrafi wykorzystywać biblioteki specjalizowane w Pythonie. Potrafi wykorzystywać elementy struktury języka Python. Potrafi zaprojektować obiektowo kod w języku funkcyjnym. Stosuje wzorce programowania funkcyjnego.

C.IV.9. METODY I NARZĘDZIA GENEROWANIA KODU WYKONYWALNEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: klasyfikacji problemu i doboru narzędzi informatycznych w procesie wspomaga decyzji; formułowania i rozwiązywania zadań z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.

Treści kształcenia: Obiekty w projektowaniu kodów wykonywalnych. Języki i narzędzia do projektowania i programowania kodów wykonywalnych. Kompilatory i środowiska narzędziowe. Metody generowania kodów wykony-walnych.

Efekty uczenia się: Znajomość metod identyfikacji procesów decyzyjnych. Znajomość zasad budowania modeli decyzyjnych. Znajomość zasad projektowania systemów wspomagania wiedzy. Umiejętność klasyfikacji problemu i doboru narzędzi informatycznych w procesie wspomaga decyzji. Umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.

C.IV.10. METODY I SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	16	8	6					Zo	3
Ogółem	**30**	**16**	**8**	**6**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: klasyfikacji problemu i doboru narzędzi informatycznych w procesie wspomaga decyzji; formułowania i rozwiązywania zadań z wykorzystaniem narzędzi informatycznych

Treści kształcenia: 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).

Efekty uczenia się: Znajomość metod identyfikacji procesów decyzyjnych. Znajomość zasad budowania modeli decyzyjnych. Znajomość zasad projektowania systemów wspomagania wiedzy. Umiejętność klasyfikacji problemu i doboru narzędzi informatycznych w procesie wspomaga decyzji. Umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.

C.IV.11. METODY PROJEKTOWANIA I WDRAŻANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	60	30	12	18					E	5
Ogółem	**60**	**30**	**12**	**18**					**E – 1**	**5**

Cele kształcenia: znajomość metod analizy i modelowania procesów biznesowych w organizacji oraz najlepszych praktyk z zakresu inżynierii systemów informatycznych; umiejętność modelowania i projektowania systemu z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE.

Treści kształcenia: Modele cyklu życia systemu informatycznego. Standardy i normy wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Strukturalne metodyki projektowania systemów informatycznych. (Fazy projektowania w podejściu strukturalnym. Czynności w ramach faz. Elementy metodyki CDM. Narzędzia CASE. Designer 6i). 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.).

Efekty uczenia się: Znajomość metodyk, technik i narzędzi wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Znajomość modeli cyklu życia systemu informatycznego oraz standardów i norm z zakresu wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Znajomość metod analizy i modelowania procesów biznesowych w organizacji oraz najlepszych

praktyk z zakresu inżynierii systemów informatycznych. potrafi wybrać i posłużyć się wybranym standardem projektowania systemu oraz zastosować odpowiednią metodyką budowy sytemu informatycznego. umie modelować i projektować systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. potrafi dokonać analizy procesu biznesowego oraz zaproponować informatyczne narzędzia pracy wspomagające doskonalenie tego procesu.

C.IV.12. OBLICZENIA RÓWNOLEGŁE I ROZPROSZONE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	44	14	14	16					Zo	4
Ogółem	**44**	**14**	**14**	**16**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: Znajomość klasyfikowania algorytmów i szacowania ich złożoności obliczeniowej. Znajomość podstawowych zasad funkcjonowania i budowy środowisk równoległych i rozproszonych. Znajomość zasad projektowania algorytmów równoległych.

Treści kształcenia: 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 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.

Efekty kształcenia: Zna metody klasyfikowania algorytmów i szacowania ich złożoności obliczeniowej. Posida wiedzę na temat podstawowych zasad funkcjonowania i budowy środowisk równoległych i rozproszonych. Znajomość zasad projektowania algorytmów równoległych. Umiejętność projektowania struktury obliczeń równoległych. Umiejętność projektowania rozproszonej realizacji obliczeń równoległych. Umiejętność projektowania algorytmów równoległych.

C.IV.13. TECHNOLOGIE USŁUGOWE I MOBILNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	10	10	10					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**	**10**	**10**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: budowy oprogramowanie SOA i wdrażania na środowiskach uruchomieniowych; implementacji oprogramowania mobilnego dla platformy Android i Windows Phone.

Treści kształcenia: 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.

Efekty uczenia się: Potrafi budować oprogramowanie SOA i wdrażać na środowiskach uruchomieniowych. Potrafi implementować systemy usługowe. Zna dobre praktyki implementacji aplikacji mobilnych. Zna wytyczne i zasady konstrukcji bezpiecznego oprogramowania mobilnego. Potrafi implementować oprogramowanie mobilne dla platformy Android i Windows Phone.

C.IV.14. METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin	Liczba godzin zajęć		Rygor dyda-	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć	w centrum		

	zajęć	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium		szkolenia	ktyczny	
siódmy	30	16		14					Zo	2
Ogółem	**30**	**16**		**14**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: znajomość rachunku predykatów, reguły wnioskowania oraz metody przetwarzania klauzul; potrafi programować w wybranych języku sztucznej inteligencji. modelowania i projektowania systemu z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE;

Treści kształcenia: Reguły wnioskowania, rachunek zdań, rachunek predykatów, przetwarzanie zbioru klauzul, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań. Systemy formalne. Modele ontologiczne. Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji.

Efekty uczenia się: Zna podstawowe pojęcia sztucznej inteligencji. Zna definicje systemów formalnych. Zna rachunek predykatów, reguły wnioskowania oraz metod przetwarzania klauzul. Potrafi programować w wybranych języku sztucznej inteligencji. Potrafi zbudować prosty model ontologiczny wybranej dziedziny.

C.IV.15. TECHNIKI ALGORYTMICZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	14	10	20					Zo	4
Ogółem	**44**	**14**	**10**	**20**					**Zo – 1**	**4**

Cele kształcenia: znajomość metod określania efektywności algorytmów (dokładności, złożoności). Zapoznać z zasadami stosowania algorytmów aproksymacyjnych i heurystyk. Nauczyć stosowania różnych struktur danych oraz technik algorytmicznych na dokładność i złożoność algorytmów.

Treści kształcenia:

Algorytmy i problemy algorytmiczne: pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych: Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), stabilność numeryczna algorytmów, przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone: Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksyma-

cyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego.

Efekty kształcenia:

Zna różne metody określania efektywności algorytmów (dokładności, złożoności). Zna zasady stosowania algorytmów aproksymacyjnych i heurystyk. Zna wpływ stosowania różnych struktur danych oraz technik algorytmicznych na dokładność i złożoność algorytmów. Potrafi stosować w praktyce różne techniki algorytmiczne. Potrafi stosować w praktyce różne struktury danych. Potrafi oszacować złożoność i wrażliwość algorytmów.

C.IV.16. METODY ILOŚCIOWE ANALIZY RYZYKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	10	6	14					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**	**6**	**14**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności oceny ilościowej ryzyka wystąpienia zagrożeń dla bezpieczeństwa informacji, posługując się wybranymi metodami ilościowymi z zastosowaniem wybranych narzędzi informatycznych.

Treści kształcenia: Metody predykcji zagrożeń, wykorzystanie metod eksperckich, wykorzystanie modeli matematycznych 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;

Efekty uczenia się: Zna podstawowe ilościowe metody oceny ryzyka, a w tym metody predykcji zagrożeń, oceny podatności i oceny skutków wystąpienia zagrożeń. Potrafi ocenić ilościowo ryzyko wystąpienia zagrożeń dla bezpieczeństwa informacji, posługując się wybranymi metodami ilościowymi z zastosowaniem wybranych narzędzi informatycznych

C.IV.17. PODSTAWY KRYPTOLOGII WSPÓŁCZESNEJ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	16	12	16					Zo	4

Ogółem	**44**	**16**	**12**	**16**					**Zo – 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy na temat metod konstrukcji współczesnych systemów kryptograficznych.

Treści kształcenia: Systemy kryptograficzne. Bezpieczeństwo systemów kryptograficznych. Formalne metody oceny bezpieczeństwa systemów kryptograficznych. Podstawy kryptoanalizy. Kryptosystemy symetryczne: algorytmy blokowe i strumieniowe. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Protokoły kryptograficzne. Współczesne zastosowania kryptografii.

Efekty uczenia się: Ma wiedzę na temat metod konstrukcji współczesnych systemów kryptograficznych. Potrafi ocenić bezpieczeństwa współczesnych systemów kryptograficznych oraz wykorzystać niezbędną wiedzę matematyczną na potrzeby tej oceny; potrafi pozyskiwać informacje z literatury w tym głównie w języku angielskim.

C.IV.18. SYSTEMY WEBOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: zapoznać z terminologia budowy i projektowania systemów webowych, nauczyć projektować i implementować rozwiązania w zakresie serwisów webowych i specjalizowanych portalów. Nauczyć konstrukcji poprawnych architektur systemów webowych i doboru technologii, bibliotek z których budowane są portale.

