Załącznik nr 1
do uchwały Senatu WAT nr 68/WAT/2019
z dnia 26.09.2019 r.

Wojskowa Akademia Techniczna

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

Wydział Cybernetyki
(nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej WAT prowadzącej studia)

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: jednolite studia magisterskie

Kierunek studiów: „informatyka" – profil ogólnoakademicki

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 68/WAT/2019 z dnia 26 września 2019 w sprawie ustalenia programu studiów **„informatyka"** – profil ogólnoakademicki*

Obowiązuje od roku akademickiego **2019/2020**

Warszawa 2019

SPIS TREŚCI

1. PROGRAM JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH 12
2. CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW 27
2.1. CHARAKTERYSTYKA WYDZIAŁU 27
2.2. STRUKTURA ORGANIZACYJNA WYDZIAŁU 28
2.3. ZASADY REKRUTACJI 30
3. KSZTAŁCENIE WOJSKOWE 32
3.1. REALIZACJA STANDARDU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO 32
3.1.1. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ WYNIKAJĄCYCH ZE STANDARDU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO 32
3.1.2. Grupy przedmiotów z przypisanymi efektami uczenia się wynikających ze standardu kształcenia wojskowego 34
3.1.3. Opis procesu kształcenia wynikającego z realizacji standardu kształcenia wojskowego 35
3.1.4. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się 36
3.2. REALIZACJA KSZTAŁCENIA SPECJALISTYCZNEGO 38
3.2.1. Opis zakładanych efektów uczenia się określonych dla danego korpusu osobowego (grupy osobowej) 38
3.2.2. Opis procesu kształcenia specjalistycznego 38
3.2.3. Sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się specjalistycznego 39
3.2.4. Koncepcja i cele kształcenia 40
3.2.5. Możliwości zatrudnienia absolwentów 43
3.2.6. Wymagania rekrutacyjne 43
3.2.7. Kalendarzowy plan jednolitych studiów magisterskich nabór 2019 45
5. PROGRAM JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH – WYKAZ PRZEDMIOTÓW BLOKU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO 60
A.I. GRUPA TREŚCI KSZTAŁCENIA PODSTAWOWEGO 60
A.I.1. DZIAŁALNOŚĆ WYCHOWAWCZA I PROFILAKTYKA DYSCYPLINARNA 60
A.I.2. KOMUNIKACJA SPOŁECZNA 61
A.I.3. PRZYWÓDZTWO W DOWODZENIU 62
A.I.4. HISTORIA SZTUKI WOJENNEJ 63
A.I.5. HISTORIA POLSKI 63
A.I.6. OCHRONA INFORMACJI NIEJAWNYCH 64
A.I.7. PROFILAKTYKA ANTYKORUPCYJNA 65
A.I.8. BEZPIECZEŃSTWO CYBERNETYCZNE 66
A.I.9. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY 67
A.II. GRUPA TREŚCI KSZTAŁCENIA KIERUNKOWEGO 68
A.II.1. PODSTAWY DOWODZENIA 68
A.II.2. TAKTYKA OGÓLNA 68
A.II.3. DZIAŁANIA POKOJOWE I STABILIZACYJNE 69