Treści kształcenia: Wprowadzenie do Web (od 2.0 do 4.0). Technologie serwerowe i klienckie w systemach webowych: HTML, JSP, PHP, JavaScript, Ajax. Serwisy www. Systemy CMS. Portale internetowe. Zastosowanie w systemach webowych ontologii i sieci semantycznych. Aspekty bezpieczeństwa w systemach webowych.

Efekty uczenia się: Ma wiedze w zakresie rozwoju technologii WEB od 2.0 do 4.0. Potrafi projektować i implementować rozwiązania w zakresie serwisów www, systemów CMS i portali internetowych z wykorzystaniem HTML, JSP, PHP, JavaScript, Ajax. Ma wiedzę w zakresie bezpieczeństwa systemów webowych.

C.IV.19. MODELOWANIE I ANALIZA SIECI ZŁOŻONYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem	Liczba godzin zajęć	Rygor	Punkty

	godzin zajęć	w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia	dyda-ktyczny	ECTS
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	18	10	16					E	5
Ogółem	**44**	**18**	**10**	**16**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność zamodelowania wybranych obiektów rzeczywistych z wykorzystaniem sieci złożonych i wyznaczenia wartości wybranych ilościowych charakterystyk tych obiektów z wykorzystaniem procedur numerycznych i symulacyjnych.

Treści kształcenia: Modele sieci złożonych. Dynamika sieci złożonych. Sieci społecznościowe (w tym wirtualne sieci społecznościowe). Charakterystyki sieci teleinformatycznych (w szczególności sieci Internet). Identyfikacja zespołów i ról w sieciach złożonych. Wyznaczanie charakterystyk sieci złożonych. Algorytmy wyszukiwania w sieciach złożonych. Modelowanie i symulacja rozprzestrzeniania się zjawisk (wirusy komputerowe, informacja, plotka) w sieciach złożonych

Efekty uczenia się: Zna podstawowe definicje, typy i własności sieci złożonych. Zna podstawowe charakterystyki ilościowe sieci złożonych i metody wyznaczania ich wartości. Potrafi zamodelować wybrane obiekty rzeczywiste z wykorzystaniem sieci złożonych i wyznaczyć wartości wybranych ilościowych charakterystyk tych obiektów z wykorzystaniem procedur numerycznych i symulacyjnych

C.IV.20. ILOŚCIOWE METODY OCENY BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziesiąty	44	18	12	14					E	3
Ogółem	**44**	**18**	**12**	**14**					**E – 1**	**3**

Cele kształcenia: znajomość zaawansowanych metody monitorowania i wykrywania zagrożeń da bezpieczeństwa informacyjnego; umiejętność zamodelowania i oceny ilościowej skuteczności i wydajności systemów bezpieczeństwa informacyjnego.

Treści kształcenia: Monitorowanie ryzyka. Wykrywanie ataków z wykorzystaniem: analizy szeregów czasowych, rozpoznawanie wzorców, analizy sygnatur, analizy anomalii, sieci stochastycznych, modeli sieci społecznościowych. Monitorowanie otoczenia: sensory, fuzja danych, wykrywanie botnetów Identyfikacja nowych zagrożeń, wykrywanie ataków APT. Struktura systemu bezpieczeństwa. Ocena skuteczności i wydajności pojedynczych zabezpieczeń. Optymalizacja struktury systemu zabezpieczeń. Modelowanie. Ocena sku-

teczności i wydajności. Metody optymalizacji. Symulacja systemu bezpieczeństwa. Optymalizacja planów zapewnienia informacyjnej ciągłości działania.

Efekty uczenia się: Zna zaawansowane metody monitorowania i wykrywania zagrożeń da bezpieczeństwa informacyjnego. Potrafi wykorzystać wybrane metody monitorowania ryzyka. Potrafi zamodelować i ocenić ilościowo skuteczność i wydajność systemów bezpieczeństwa informacyjnego.

C.IV.21. ARCHITEKTUR KORPORACYJNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	30	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nauczyć podstawowych pojęć oraz koncepcji architektury korporacyjne. Nauczyć wybranych ram architektury korporacyjnej. Zaznajomić z kryteriami wyboru ram adekwatnie do rodzaju organizacji. Nauczyć podstawowych języków (UML I ArchiMate) i metodyk (TOGAF, OBASHI, SQEME) zapewniających framework i narzędzia do rejestrowania, zobrazowania i modelowania relacji, zależności oraz przepływu danych między zasobami biznesu a IT.

Treści kształcenia: Główne koncepcje architektury korporacyjnej. Ramy architektoniczne. Budowa praktyki architektonicznej w organizacji - role, ciała i ich odpowiedzialności w obszarze architektury korporacyjnej, procesy i produkty związane z architekturą korporacyjną. Modelowanie i projektowanie architektury korporacyjnej. Ewaluacja architektury korporacyjnej i architektur rozwiązania. Architektura korporacyjna w transformacji organizacji. Zarządzanie architekturą korporacyjną

Efekty uczenia się: Znajomość podstawowych pojęć oraz koncepcji architektury korporacyjne. Znajomość wybranych ram architektury korporacyjnej. Umiejętność wyboru ram adekwatnie do rodzaju organizacji. Znajomość podstawowych języków (UML I ArchiMate) i metodyk (TOGAF, OBASHI, SQEME) zapewniających framework i narzędzia do rejestrowania, zobrazowania i modelowania relacji, zależności oraz przepływu danych między zasobami biznesu a IT. Umiejętność modelowania wybranych widoków architektur korporacyjnych z wykorzystaniem podstawowych języków oraz narzędzi. Potrafi zdefiniować założenia projektu transformacji organizacji.

C.IV.22. ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin	Liczba godzin zajęć		Rygor dyda-	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć	w centrum		

	zajęć	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium		szkolenia	ktyczny	
ósmy	44	16	14	14					Zo	4
Ogółem	**44**	**16**	**14**	**14**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: zapoznać z zagadnieniami zarządzania projektami, w tym zarządzania jakością, ryzykiem i logistyką projektu informatycznego; Umiejętność stosowania zasady prowadzenia, zarządzania i kierowania projektami informatycznymi w różnej skali - od względnie małych do dużych projektów. Przedstawić standardy i podstawowe metodyki zarządzania projektami; oraz podstawowymi metodami z zakresu zarządzania projektami.

Treści kształcenia: Podstawy zarządzania projektami. Studium wykonalności projektu. Podstawowe procesy zarządzania projektem. Procesy rozpoczęcia. Procesy i planowania projektu. Procesy realizacji i kontroli. Procesy monitorowania i zamykania projektu. Podstawowe elementy metodyki prince2. Analiza jakościowa projektu. Tendencje rozwojowe zarządzania projektami.

Efekty uczenia się: Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania projektami, w tym zarządzania jakością, ryzykiem i logistyką projektu informatycznego; Zna i rozumie zasady prowadzenia, zarządzania i kierowania projektami informatycznymi w różnej skali - od względnie małych do dużych projektów. Rozumie standardy i podstawowe metodyki zarządzania projektami; zna i rozumie podstawowe metody z zakresu zarządzania projektami - metody zarządzania zakresem projektu, czasem, kosztami, jakością, zasobami, ryzykiem, komunikacją, integracją i zamówieniami. Zna i rozumie zagadnienia dotyczące: rozpoczynania projektu informatycznego i definiowania jego zakresu; planowania projektu informatycznego; realizacji, kontroli i koordynacji projektu informatycznego oraz zamykania, akceptacji i zapewniania wsparcia dla projektu informatycznego. Potrafi opracować dokumentację projektu; potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Potrafi wykonywać funkcję kierownika projektu oraz sformułować i zbudować organizację realizującą projekt informatyczny; Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas realizacji zadania, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac; Potrafi opracować bazowy plan wykonania projektu oraz zarządzać całym procesem realizacji projektu oraz procesem kontroli zmian i strategią zamknięcia projektu. Potrafi opracować strukturę podziału pracy w projekcie i na jej podstawie wyznaczyć budżet oraz harmonogram projektu. Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie współczesnych modeli zarządzania projektami.

C.IV.23. TEORIA WOJNY INFORMACYJNEJ (CYBERWOJNY)

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin	Liczba godzin zajęć		Rygor dyda-	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć	w centrum		

	zajęć	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium		szkolenia	ktyczny	
siódmy	30	16		14					Zo	2
Ogółem	**30**	**16**		**14**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: znajomość metod modelowania i symulacji działań w cyberprzestrzeni.

Treści kształcenia: Formy działań w cyberprzestrzeni. TTP (ang. Tactics, Techniques and Procedures) stosowane w cyberprzestrzeni: operacje psychologiczne; strategie prowadzenia działań w cyberprzestrzeni; kierowanie działaniami w cyberprzestrzeni: planowanie działań, monitorowanie, sterowanie działaniami. Modele walki w cyberprzestrzeni. Symulacja procesów walki w cyberprzestrzeni. Zdolności do prowadzenia działań w cyberprzestrzeni.

Efekty uczenia się: Zna formy i procedury działań w cyberprzestrzeni. Zna metody modelowania i symulacji działań w cyberprzestrzeni. Potrafi ilościowo ocenić skutki działań w cyberprzestrzeni z wykorzystaniem wybranych narzędzi informatycznych.

C.IV.24. INŻYNIERIA WSTECZNA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44	20		24					E	4
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**E – 1**	**4**

Cele kształcenia: znajomość pojęć i metod odtwarzania architektury systemu informatycznego na podstawie kodu źródłowego, dokumentacji technicznej oraz logów systemowych, a w szczególności na podstawie wyników testowania systemu.

Treści kształcenia: Architektura systemów informatycznych, ze szczególnym uwzględnieniem struktur i procesów. Modelowanie i analiza procesów. Eksploracja danych a eksploracja procesów. Gromadzenie danych w postaci logów systemowych. Metody odkrywania procesów. Metodyki i narzędzia informatyczne wspomagające eksplorację procesów.

Efekty uczenia się: Zna i rozumie podstawowe pojęcia i metody odkrywania procesów. Posiada podstawowe umiejętności w zakresie odtwarzania architektury systemu informatycznego na podstawie danych zawartych w logach systemowych, danych pochodzących z testowania systemu oraz dostępnej wiedzy i modeli systemów. Zna przykłady wykorzystania narzędzi Open Source Intelligence do odkrywania struktur i zasobów organizacji.

C.IV.25. NIEZAWODNOŚĆ I WYDAJNOŚĆ SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	18	10	16					E	4
Ogółem	**44**	**18**	**10**	**16**					**E – 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność wykorzystania modeli niezawodnościowych i kolejkowych do oceny wydajności i dostępności usług systemów informatycznych.

Treści kształcenia: Modele niezawodnościowe systemów komputerowych. Modele niezawodnościowe oprogramowania. Model niezawodnościowe systemów informatycznych. Zastosowanie systemów kolejkowych do oceny wydajności systemów informatycznych.

Efekty uczenia się: Zna modele niezawodnościowe systemów informatycznych. Zna modele kolejkowe systemów pojedynczych i sieciowych. Potrafi wykorzystać modele niezawodnościowe i kolejkowe do oceny wydajności i dostępności usług systemów informatycznych.

C.IV.26. PROJEKT Z ZAKRESU BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44				44				E	5
Ogółem	**44**				**44**				**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność projektowania systemów zabezpieczeń a także identyfikacji potrzeb użytkownika, analizy ryzyka lub zagrożeń oraz sformułowania wymagań.

Treści kształcenia: Zagrożenia zasobów informacyjnych. Metody oceny stanu bezpieczeństwa systemu informatycznego. Narzędzia – Katana. Badania techniczne, testy penetracyjne. Mechanizmy ochronne. Filtrowanie ruchu. Cyber Defence. SZBI, konwersatoria. Projektowanie systemu bezpieczeństwa informacji. Modernizacja eksploatowanego systemu bezpieczeństwa.

Efekty uczenia się: Ogólna znajomość zagrożeń i zabezpieczeń zasobów informacyjnych. Znajomość zasad prowadzenia przedsięwzięć budowy lub modernizacji systemu bezpieczeństwa. Znajomość SZBI i wymagań bezpieczeństwa informacji. Systemowe podejście do zabezpieczeń i zarządzania bezpieczeństwem. Umiejętności projektowania systemów zabezpieczeń. Umiejętność identyfikacji potrzeb użytkownika, analizy ryzyka lub zagrożeń oraz sformułowania wymagań. Systemowe podejście do zabezpieczeń i zarządzania bezpieczeństwem. Umiejętności projektowania systemów zabezpieczeń. Umiejętność identyfikacji potrzeb użytkownika, analizy ryzyka lub zagrożeń oraz sformułowania wymagań.

C.IV.27. INŻYNIERIA WSTECZNA ZŁOŚLIWEGO OPROGRAMOWANIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Szósty	44	14		20	10				E	5
Ogółem	**44**	**14**		**20**	**10**				**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: posługiwania się narzędziami statycznej i dynamicznej inspekcji kodu oraz usług internetowych badania kodu; identyfikacji oprogramowania niepożądanego i jego bezpiecznego badania.

Treści kształcenia: Klasyfikacje i zasady bezpieczeństwa. Architektura IA-32 i x64, komunikacja z SO – wybrane treści (powtórzenie). Budowa malware. Analiza statyczna. Narzędzia inspekcji kodów binarnych, dekompilatory, deobfuskatory. Badanie zachowania się i komunikacji. Analiza dynamiczna. Usługi internetowe badania kodu wykonywalnego.

Efekty uczenia się: Znajomość klasyfikacji niepożądanego oprogramowania i sposobów jego budowy. Umiejętność posługiwania się narzędziami statycznej i dynamicznej inspekcji kodu oraz usług internetowych badania kodu. Umiejętność identyfikacji oprogramowania niepożądanego i jego bezpiecznego badania.

C.IV.28. BUSINESS MODELING IN UML

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziesiąty	30	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność wypowiadania się, posługując się językiem angielskim, na zagadnienia zawodowe z wykorzystaniem fachowego słownictwa z zakresu informatycznych systemów zarządzania, technik algorytmicznych, niezawodności programowania, architektury korporacyjnej.

Treści kształcenia: Specjalistyczne słownictwo i struktury tekstów mówionych i pisanych, charakterystycznych dla systemów informatycznych. Podstawowa specjalistyczna leksyka i struktury oraz wzorce podstawowych tekstów pisemnych w zakresie: systemów informatycznych, technik algorytmicznych, niezawodności programowania. Specjalistyczne słownictwo i struktury tekstów mówionych i pisanych, charakterystycznych dla informatycznych systemów zarządzania. Podstawowa specjalistyczna leksyka i struktury oraz wzorce podstawowych tekstów pisemnych w zakresie: informatycznych systemów zarządzania, technik algorytmicznych, niezawodności programowania, architektury korporacyjnej.

Efekty uczenia się: Czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne na poziomie B2+. Rozumie za słuchu teksty specjalistyczne na poziomie B2+. Płynnie wypowiada się na zagadnienia zawodowe z wykorzystaniem fachowego słownictwa z zakresu systemów informatycznych, technik algorytmicznych, niezawodności programowania. Poprawnie i jasno formułuje swoje myśli na piśmie w zakresie systemów informatycznych, technik algorytmicznych, niezawodności programowania. Integruje wszechstronne umiejętności językowe z wiedzą specjalistyczną w sytuacjach zawodowych. Płynnie wypowiada się na zagadnienia zawodowe z wykorzystaniem fachowego słownictwa z zakresu informatycznych systemów zarządzania, technik algorytmicznych, niezawodności programowania, architektury korporacyjnej. Poprawnie i jasno formułuje swoje myśli na piśmie w zakresie informatycznych systemów zarządzania, technik algorytmicznych, niezawodności programowania i architektury korporacyjnej. Integruje wszechstronne umiejętności językowe z wiedzą specjalistyczną w sytuacjach zawodowych.

5.3.7. GRUPA TREŚCI PRZEDMIOTÓW KSZTAŁCENIA WYBIERALNEGO / SPECJALISTYCZNEGO: SPECJALNOŚĆ „CYBEROBRONA" C.IV

SPECJALNOŚĆ: CYBEROBRONA

C.IV.1. BEZPIECZEŃSTWO SIECI BEZPRZEWODOWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	14		16					Zo	4
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych; projektowania i diagnozowania, administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi.

Treści kształcenia: Technologie sieci bezprzewodowych, ochrona informacji w sieciach bezprzewodowych (stosowane metody szyfrowania i uwierzytelnienia), projektowanie bezpiecznych sieci bezprzewodowych, monitorowanie i zarządzanie sieciami bezprzewodowymi.

Efekty uczenia się: Ma wiedzę w zakresie wybranych faktów, obiektów i zjawisk oraz dotyczących ich metod i teorii w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych. Ma wiedzę w zakresie metodologii badań oraz praktycznych przykładów implementacji metod stosowanych do rozwiązywania typowych problemów w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Umie samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie. Potrafi konfigurować urządzenia sieciowe w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych, projektować i diagnozować routing statyczny i dynamiczny, administrować sieciowymi systemami operacyjnymi, zarządzać sieciami komputerowymi. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych, interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski. Umie dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych i ocenić te rozwiązania

C.IV.2. SIECI KOMPUTEROWE II

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	10		20					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie szczegółowej wiedzy z zakresu projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi, umiejętność: konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych; projektowania i diagnozowania, administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi.

Treści kształcenia: 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.

Efekty uczenia się: Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie ogólną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych i użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi. Potrafi konfigurować urządzenia sieciowe w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) sieciach komputerowych, projektować i diagnozować routing statyczny i dynamiczny, administrować sieciowymi systemami operacyjnymi, zarządzać sieciami komputerowymi. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Posiada umiejętność samokształcenia się.

C.IV.3. TECHNOLOGIE JAVA EE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie szczegółowej wiedzy w zakresie projektowania i wytwarzania oprogramowania dla zastosowań sieciowych; umiejętność zaprojektowania i zrealizowania prostego systemu lub procesu komunikacji sieciowej w języku Java i technologii JEE, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

Treści kształcenia: 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.

Efekty uczenia się: Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie projektowania i wytwarzania oprogramowania dla zastosowań sieciowych. Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i zrealizować prosty system lub proces komunikacji sieciowej w języku Java i technologii JEE, używając właściwych metod, technik i narzędzi, potrafi posługiwać się nowoczesnymi środowiskami programowymi pozwalającymi na budowę i uruchomienie aplikacji internetowej pracującej w wybranym środowisku systemowym.