A.II.4. PODSTAWY SURVIVALU 70
A.II.5. GOTOWOŚĆ BOJOWA I MOBILIZACYJNA 71
A.II.6. ROZPOZNANIE I ARMIE INNYCH PAŃSTW 71
A.II.7. TOPOGRAFIA WOJSKOWA 72
A.II.8. ZABEZPIECZENIE LOGISTYCZNE DZIAŁAŃ TAKTYCZNYCH - I 73
A.II.9. SZKOLENIE STRZELECKE 74
A.II.10. ŚRODKI DOWODZENIA 75
A.II.11. DZIAŁALNOŚĆ SZKOLENIOWA I SZKOLENIOWO METODYCZNA 76
A.II.12. MIĘDZYNARODOWE PRAWO HUMANITARNE KONFLIKTÓW ZBROJNYCH 77
A.II.13. OCHRONA ŚRODOWISKA WYBRANE ZAGADNIENIA BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO I MIĘDZYNARODOWEGO 78
A.II.14. PODSTAWY EKSPLOATACJI SPRZĘTU WOJSKOWEGO (SpW) 78
A.II.15. WSPARCIE WOJSK SOJUSZNICZYCH PRZEZ PAŃSTWO–GOSPODARZA (HNS) 79
A.II.16. WSPÓŁPRACA CYWILNO – WOJSKOWA (CIMIC) 80
A.II.17. OCHRONA ŚRODOWISKA 81
A.II.18. POWSZECHNA OBRONA PRZECIWLOTNICZA I OBRONA PRZECIWLOTNICZA 81
A.II.19. OBRONA PRZED BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA 82
A.II.20. POŁĄCZONE WSPARCIE OGNIOWE 83
A.II.21. ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNE 84
A.II.22. ZABEZPIECZENIE MEDYCZNE 85
A.II.23. REGULAMINY SZ RP 86
A.II.24. KIEROWANIE OGNIEM 87
A.III. GRUPA TREŚCI KSZTAŁCENIA SPORTOWO-JĘZYKOWEGO 88
A.III.1. JĘZYK ANGIELSKI 88
A.III.2. WYCHOWANIE FIZYCZNE 90
A.III.3. OBÓZ SPORTOWO-JĘZYKOWY - JĘZYK ANGIELSKI 91
A.III.4. OBÓZ SPORTOWO JĘZYKOWY – WYCHOWANIE FIZYCZNE 91
6. WYKAZ PRZEDMIOTÓW BLOKU KSZTAŁCENIA POLITECHNICZNEGO 93
C.I. GRUPA MODUŁY OGÓLNE 93
C.I.1. WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA 93
C.I.2. OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNYCH 94
C.I.3. WPROWADZENIE DO INFORMATYKI 94
C.I.4. PODSTAWY ZARZĄDZANIA I PRZEDSIĘBIORCZOŚCI 95
C.II. MODUŁY PODSTAWOWE 96
C.II.1. WPROWADZENIE DO METROLOGII 96
C.II.2. PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ 97

C.II.3. MATEMATYKA 1 98
C.II.4. MATEMATYKA 2 99
C.II.5. MATEMATYKA DYSKRETNA 1 101
C.II.6. MATEMATYKA 3 102
C.II.7. FIZYKA 1 103
C.II.8. MATEMATYKA DYSKRETNA 2 104
C.II.9. TEORIA GRAFÓW I SIECI 105
C.II.10. TEORETYCZNE PODSTAWY INFORMATYKI 106
C.II.11. FIZYKA 2 107
C.II.12. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA 108
C.II.13. PODSTAWY OPTYMALIZACJI 109
C.II.14. MODELOWANIE MATEMATYCZNE 109
C.II.15. STATYSTYKA MATEMATYCZNA 111
C.II.16. WSTĘP DO KRYPTOLOGII 112
C.II.17. BEZPIECZEŃSTWO PRACY I ERGONOMIA 112
C.II.18. PODSTAWY BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI 113
C.III. MODUŁY KIERUNKOWE 115
C.III.1. WPROWADZENIE DO PROGRAMOWANIA 115
C.III.2. PODSTAWY TECHNIKI KOMPUTERÓW 115
C.III.3. ARCHITEKTURA I ORGANIZACJA KOMPUTERÓW 116
C.III.4. PODSTAWY PODZESPOŁÓW KOMPUTERÓW 117
C.III.5. ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH 118
C.III.6. TEORIA INFORMACJI I KODOWANIA 119
C.III.7. PROGRAMOWANIE NISKOPOZIOMOWE I ANALIZA KODU 120
C.III.8. WPROWADZENIE DO AUTOMATYKI 121
C.III.9. PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE 121
C.III.10. GRAFIKA KOMPUTEROWA 122
C.III.11. BAZY DANYCH 123
C.III.12. SZTUCZNA INTELIGENCJA 124
C.III.13. SYSTEMY OPERACYJNE 125
C.III.14. INTERFEJSY KOMPUTERÓW CYFROWYCH 126
C.III.15. INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA 127
C.III.16. SYSTEMY WBUDOWANE 128
C.III.17. SIECI KOMPUTEROWE 129
C.III.18. PROGRAMOWANIE WSPÓŁBIEŻNE 130
C.III.19. NIEZAWODNOŚĆ SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH 131
C.III.20. KOMUNIKACJA CZŁOWIEK - KOMPUTER 131
C.III.21. SYSTEMY BAZ DANYCH 132