C.IV.4. HTML I APLIKACJE WEBOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	30	14		16					Zo	4
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności pisania programów komputerowych w wybranych językach programowania strukturalnego i programowania obiektowego.

Treści kształcenia: 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.

Efekty uczenia się: Zna i rozumie pojęcia, zasady i metody z zakresu programowania wysokopoziomowego i niskopoziomowego, algorytmów i struktur danych, programowania strukturalnego i obiektowego. Zna i rozumie pojęcia, zasady i metody z zakresu funkcjonowania sieci komputerowych i użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi, w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi. Zna i rozumie pojęcia, zasady i metody z zakresu projektowania i wytwarzania oprogramowania dla zastosowań sieciowych. Umie samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie. Potrafi pisać programy komputerowe w wybranych językach programowania strukturalnego i programowania obiektowego; zaprojektować program komputerowy zgodnie z zadaną specyfikacją wymagań wraz z oszacowaniem jego złożoności obliczeniowej oraz opracować jego implementację, wykorzystując znajomość podstawowych technik algorytmicznych.

C.IV.5. SYSTEMY OPERACYJNE UNIX

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	44	16		28					E	3
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność użytkowania systemu typu UNIX, tworzenia skryptów w języku Shell, administrowania wybranymi usługami dostępnymi w systemie Solaris 10.

Treści kształcenia: 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 dostepu: mkdir, rmdir, mv, mvdir, copy, touch, rm, mv, cp, ln, cat, chmod, umask, chown, chgrp. Sterowanie strumieniami: rodzaje strumieni, przeadresowanie strumieni, przetwarzanie potokowe, sterowanie procesami, polecenia: ps, kill, sleep. Programy użytkowe: vi, tail, more, pg, wc grep, sort, cut, paste, uniq, tr, dd, mount. Zarządzanie procesami przez shell: powoływanie procesów, budowa skryptów, przekazywanie parametrów, zmienne shella i zmienne własne użytkownika. Operowanie kodem powrotu, polecenia if i case, operowanie parametrami skryptu - shift. Złożone warunki w skryptach powłokowych: polecenie test. Konstruowanie skryptów z wykorzystaniem polecenia test Testowanie parametrów skryptu. Programowanie w języku powłoki: pętle realizowane przy pomocy poleceń while, until i for. Funkcje wewnętrzne powłoki: break, continue, read, return. Definiowanie i wykorzystanie funkcji w skryptach powłokowych. Sprawdzian - pisanie skryptów. Zarządzanie kontami użytkowników: tworzenie i zamykanie kont, nadzorowanie kont. Tworzenie kont użytkowników przy pomocy narzędzi systemowych i przez modyfikację plików systemowych. Włączanie i wyłączanie systemu: Proces uruchamiania systemu. Procedury startowe. Wyko-

nanie przykładowej procedury startowej. udowa systemu plików, tworzenie i montowanie systemu plików. Zarządzanie udziałami na dysku na dysku (quota). Tworzenie nowego systemu plików na dysku, konfigurowanie automatycznego montowania systemu plików; pielęgnacja systemu plików; konfigurowanie udziałów na dysku. Archiwizacja i odtwarzanie systemu plików: cele i strategie archiwizacji; narzędzia do tworzenia kopii zapasowych (tar, ufsdump, Networker). Tworzenie kopii zapasowych systemów plików, odtwarzanie zniszczonych systemów plików. Sieciowy system plików NFS i automonter. Konfigurowanie serwera i klienta oraz diagnozowanie NFS; konfigurowanie automontera. Usługi nazwowe DNS: konfiguracja klienta i serwera, zarządzanie DNS. Konfigurowanie klienta DNS, głównego serwera domeny i serwerów zapasowych, rejestrowanie poddomen.

Efekty uczenia się: Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania współczesnych systemów operacyjnych. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie ogólną wiedzę w zakresie administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi. Jest zaznajomiony z wybranymi usługami dostępnymi w systemie Solaris 10. Umiejętność użytkowania systemu typu UNIX. Umiejętność tworzenia skryptów w języku Shell. Umiejętność administrowania wybranymi usługami dostępnymi w systemie Solaris 10.

C.IV.6. MODELOWANIE I ANALIZA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	60	24		20	16				E	5
Ogółem	**60**	**24**		**20**	**16**				**E – 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność modelowania protokołów i aplikacji sieciowych z wykorzystaniem rozszerzeń języka UML, wykorzystania narzędzi typu CASE (IBM Rational RSA) w procesie modelowania systemów teleinformatycznych.

Treści kształcenia: Podstawy modelowania systemu teleinformatycznego (ST) w języku UML. Modelowanie wymagań na system teleinformatyczny (ST). Modelowanie architektury i zachowania ST. Diagramy interakcji, diagram maszyny stanów. Rozszerzenia języka UML do modelowania protokołów, aplikacji i usług sieciowych. Modelowanie protokołów: diagramy przepływu wywołań, przekształcanie diagramów wywołań do diagramu maszyny stanów. Podstawy weryfikacji systemu teleinformatycznego w oparciu o modele formalne: weryfikacja modelu, modele systemów równoległych, własności liniowo-czasowe, bezpieczeństwo i żywotność. Sieci Petriego (SP): definicja, własności modelu, drzewo osiągalności, wybrane rodzaje sieci Petriego. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: rozszerzenia SP, czasowe i stochastyczne SP. Analiza prostych i przedziałowych czasowych SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: automaty czasowe. Przykładowe zadania modelowania systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu. Zapoznanie ze środowiskiem narzędzia IBM Rational RSA. Budowa modelu przypadków użycia dla przykładowego systemu teleinformatycznego. Modelowanie struktury i zachowania ST z wykorzystaniem RSA. Modelowanie protokołów z wykorzystaniem dia-

gramów interakcji i diagramów wywołań. Modelowanie protokołów: diagramy przepływu wywołań, przekształcanie diagramów wywołań do diagramu maszyny stanów. Modelowanie systemu teleinformatycznego z zastosowaniem sieci Petriego, Badanie własności systemu na podstawie modelu. Transformacja modelu zachowania do modelu sieci Petriego. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo z wykorzystaniem czasowych SP.

Efekty uczenia się: Znajomość zasad konstruowania wybranych modeli i wykorzystywania ich własności do weryfikacji działania systemu teleinformatycznego. Rozumienie potrzeb budowy modeli systemów teleinformatycznych. Znajomość rodzajów i własności sieci Petriego oraz automatów czasowych. Umiejętności modelowania protokołów i aplikacji sieciowych z wykorzystaniem rozszerzeń języka UML. Umiejętność rozwiązywania wybranych problemów inżynierskich w zakresie analizy systemu teleinformatycznego z wykorzystaniem modeli formalnych. Umiejętność wykorzystania narzędzi typu CASE (IBM Rational RSA) w procesie modelowania systemów teleinformatycznych.

C.IV.7. SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA SIECIOWEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność konfigurowania podstawowych mechanizmów zabezpieczeń routerów, przełączników oraz transmisji danych w sieciach teleinformatycznych.

Treści kształcenia: 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.

Efekty uczenia się: Zaznajomienie z podatnościami i zagrożeniami sieci teleinformatycznych. Nauczyć konfigurowania podstawowych mechanizmów zabezpieczeń routerów, przełączników oraz transmisji danych w sieciach teleinformatycznych.

C.IV.8. PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	30	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: tworzenia programów wykorzystujących mechanizm wywoływania procedur zdalnych – SunRPC; tworzenia programów wykorzystujących mechanizm XML-RPC. Umiejętność tworzenia programów wykorzystujących protokół SOAP.

Treści kształcenia: Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Mechanizm gniazd. Mechanizm Sun RPC. Mechanizm XML-RPC. Mechanizm SOAP. Samodzielne zadanie projektowe.

Efekty uczenia się: Umiejętność programowania komunikacji sieciowej na poziomie gniazd w językach C, PHP, Java. Umiejętność tworzenia programów wykorzystujących mechanizm wywoływania procedur zdalnych - SunRPC. Umiejętność tworzenia programów wykorzystujących mechanizm XML-RPC. Umiejętność tworzenia programów wykorzystujących protokół SOAP.

C.IV.9. ADMINISTROWANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	60	20		40					E	5
Ogółem	**60**	**20**		**40**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: nabycie szczegółowej wiedzy z zakresu projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi, w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi.

Treści kształcenia: Organizacja domenowego środowiska Windows, zarządzanie kontami użytkowników, sterowanie dostępem do zasobów, implementacja i wykorzystanie mechanizmu zasad grupy, replikacja i pielęgnacja usługi katalogowej, monitorowanie systemu. Charakterystyka i konfigurowanie wybranych usług sieciowych (DHCP, DNS, RDS, inne).

Efekty uczenia się: Zna i rozumie zasady budowy i funkcjonowania współczesnych systemów operacyjnych i programowania współbieżnego. Zna i rozumie pojęcia, zasady i metody z zakresu funkcjonowania sieci komputerowych i użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi, w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

C.IV.10. ATAKI SIECIOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	44	16		28					Zo	3
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: znajomość podstawowych rodzajów cyberataków, umiejętność wykrywania malware i bezpiecznego ich badania.