C.III.22. PRAKTYKA ZAWODOWA ... 133
C.III.23. PROCESY STOCHASTYCZNE ... 134
C.III.24. DIAGNOSTYKA I WIARYGODNOŚĆ SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH ... 134
C.III.25. METODY SYMULACJI KOMPUTEROWYCH ... 135
C.III.26. STOCHASTYCZNE MODELE EKSPLOATACJI SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH ... 136
C.III.27. ZARZĄDZANIE BAZAMI DANYCH ... 137
C.III.28. STANDARDY W PROJEKTOWANIU SYSTEMÓW DIALOGOWYCH ... 137
C.III.29. TRENDS IN COMPUTER TECHNOLOGY ... 138
C.IV. MODUŁY KSZTAŁCENIA SPECJALISTYCZNEGO ... 140
C.IV.1. MODELOWANIE I IMPLEMENTACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH ... 140
C.IV.2. WPROWADZENIE DO INŻYNIERII SYSTEMÓW ... 141
C.IV.3. HURTOWNIE DANYCH ... 142
C.IV.4. JĘZYKI I TECHNIKI PROGRAMOWANIA ... 142
C.IV.5. SYSTEMY PRACY GRUPOWEJ ... 143
C.IV.6. TECHNIKI ALGORYTMICZNE ... 144
C.IV.7. ANALIZA STRUKTURALNA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH ... 145
C.IV.8. METODY UCZENIA MASZYNOWEGO I ... 146
C.IV.9. ALGORYTMY OPTYMALIZACJI ... 146
C.IV.10. METODY EKSPLORACJI DANYCH ... 147
C.IV.11. BAZY DANYCH NOSQL ... 148
C.IV.12. PROJEKTOWANIE BEZPIECZNEGO OPROGRAMOWANIA ... 148
C.IV.13. METODYKI OBIEKTOWE ... 149
C.IV.14. TECHNOLOGIE APLIKACJI INTERNETOWYCH ... 150
C.IV.15. INFORMATYCZNE SYSTEMY ZARZĄDZANIA ... 150
C.IV.16. METODY I NARZĘDZIA WSPOMAGANIA DOWODZENIA ... 152
C.IV.17. METODY UCZENIA MASZYNOWEGO II ... 153
C.IV.18. OBLICZENIA RÓWNOLEGŁE I ROZPROSZONE ... 153
C.IV.19. METODY NUMERYCZNE ... 154
C.IV.20. BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH ... 155
C.IV.21. WDRAŻANIE METODYK OBIEKTOWYCH ... 156
C.IV.22. EFEKTYWNOŚĆ SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH ... 157
C.IV.23. PROJEKT ZESPOŁOWY ... 158
C.IV.24. SYSTEMY RZECZYWISTOŚCI ROZSZERZONEJ I WIRTUALNEJ ... 159
C.IV.25. ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI ... 159
C.IV.26. TECHNOLOGIE INTERNETU RZECZY ... 160
C.IV.27. TECHNOLOGIE MOBILNE ... 161
C.IV.28. MODELOWANIE I SYMULACJA POLA WALKI ... 162

C.IV.29. ZARZĄDZANIE USŁUGAMI INFORMATYCZNYMI 163
C.IV.30. ALGORYTMY KWANTOWE.....163
C.IV.1. MODELOWANIE I IMPLEMENTACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH 165
C.IV.2. WPROWADZENIE DO INŻYNIERII SYSTEMÓW.....166
C.IV.3. HURTOWNIE DANYCH.....167
C.IV.4. PROGRAMOWANIE W JEZYKACH FUNKCYJNYCH 167
C.IV.5. METODY PROGNOZOWANIA.....168
C.IV.6. METODY OPTYMALIZACJI INSPIROWANE BIOLOGICZNIE.....169
C.IV.7. TECHNIKI ALGORYTMICZNE.....170
C.IV.8. METODY UCZENIA MASZYNOWEGO I 170
C.IV.9. INFORMATYCZNE SYSTEMY ZARZĄDZANIA.....171
C.IV.10. PROJEKTOWANIE I WDRAŻANIE SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH...173
C.IV.11. ANALIZA I WIZUALIZACJA DANYCH 174
C.IV.12. METODY EKSPLORACJI DANYCH.....174
C.IV.13. BAZY DANYCH NOSQL.....175
C.IV.14. PRZETWARZANIE JĘZYKA NATURALNEGO 176
C.IV.15. TECHNOLOGIE INTERNETOWE I MOBILNE.....176
C.IV.16. METODY I NARZĘDZIA WNIOSKOWANIA 177
C.IV.17. WIELOKRYTERIALNE METODY OCENY I OPTYMALIZACJI.....178
C.IV.18. METODY UCZENIA MASZYNOWEGO II 178
C.IV.19. OBLICZENIA RÓWNOLEGŁE I ROZPROSZONE 179
C.IV.20. ROZPROSZONE PRZETWARZANIE DANYCH W BAZACH DANYCH.....180
C.IV.21. BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH.....181
C.IV.22. MODELOWANIE I ANALIZA SIECI ZŁOŻONYCH 182
C.IV.23. PODSTAWY ANALIZY SYGNAŁÓW 182
C.IV.24. ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI 183
C.IV.25. SYSTEMY RZECZYWISTOŚCI ROZSZERZONEJ I WIRTUALNEJ 184
C.IV.26. MODELOWANIE I SYMULACJA POLA WALKI.....185
C.IV.27. BIG DATA 186
C.IV.28. PROJEKT ZESPOŁOWY 186
C.IV.29. ALGORYTMY KWANTOWE.....187
C.IV.30. TEORIA WOJNY INFORMACYJNEJ (CYBERWOJNY) 188
C.IV.1. KOMPRESJA DANYCH MULTIMEDIALNYCH 189
C.IV.2. ROUTING W SIECIACH KOMPUTEROWYCH.....190
C.IV.3. TECHNOLOGIE JAVA EE.....191
C.IV.4. PODSTAWY APLIKACJI INTERNETOWYCH 192
C.IV.5. SYSTEMY OPERACYJNE UNIX 193
C.IV.6. PODSTAWY ZABEZPIECZEŃ SIECI.....194

C.IV.7. SYSTEMY DIALOGOWE ... 194
C.IV.8. MODELOWANIE I ANALIZA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH .. 195
C.IV.9. ADMINISTROWANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS ... 196
C.IV.10. PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO ... 197
C.IV.11. PROJEKTOWANIE I WYTWARZANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH ... 198
C.IV.12. TELEFONIA IP ... 199
C.IV.13. ERGONOMIA SYSTEMÓW INTERAKTYWNYCH ... 200
C.IV.14. SYSTEMY ROZPROSZONE ... 201
C.IV.15. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI ... 202
C.IV.16. SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO ... 202
C.IV.17. PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER ... 203
C.IV.18. WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT ... 204
C.IV.19. SIECI IPv6 ... 205
C.IV.20. SIECI BEZPRZEWODOWE ... 205
C.IV.21. TECHNOLOGIE SIECI TELEINFORMATYCZNYCH ... 206
C.IV.22. SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA SIECIOWEGO ... 207
C.IV.23. ADMINISTROWANIE SYSTEMEM OPERACYJNYM UNIX ... 208
C.IV.24. METODY I ZADANIA ROZPOZNAWANIA WZORCÓW ... 209
C.IV.25. BEZPIECZEŃSTWO APLIKACJI INTERNETOWYCH ... 210
C.IV.26. STUDIUM ATAKÓW I INCYDENTÓW ... 211
C.IV.27. SYSTEMY SIECI SENSORYCZNYCH ... 211
C.IV.28. ZARZĄDZANIE SIECIAMI TELEINFORMATYCZNYMI ... 212
C.IV.29. PROJEKT ZESPOŁOWY ST ... 213
C.IV.1. KOMPRESJA DANYCH MULTIMEDIALNYCH ... 215
C.IV.2. ROUTING W SIECIACH KOMPUTEROWYCH ... 216
C.IV.3. TECHNOLOGIE JAVA EE ... 217
C.IV.4. PODSTAWY APLIKACJI INTERNETOWYCH ... 217
C.IV.5. SYSTEMY OPERACYJNE UNIX ... 218
C.IV.6. PODSTAWY ZABEZPIECZEŃ SIECI ... 220
C.IV.7. SYSTEMY DIALOGOWE ... 220
C.IV.8. MODELOWANIE I ANALIZA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH .. 221
C.IV.9. ADMINISTROWANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS ... 222
C.IV.10. PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO ... 223
C.IV.11. PROJEKTOWANIE I WYTWARZANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH ... 223
C.IV.12. TELEFONIA IP ... 224
C.IV.13. ERGONOMIA SYSTEMÓW INTERAKTYWNYCH ... 225
C.IV.14. SYSTEMY ROZPROSZONE ... 226