Treści kształcenia: 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.

Efekty uczenia się: Znajomość rodzajów i zasad działania malware. Umiejętność wykrywania malware i bezpiecznego ich badania. Znajomość podstawowych rodzajów cyberataków

C.IV.11. OPROGRAMOWANIE NIEPOŻĄDANE I INSPEKCJA KODU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Piąty	30	10		20					E	4
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność posługiwania się narzędziami statycznej i dynamicznej inspekcji kodu oraz usług internetowych badania kodu, umiejętność identyfikacji oprogramowania niepożądanego i jego bezpiecznego badania.

Treści kształcenia: Klasyfikacje i zasady bezpieczeństwa. Narzędzia budowy i inspekcji kodów binarnych. Architektura IA-32 i x64, komunikacja z SO – wybrane treści (powtórzenie). Budowa malware. Typowe funkcje, tricki, ukrywanie przed AV, polimorfizm. Msfvenom. Sposoby inwazji: social engineering, poczta, exploity. Narzędzia ataków złożonych i kampanii phishingowych. RATs. Meterpreter.

Efekty uczenia się: Znajomość klasyfikacji niepożądanego oprogramowania i sposobów jego budowy. Umiejętność posługiwania się narzędziami statycznej i dynamicznej inspekcji kodu oraz usług internetowych badania kodu. Umiejętność identyfikacji oprogramowania niepożądanego i jego bezpiecznego badania.

C.IV.12. EKSPLOATACJA SIECI TELEINFORMATYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
szósty	44	14		20	10				E	5
Ogółem	**44**	**14**		**20**	**10**				**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie metodologii badań oraz praktycznych przykładów implementacji metod stosowanych do rozwiązywania typowych problemów w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych.

Treści kształcenia: 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.

.

Efekty uczenia się: Ma wiedzę w zakresie wybranych faktów, obiektów i zjawisk oraz dotyczących ich metod i teorii w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych. Ma wiedzę w zakresie metodologii badań oraz praktycznych przykładów implementacji metod stosowanych do rozwiązywania typowych problemów w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych. Zna praktyczne przykłady implementacji metod stosowanych do rozwiązywania typowych problemów właściwych dla kierunku „kryptologia i cyberbezpieczeństwo”. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; Potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie

C.IV.13. PROJEKT ZESPOŁOWY ST

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44				44				Zo	4
Ogółem	**44**				**44**				**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności zarządzanie zakresem projektu informatycznego w cyklu jego życia.

Treści kształcenia: 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.

Efekty uczenia się: 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.

C.IV.14. ZABEZPIECZENIA TELEINFORMATYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	14		30					Zo	4
Ogółem	**44**	**14**		**30**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność konfigurowania mechanizmów zabezpieczeń urządzeń transmisji danych oraz bezpieczeństwa w sieciach teleinformatycznych.

Treści kształcenia: 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.

Efekty uczenia się: Zaznajomienie z podatnościami i zagrożeniami sieci teleinformatycznych. Nauczyć konfigurowania mechanizmów zabezpieczeń urządzeń transmisji danych oraz bezpieczeństwa w sieciach teleinformatycznych.

C.IV.15. PROJEKTOWANIE I WYTWARZANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		Wykłady	Ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	60	20	12	20					E	5
Ogółem	**60**	**24**	**12**	**24**					**E – 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność tworzenia specyfikacji z zakresu: analizy, architektury i projektowania systemu teleinformatycznego z wykorzystaniem narzędzi typu RAD, CASE i pracy grupowej.

Treści kształcenia: Paradygmaty modelowania (strukturalny, obiektowy, zorientowany na usługi) i wprowadzenie do modelowania obiektowego. Zasady i mechanizmy modelowania obiektowego. Perspektywy modelowania i proces wytwórczy. RUP czy SCRUM? Modelowanie biznesowe (BPMN). Wprowadzenie do architektury korporacyjnej (Archimate). Definiowanie wymagań na system. Specyfikowanie wymagań na system. Strukturalna analiza i projektowanie oprogramowania. Zaawansowane modelowanie dynamiki systemów w języku UML. Zaawansowane modelowanie statyki systemów w języku UML. Analiza systemów. Modele projektowe. Modele implementacyjne jako wynik inżynierii w przód i wstecz. Wizualne modelowanie aplikacji (webowych i bazodanowych).

Efekty uczenia się: Znajomość zasad konstruowania modeli biznesowych i systemowych w procesach wytwarzania systemów teleinformatycznych. Rozumienie motywacji, celów i potrzeb budowy modeli systemów teleinformatycznych. Podstawowa znajomość języków: modelowania architektury korporacyjnej (archimate) i modelowania biznesowego (BPMN) oraz zaawansowana znajomość języka budowy modeli systemowych (UML) uzupełniona o modelowanie ograniczeń (OCL). Umiejętności tworzenia modeli topologii systemów teleinformatycznych. Umiejętność tworzenia specyfikacji z zakresu: analizy, architektury i projektowania systemu teleinformatycznego. Pogłębiona umiejętność wykorzystania narzędzi typu RAD, CASE i pracy grupowej.

C.IV.16. BEZPIECZEŃSTWO SIECI IPv6

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44	12		20	12				E	4
Ogółem	**44**	**12**		**20**	**12**				**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy z zakresu zasad funkcjonowania sieci komputerowych wykorzystujących protokół IPv6 w celu wykorzystania jej do projektowania, konfigurowania i diagnozowania sieci komputerowych.

Treści kształcenia: Charakterystyka protokołu IPv6.Adresacja IPv6 - formaty zapisu, rodzaje i przeznaczenie adresów. Przystosowanie działania stosu TCP/IP do pracy w sieci IPv6.Konfigurowanie interfejsu sieciowego komputera klasy PC do pracy w sieci IPv6.Metody integracji sieci IPv4 i IPv6. Translacja adresów i tunelowanie. Konfigurowanie mechanizmu NAT-PT statycznego i dynamicznego. Konfigurowanie wybranego tunelu IPv6 poprzez IPv4.Routing statyczny i dynamiczny w środowisku IPv6. Konfigurowanie protokołu RIPng i OSPFv3. Projekt integracji dwóch wysp IPv6 poprzez infrastrukturę IPv4 wykorzystujących routing dynamiczny.

Efekty uczenia się: Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych wykorzystujących protokół IPv6. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, dokumentacji technicznej i innych źródeł (polskich i obcojęzycznych) oraz dokonywać interpretacji i integracji informacji. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przy konfigurowaniu mechanizmów protokołu IPv6, umie oszacować czas realizacji zadania, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia. Potrafi projektować, konfigurować i diagnozować sieci komputerowe wykorzystujące protokół IPv6.

C.IV.17. SYSTEMY ROZPROSZONE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	30	20			10				E	3
Ogółem	**30**	**20**			**10**				**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność wykorzystania wiedzy z zakresu języków programowania do projektowania systemów informatycznych zgodnie z zadaną specyfikacją wymagań z wykorzystaniem zaawansowanych technik algorytmicznych.

Treści kształcenia: Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Synchronizacja w środowisku rozproszonym. Rozproszone szeregowanie procesów. Przetwarzanie transakcyjne w systemach rozproszonych. Zwielokrotnienie, modele i protokoły spójności, replikacja. Rozproszone systemy plików. Tolerowanie awarii, algorytmy elekcji. Rozproszona pamięć dzielona. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii JEE. Projektowanie systemów z wykorzystaniem rozproszonych komponentów - wybrane elementy technologii .NET. Realizacja projektu aplikacji rozproszonej.

Efekty uczenia się: Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie programowania wysokopoziomowego i niskopoziomowego, algorytmów i struktur danych, programowania strukturalnego i obiektowego. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania i wytwarzania oprogramowania dla zastosowań sieciowych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do czytania za zrozumieniem dokumentacji i instrukcji związanych ze sprzętem, systemami komputerowymi i oprogramowaniem. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia. Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu języków programowania do projektowania systemów informatycznych zgodnie z zadaną specyfikacją wymagań; posiada umiejętność stosowania zaawansowanych technik algorytmicznych. Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją– zaprojektować i zrealizować zaawansowany proces wykorzystujący niskopoziomowe mechanizmy synchronizacyjne i komunikacyjne systemu operacyjnego, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

C.IV.18. ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM INFORMACJI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	10	10	10					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**	**10**	**10**					**Zo – 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność zaprojektowania i wdrożenia systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji.

Treści kształcenia: Wprowadzenie do bezpieczeństwa informacyjnego – Podstawowe Twierdzenie Bezpieczeństwa. Modele formalne: Belli-LaPaduli, BibyModele formalne: Brewera-Nasha, Clarka-Wilsona, HRU. Dokumentowanie systemu ochrony informacji: polityka bezpieczeństwa informacyjnego, plan bezpieczeństwa, instrukcje i procedury. Plan zapewniania informacyjnej ciągłości działania. Zarządzanie ryzykiem na potrzeby bezpieczeństwa informacyjnego. Normy i standardy z zakresu bezpieczeństwa informacyjnego: ISO/IEC 270xx, Common Criteria. Ocena stanu ochrony informacji w organizacji.

Efekty uczenia się: Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach informacyjnych oraz szczegółową wiedzę z wybranych zagadnień z zakresu zarządzania bezpieczeństwem informacyjnym, w tym również budowy i wdrażania SZBI. Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę dotyczącą metod i technik akredytacji oraz certyfikacji urządzeń i systemów zabezpieczeń. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas realizacji zadania, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac, umie uzasadnić trafność stosowanych technik w środowisku zawodowym oraz innych środowiskach (także w języku angielskim lub innym). Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania za zrozumieniem dokumentacji i instrukcji związanych ze sprzętem, systemami komputerowymi, oprogramowaniem i zaawansowaną inżynierią oprogramowania. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia. Potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny ryzyka, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi dokonać analizy ekonomicznej, potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi zabezpieczania sieci oraz wybrać i zastosować właściwą metodę, potrafi zaprojektować i wdrożyć system zarządzania bezpieczeństwem informacji.

C.IV.19. TRENDS IN COMPUTER TECHNOLOGY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	30	20		10					Zo	3
Ogółem	**30**	**20**		**10**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: wypowiadania się, posługując się językiem angielskim, na zagadnienia zawodowe z wykorzystaniem fachowego słownictwa; projektowania i eksploatacji systemów komputerowych (np.: konfigurowanie, diagnozowanie, zarządzanie).

Treści kształcenia:
Rys historyczny rozwoju technologii komputerowych. Architektura współczesnych komputerów osobistych oraz serwerów. Trendy rozwoju podstawowych elementów: płyta główna, procesor, pamięć operacyjna, napędy magnetyczne i optyczne. Magistrale współczesnych komputerów: PCI-E, SATA, HyperTransport, QPI. Analiza rynku komputerów osobistych i serwerów. Najnowsze trendy rozwoju technologii komputerowych i rynku IT.

Efekty uczenia się:
Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień dotyczących technologii komputerowych. Ma umiejętności językowe, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu po-

zwalającym na porozumiewanie się w mowie i piśmie w zakresie swojej specjalności. Posiada umiejętności w zakresie projektowania i eksploatacji systemów komputerowych (np.: konfigurowanie, diagnozowanie, zarządzanie).

C.IV.20. ERGONOMIA SYSTEMÓW INTERAKTYWNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	14		16					Zo	2
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność implementowania podstawowych rodzajów dialogów w interfejsie człowiek - komputer i integrowania wiedzy z dziedziny informatyki w procesie projektowania i budowy systemów interaktywnych.

Treści kształcenia: Wymagania ergonomiczne na interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Model działania użytkownika w systemie interaktywnym. Charakterystyki jakości działania użytkownika w systemie interaktywnym. Testy oceny jakości działania użytkownika. Standard ISO-9241. Graficzny interfejs użytkownika w systemach interaktywnych. Zasady projektowania interakcji w interfejsie użytkownika. Projektowanie graficznego interfejsu użytkownika w systemie interaktywnym. Ocena jakości użytkowej interfejsu użytkownika aplikacji. Heurystyki Nielsena i Molicha.

Efekty uczenia się: Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik realizacji dialogu człowiek – komputer. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie modeli, metod i narzędzi służących do modelowania i rozwiązywania problemów inżynierskich, a w szczególności metod oceny efektywności i jakości systemów interaktywnych; ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie graficznego interfejsu użytkownika w systemach interaktywnych. Potrafi implementować podstawowe rodzaje dialogów w interfejsie człowiek - komputer i integrować wiedzę z dziedziny informatyki w procesie projektowania i budowy systemów interaktywnych.

C.IV.21. TECHNOLOGIE MOBILNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	30	14		16					Zo	4
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność zaprojektowania - zgodnie z zadaną specyfikacją uwzględniającą aspekty pozatechniczne złożony obiekt lub system oraz zrealizować ten projekt, co najmniej w części, używając odpowiednio dobranych metod, technik i narzędzi.

Treści kształcenia: Wprowadzenie do technologii mobilnych - pojęcia dziedzinowe; rozwiązania sprzętowe, aplikacje i obszary zastosowań. Standardy łączności bezprzewodowej wykorzystywane w rozwiązaniach mobilnych. Technologie mobilne a sieci komputerowe. Zastosowanie sieci komórkowych. Współdziałanie z chmurą obliczeniową.

Efekty uczenia się: Zna w pogłębionym zakresie główne trendy rozwojowe w informatyce oraz kryptologii. Zna i rozumie w pogłębionym zakresie zasady i metody modelowania stochastycznego. Potrafi zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją uwzględniającą aspekty pozatechniczne – związany z kierunkiem studiów złożony obiekt lub system oraz zrealizować ten projekt, co najmniej w części, używając odpowiednio dobranych metod, technik i narzędzi, przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe metody, techniki i narzędzia.

C.IV.22. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziewiąty	44	14		16	14				E	4
Ogółem	**44**	**14**		**16**	**14**				**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność projektowania systemów zabezpieczeń.

Treści kształcenia: Zagrożenia zasobów informacyjnych. Metody oceny stanu bezpieczeństwa systemu informatycznego. Narzędzia – Katana. Badania techniczne, testy penetracyjne. Mechanizmy ochronne. Filtrowanie ruchu. Cyber Defence.SZBI, konwersatoria.

Projektowanie systemu bezpieczeństwa informacji. Modernizacja eksploatowanego systemu bezpieczeństwa.

Efekty uczenia się: Ogólna znajomość zagrożeń i zabezpieczeń zasobów informacyjnych. Znajomość zasad prowadzenia przedsięwzięć budowy lub modernizacji systemu bezpieczeństwa. Znajomość SZBI i wymagań bezpieczeństwa informacji. Systemowe podejście do zabezpieczeń i zarządzania bezpieczeństwem. Umiejętności projektowania systemów zabezpieczeń. Umiejętność identyfikacji potrzeb użytkownika, analizy ryzyka lub zagrożeń oraz sformułowania wymagań. Systemowe podejście do zabezpieczeń i zarządzania bezpieczeństwem. Umiejętności projektowania systemów zabezpieczeń. Umiejętność identyfikacji potrzeb użytkownika, analizy ryzyka lub zagrożeń oraz sformułowania wymagań.

C.IV.23. ADMINISTROWANIE SYSTEMEM OPERACYJNYM UNIX

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	44	16		28					Zo	4
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**Zo-1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność użytkowania i administrowania systemu UNIX.

Treści kształcenia: Środowisko systemu UNIX: podstawowe cechy systemu, struktura systemu, komunikowanie się z systemem, interpreter poleceń, Charakterystyka systemu plików. Prawa dostępu. Podstawowe polecenia dotyczące katalogów, plików i praw dostępu: mkdir, rmdir, mv, mvdir, copy, touch, rm, mv, cp, ln, cat, chmod, umask, chown, chgrp Sterowanie strumieniami: rodzaje strumieni, przeadresowanie strumieni, przetwarzanie potokowe, sterowanie procesami, polecenia: ps, kill, sleep. Programy użytkowe: vi, tail, more, pg, wcgrep, sort, cut, paste, uniq, tr, dd, mount. Zarządzanie procesami przez shell: powoływanie procesów, budowa skryptów, przekazywanie parametrów, zmienne shella i zmienne własne użytkownika. Operowanie kodem powrotu, polecenia if i case, operowanie parametrami skryptu - shift. Złożone warunki w skryptach powłokowych: polecenie test. Konstruowanie skryptów z wykorzystaniem polecenia test Testowanie parametrów skryptu. Programowanie w języku powłoki: pętle realizowane przy pomocy poleceń while, until i for. Funkcje wewnętrzne powłoki: break, continue, read, return. Definiowanie i wykorzystanie funkcji w skryptach powłokowych. Sprawdzian – pisanie skryptów. Zarządzanie kontami użytkowników: tworzenie i zamykanie kont, nadzorowanie kont. Tworzenie kont użytkowników przy pomocy narzędzi systemowych i przez modyfikację plików systemowych Włączanie i wyłączanie systemu: Proces uruchamiania systemu. Procedury startowe. Wykonanie przykładowej procedury startowej. Budowa systemu plików, tworzenie i montowanie systemu plików. Zarządzanie udziałami na dysku na dysku (quota). Tworzenie nowego systemu plików na dysku, konfigurowanie automatycznego montowania systemu plików; pielęgnacja systemu plików; konfigurowanie udziałów na dysku. Archiwizacja i odtwarzanie systemu plików: cele i strategie archiwizacji; narzędzia do tworzenia kopii zapasowych (tar, ufsdump, Networker). Tworzenie kopii zapasowych systemów plików, odtwarzanie

zniszczonych systemów plików Sieciowy system plików NFS i automonter. Konfigurowanie serwera i klienta oraz diagnozowanie NFS; konfigurowanie automontera. Usługi nazwowe DNS: konfiguracja klienta i serwera, zarządzanie DNS. Konfigurowanie klienta DNS, głównego serwera domeny i serwerów zapasowych, rejestrowanie poddomen.

Efekty uczenia się: Zna i rozumie pojęcia, opisy i zasady budowy, funkcjonowania i eksploatacji systemu operacyjnego UNIX, umie użytkować system i nim administrować.

C.IV.24. WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziesiąty	30	10		12	8				Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**12**	**8**				**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność zrealizowania mechanizmów komunikacyjnych dla systemów operacyjnych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

Treści kształcenia: Tendencje rozwoju technologii komputerowych i systemów operacyjnych. Emulacja, parawirtualizacja, wirtualizacja, izolowanie zasobów, abstrakcja zasobów. Wirtualizacja komputerów osobistych i serwerów, konsolidacja serwerów, chmura obliczeniowa. Przegląd oprogramowania do wirtualizacji. Kierunki rozwoju wirtualizacji i rynku IT.

Efekty uczenia się: Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wirtualizacji systemów IT i zarządzania systemami zwirtualizowanymi. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metodyk, technik i narzędzi wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł; potrafi integrować informacje. Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do czytania za zrozumieniem dokumentacji instrukcji związanych ze sprzętem, systemami komputerowymi i oprogramowaniem. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się. Potrafi zrealizować mechanizmy komunikacyjne dla systemów operacyjnych, używając właściwych metod, technik i narzędzi. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się.

C.IV.25. TECHNIKI DOCHODZENIOWE I ŚLEDCZE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	10		20					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: wiedza z zakresu zasad i metod kryptoanalizy oraz pracy krypto analityka; umiejętność dokonania krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych.

Treści kształcenia: Dowody cyfrowe i ich zabezpieczanie. Narzędzia. Odtwarzanie zawartości nośników. Analiza nośników i obrazów. Badanie pracujących systemów. Analiza ruchu sieciowego. Analiza powłamaniowa. Analiza logów. Rozpoznanie modus operandi i scenariusza ataku. Profilowanie. Korelacja informacji.

Efekty uczenia się: Zna i rozumie w pogłębionym stopniu pojęcia, zasady i metody z zakresu kryptoanalizy oraz zasady pracy krypto analityka. Zna w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych. Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych oraz planować i przeprowadzać eksperymenty w tym obszarze, interpretować i oceniać uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

C.IV.26. ZARZĄDZANIE SIECIAMI TELEINFORMATYCZNYMI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	44	14		20	10				E	4
Ogółem	**44**	**14**		**20**	**10**				**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność projektowania, konfigurowania i diagnozowania zaawansowanymi sieciami komputerowymi, zarządzania nimi, administrowania zaawansowanymi usługami sieciowymi.

Treści kształcenia: Wprowadzenie do administrowania siecią: monitorowanie ruchu sieciowego w sieci przełączników warstwy II, protokół SNMP a monitorowanie urządzeń sieciowych, protokół NetFlow – zasady konfigurowania i wykorzystania. Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model

DiffServ, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3 modelu odniesienia, konfigurowanie klasyfikatora pakietów. Metody zarządzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED, konfigurowanie kolejkowania i unikania przeciążenia. Badania symulacyjne systemów QoS: przygotowanie eksperymentu symulacyjnego na przykładzie pakietu OPNET, realizacja eksperymentu i interpretacja wyników. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarządzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.

Efekty uczenia się: Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych, usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania za zrozumieniem dokumentacji i instrukcji związanych ze sprzętem, systemami komputerowymi, oprogramowaniem i zaawansowaną inżynierią oprogramowania. Potrafi projektować, konfigurować i diagnozować zaawansowane sieci komputerowe, zarządzać sieciami komputerowymi, administrować zaawansowanymi usługami sieciowymi.

C.IV.27. TECHNOLOGIE INTERNETU RZECZY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	16			14				Zo	3
Ogółem	**30**	**16**			**14**				**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność dokonania krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych w obszarze modelowania i projektowania systemów teleinformatycznych, w tym Internetu Rzeczy.

Treści kształcenia: Wizja Internetu Rzeczy (Internet of Things – IoT), definicje IoT, Network of Things, system systemów. Wybrane zastosowania IoT: opieka medyczna pacjentów, logistyka, inteligentne budynki i miasta, militarne zastosowania IoT. Wybrane przypadki użycia IoT. Architektura systemów i sieci IoT. Technologie warstwy sensorów: RFID, układy IoT do zastosowań wbudowanych, bezprzewodowe sieci sensorów (WSNs). Ograniczenia infrastruktury IoT. Podstawowe technologie warstwy sieciowej: protokoły sieciowe (IPv6 dla IoT, 6LoWPAN). Warstwa usług IoT; odkrywanie, ochrona i orkiestracja usług w

Internecie Rzeczy. Projektowanie inteligentnych aplikacji; przetwarzanie w chmurze; problemy agregacji i fuzji danych. Problemy i rozwiązania w zakresie komunikacji (machine to machine) M2M. Bezpieczeństwo, tożsamość i zaufanie w IoT. Wybrane rozwiązania zwiększania bezpieczeństwa i zaufania w IoT; zastosowanie TPM, „lekkie" protokoły kryptograficzne. Problemy standaryzacji sensorów i protokołów IoT. Technologie wytwarzania systemów IoT; środowiska i narzędzia developerskie, systemy operacyjne dla IoT; symulatory sieci IoT.

Efekty uczenia się: Zna i rozumie w pogłębionym zakresie zagadnienia dotyczące sieci komputerowych, w tym usług sieciowych, projektowania i zarządzania sieciami, niezawodności, bezpieczeństwa sieciowego. zna w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie w obszarze modelowania i projektowania systemów teleinformatycznych, w tym Internetu Rzeczy. potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych w obszarze modelowania i projektowania systemów teleinformatycznych, w tym Internetu Rzeczy oraz planować i przeprowadzać eksperymenty w tym obszarze, interpretować i oceniać uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

C.IV.28. STUDIUM ATAKÓW I INCYDENTÓW

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
ósmy	30	14		16					Zo	2
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność śledzenia stanu w dziedzinie ataków komputerowych oraz rozwoju narzędzi ataku i testów penetracyjnych; rozpoznawania symptomów działań nieuprawnionych.

Treści kształcenia: Słabości zasobów teleinformatycznych i sposoby ich wykorzystywania - przegląd zagrożeń. Typowe techniki ataków. Metodyki i narzędzia badań technicznych bezpieczeństwa – testy penetracyjne. Wybrane narzędzia ataków teleinformatycznych. Złożone metody atakowania systemów teleinformatycznych. Warunki powodzenia. brona. Rozpoznawanie symptomów działań nieuprawnionych. Włamanie, studium przypadku. Techniki śledcze. Analiza powłamaniowa. Zarządzanie incydentami.
Aktualne trendy.

Efekty uczenia się: Znajomość tradycyjnych i aktualnych technik ataków teleinformatycznych i narzędzi ataków. Znajomość narzędzi testów penetracyjnych. Znajomość wybranych środków obrony przed atakami. Znajomość metod ataków kombinowanych. Śledzenie stanu sztuki w dziedzinie ataków komputerowych oraz rozwoju narzędzi ataku i testów penetracyjnych. Rozpoznawanie symptomów działań nieuprawnionych. Umiejętność obsługi incydentów i technik śledczych.

C.IV.29. WALKA W CYBERPRZESTRZENI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziesiąty	30	10		20					E	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętności: rozpoznawania symptomów i identyfikacji wrogich działań; obrony osobistej stacji roboczej przed cyberatakami zapewnienia prywatności i poufności własnych zasobów informacyjnych oraz komunikacji; wskazania możliwości ataku lub oddziaływania w cyberprzestrzeni dla osiągnięcia wybranych celów.

Treści kształcenia: Podstawowe pojęcia cyberbezpieczeństwa. Sieć rozległa i organizacja Internetu. Cele w cyberprzestrzeni (infrastruktura krytyczna, zasoby korporacyjne, media społecznościowe, urządzenia prywatne). Rodzaje ataków i metody obrony. Malware i botnety. Zapewnianie własnego cyberbezpieczeństwa: rozpoznawanie oszustw, ochrona zasobów informacyjnych, zapewnianie poufności i prywatności zasobów informacyjnych i komunikacji.

Efekty uczenia się: Znajomość: organizacji Internetu, celów wrogich oddziaływań w cyberprzestrzeni, ogólnych sposobów prowadzenia cyberataków i metod obrony przed nimi. Znajomość sposobów zapewniania sobie cyberbezpieczeństwa. Umiejętności: rozpoznawania symptomów i identyfikacji wrogich działań; obrony osobistej stacji roboczej przed cyberatakami; zapewnienia prywatności i poufności własnych zasobów informacyjnych oraz komunikacji; wskazania możliwości ataku lub oddziaływania w cyberprzestrzeni dla osiągnięcia wybranych celów.

5.3.8. GRUPA TREŚCI PRZEDMIOTÓW DYPLOMOWANIA D.I

Praca dyplomowa stanowi dokończenie procesu kształcenia na studiach. Przygotowanie i napisanie pracy dyplomowej ma na celu kształtowanie umiejętności: obserwacji, analizowania, dostrzegania prawidłowości, rozumowania logicznego. Umożliwia studentowi praktyczne wykorzystanie pozyskanej w czasie studiów wiedzy. Ponadto, zapewnia samodzielność w rozszerzaniu nabytej wiedzy poprzez lekturę opracowań naukowo-technicznych (samokształcenie), poszerza metodykę prowadzenia pracy naukowej, uczy prowadzenia wywodów oraz posługiwania się jasnym i precyzyjnym językiem.
Zasady i procedury wydawania, zatwierdzania tematów prac dyplomowych, przebiegu procesu dyplomowania, wyboru kierowników i recenzentów prac, przeprowadzania egzaminów dyplomowych są zgodne z wymaganiami stawianymi pracom dyplomowym realizowanym w Wojskowej Akademii Technicznej i są opisane w Regulaminie Studiów oraz właściwych zarządzeniach Dziekana Wydziału Cybernetyki.

Kod modułu kształcenia*)	Nazwa modułu kształcenia**)	Liczba punktów ECTS	Symbole kierunkowych efektów uczenia się
Moduły kształcenia ogólne			
PRACA DYPLOMOWA			
D.I.1	Seminarium dyplomowe	3	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_K01
D.I.2	Praca dyplomowa	20	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_K01
D.I.3	Egzamin na oficera		

D.I.1. SEMINARIUM DYPLOMOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziesiąty	44					44			Zo	3
Ogółem	**44**					**44**			**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności w zakresie przygotowania pod względem edycyjnym i merytorycznym pracy dyplomowej oraz przygotowania jej prezentacji**.**

Treści kształcenia:
Realizacja pracy dyplomowej – etap II (główny) - wykonanie głównych elementów pracy (zakres - w zależności od tematyki i charakteru pracy dyplomowej). Prezentacja sprawozdawcza. Realizacja pracy dyplomowej – etap III (końcowy) - wykonanie końcowych elementów pracy (zakres- w zależności od tematyki i charakteru pracy dyplomowej). Prezentacja sprawozdawcza. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego. Opracowanie dokumentacji końcowej.

Efekty uczenia się:
Umiejętność przygotowania pracy dyplomowej, umiejętność przygotowania multimedialnej prezentacji pracy dyplomowej oraz jej przedstawienia.

D.I.2. PRACA DYPLOMOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziesiąty									E	20
Ogółem									**E– 1**	**20**

Elementem programu studiów jest przedsięwzięcie rozumiane jako zaawansowane zadanie informatyczne. Opracowane w ramach przedsięwzięcia rozwiązanie wraz z odpowiednią dokumentacją stanowi pracę dyplomową. Obejmuje to około 300 godzin pracy własnej studenta. Z uwagi na fakt, że moduł ten realizowany jest bez bezpośrednich kontaktów z prowadzącym (wykładowcą), nie wlicza się tych godzin do ogólnej liczby godzin studiów. Za wkład do przedsięwzięcia oraz wysiłek włożony w redakcję prac dyplomowych oraz przygotowanie do egzaminów dyplomowych student otrzymuje 15 punktów ECTS.

5. PRAKTYKI ZAWODOWE

Studenci wszystkich specjalności kierunku „Kryptologia i cyberbezpieczeństwo” odbywają dwa rodzaje praktyk:

E.I.1. PRAKTYKA DOWÓDCY PLUTONU

W module kształcenia wojskowego realizowane jest wspólne kształcenie podchorążych (niezależnie od specjalności i kierunku studiów) w zakresie szkolenia ogólnowojskowego, kształcenia humanistyczno-przywódczego oraz szkolenia z wychowania fizycznego i językowego. Przewidziany jest również obóz sportowo-językowy po II semestrze oraz praktyka dowódcy drużyny po VI semestrze oraz praktyka dowódcy plutonu w trakcie X semestru studiów. Praktykę dowódczą studenci odbywają w wytypowanych jednostkach wojskowych w zakresie zadań dowódczych.

E.I.2. PRAKTYKA ZAWODOWA

Praktyka zawodowa obejmuje 4 tygodnie (160 godzin) w JW lub instytucjach podległych MON (MSWiA). Z uwagi na to, że odbywa się bez bezpośrednich kontaktów z prowadzącym (wykładowcą), nie wlicza się tych godzin do ogólnej liczby godzin studiów. Przydziela się natomiast 2 punktów ECTS za wysiłek poświęcony przez studenta w ramach aktywności studenta poza uczelnią, ukierunkowanej i zgodnej z planem praktyki. Praktyka realizowana jest po szóstym semestrze studiów oraz po VIII semestrze. Podstawowym celem praktyki jest wykształcenie umiejętności zastosowania w praktyce wiedzy teoretycznej uzyskanej w toku studiów. Na kierunku KiC istotą praktyki jest zapoznanie z elementami inżynierii oprogramowania związanymi z cyberbezpieczeństwem jak również projektowaniem, programowaniem i eksploatacją systemów informatycznych, kryptograficznych i sieciowych. Praktykę specjalistyczną, zawodową studenci odbywają zawsze pod nadzo-

rem przydzielonego opiekuna oraz w zakresie ustalonym w porozumieniu Instytucji oraz Wydziału. Zakres prowadzonych praktyk zależy od kierunku i specjalności oraz aktualnie realizowanych zadań przez Instytucję. Praktyki będą nastawione na weryfikacje praktycznej i teoretycznej wiedzy przekazywanej na studiach i aplikowane będą w zespołach projektowych, tak aby weryfikować umiejętności kooperacji i realizacji większych zadań.
W czasie praktyki podchorąży powinien:

- zapoznać się z organizacją i zadaniami instytucji;
- zapoznać się z systemami informatycznymi/sieciowymi aktualnie wykonywanymi i/lub eksploatowanymi w instytucji;
- zapoznać się z procesami analizy, projektowania, wdrażania i/lub eksploatacji systemów informatycznych/sieciowych w instytucji;
- zapoznać się z technologiami i narzędziami stosowanymi w realizacji prac programowo implementacyjnych w instytucji;

Proponowany jest czynny udział praktykanta w pracach programowo-implementacyjnych realizowanych w instytucji.
Praktykę zalicza kierownik praktyk z Wydziału Cybernetyki WAT na podstawie opinii /oceny/ opiekuna praktyki z ramienia instytucji.

ARKUSZ UZGODNIEŃ
do projektu prog ramu kształcenia dla kandydatów na żołnierzy zawodowych

Uczelnia: WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

Kierunek studiów: KRYPTOLOGIA I CYBERBEZPIECZEŃSTWO

***Specjalność** (korpus osobowy/grupa osobowa):*
KRYPTOLOGII I CYBERBEZPIECZEŃSTWA
grupa osobowa kryptologii
grupa osobowa cyberbezpieczeństwa

Rok rozpoczęcia kształcenia: 2020/2021

Nazwa komórki (jednostki) organizacyjnej, z którą projekt był uzgadniany	Stanowisko instytucji opiniującej (*uzgodniono /nie uzgodniono*) *Uwagi*	Stopień, imię, nazwisko i podpis osoby opiniującej oraz pieczęć urzędowa instytucji
Narodowe Centrum Bezpieczeństwa Cyberprzestrzeni	Program kształcenia uzgadniam po uwzględnieniu uwag zawartych w piśmie nr 8188/20	DYREKTOR NARODOWEGO CENTRUM BEZPIECZEŃSTWA CYBERPRZESTRZENI gen. bryg. Karol MOLENDA NARODOWE CENTRUM BEZPIECZEŃSTWA CYBERPRZESTRZENI

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

zał. nr 18

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

Zarejestrowano 2020-08-20 11:21:40 przez Tylk Marzena wat\tylkmarz

800000187070

1920-2020
BITWA WARSZAWSKA

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
DEPARTAMENT NAUKI
I SZKOLNICTWA WOJSKOWEGO

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
Nr WCH/OGL/02071/2020
Wpłynęło 2020-08-20
Zał. ..... Ark./Str. .....
MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
WYDZIAŁ KANCELARII JAWNYCH
Nr 3384/DN:SN
2020 -08- 19

Warszawa, dn. 18.08. 2020 r.

Pan gen. bryg. prof. dr hab. inż. Tadeusz SZCZUREK
REKTOR - KOMENDANT
WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ
ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2
00-908 Warszawa 46

Dotyczy: *uzgodnienia programów studiów na rok akademicki 2020/2021*

Szanowny Panie Rektorze,

w odpowiedzi na pismo WYCH/OGL/01500/2020 z dnia 29 lipca br. w sprawie uzgodnień programów studiów dla kandydatów na żołnierzy zawodowych WAT, w załączeniu przesyłam, celem dalszego procedowania, uzgodnione programy jednolitych studiów magisterskich obowiązujące od roku akademickiego 2020/2021 na kierunkach:

1. Informatyka (1 egz.)
2. Kryptologia i cyberbezpieczeństwo (1 egz.)
3. Mechanika i budowa maszyn (1 egz.)
4. Chemia (1 egz.)
5. Logistyka (1 egz.)
6. Logistyka ekonomiczna (1 egz.)
7. Geodezja i kartografia (1 egz.)
8. Elektronika i telekomunikacja (1 egz.)
9. Lotnictwo i kosmonautyka (1 egz.)
10. Budownictwo (1 egz.)
11. Mechatronika (3 egz.).

Załącznik - tylko adresat

1. Programy studiów WAT – 13 egz.

Z wyrazami szacunku

DYREKTOR
Jakub Mykowski
p.o. Jakub MYKOWSKI

DNiSW/Wydz. Szk. Wojsk. ppłk Jacek SZRAMKE, tel. 261 874 239
18.08.2020 r. T 502. B10