C.IV.15. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI 227
C.IV.16. SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO 227
C.IV.17. PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER.....228
C.IV.18. WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT 229
C.IV.19. SIECI IPv6.....230
C.IV.20. ARCHITEKTURA SYSTEMÓW MOBILNYCH 230
C.IV.21. PROGRAMOWANIE SYSTEMÓW MOBILNYCH.....231
C.IV.22. TELEROBOTYKA 232
C.IV.23. NISKOPOZIOMOWE MODUŁY SYSTEMOWE 233
C.IV.24. SYSTEMY TELEMETRYCZNE 234
C.IV.25. SYSTEMY SIECI SENSORYCZNYCH 234
C.IV.26. STUDIUM ATAKÓW I INCYDENTÓW 235
C.IV.27. ZARZĄDZANIE SIECIAMI TELEINFORMATYCZNYMI 236
C.IV.28. PROJEKT ZESPOŁOWY MSK 237
C.IV.1. KOMPRESJA DANYCH MULTIMEDIALNYCH 238
C.IV.2. ROUTING W SIECIACH KOMPUTEROWYCH 239
C.IV.3. TECHNOLOGIE JAVA EE 240
C.IV.4. PODSTAWY APLIKACJI INTERNETOWYCH 240
C.IV.5. SYSTEMY OPERACYJNE UNIX 242
C.IV.6. PODSTAWY ZABEZPIECZEŃ SIECI.....243
C.IV.7. SYSTEMY DIALOGOWE 244
C.IV.8. MODELOWANIE I ANALIZA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH ..244
C.IV.9. ADMINISTROWANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS 245
C.IV.10. PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO.....246
C.IV.11. PROJEKTOWANIE I WYTWARZANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH.....247
C.IV.12. TELEFONIA IP.....248
C.IV.13. ERGONOMIA SYSTEMÓW INTERAKTYWNYCH 248
C.IV.14. SYSTEMY ROZPROSZONE.....249
C.IV.15. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI 250
C.IV.16. SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO 251
C.IV.17. PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER.....252
C.IV.18. WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT 253
C.IV.19. SIECI IPv6.....253
C.IV.20. PODSTAWY KRYPTOLOGII WSPÓŁCZESNEJ 254
C.IV.21. WIDZENIE MASZYNOWE.....255
C.IV.22. TECHNOLOGIE INTERNETOWE 255
C.IV.23. SYSTEMY TELEMATYKI I TELEROBOTYKI 256

C.IV.24. METODY I ZADANIA ROZPOZNAWANIA WZORCÓW 257
C.IV.25. SYSTEMY BIOMETRYCZNE 258
C.IV.26. TECHNOLOGIE APLIKACJI MULTIMEDIALNYCH 259
C.IV.27. PROJEKT ZESPOŁOWY ITM 260
C.IV.1. KOMPRESJA DANYCH MULTIMEDIALNYCH 261
C.IV.2. ROUTING W SIECIACH KOMPUTEROWYCH 261
C.IV.3. TECHNOLOGIE JAVA EE 263
C.IV.4. PODSTAWY APLIKACJI INTERNETOWYCH 263
C.IV.5. SYSTEMY OPERACYJNE UNIX 264
C.IV.6. PODSTAWY ZABEZPIECZEŃ SIECI 266
C.IV.7. SYSTEMY DIALOGOWE 266
C.IV.8. MODELOWANIE I ANALIZA SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH .. 267
C.IV.9. ADMINISTROWANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS 268
C.IV.10. PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO 269
C.IV.11. PROJEKTOWANIE I WYTWARZANIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH 269
C.IV.12. TELEFONIA IP 270
C.IV.13. ERGONOMIA SYSTEMÓW INTERAKTYWNYCH 271
C.IV.14. SYSTEMY ROZPROSZONE 272
C.IV.15. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI 273
C.IV.16. SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO 273
C.IV.17. PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER 274
C.IV.18. WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT 275
C.IV.19. SIECI IPv6 276
C.IV.20. BEZPIECZEŃSTWO SIECI BEZPRZEWODOWYCH 276
C.IV.21. ADMINISTROWANIE SYSTEMEM OPERACYJNYM UNIX 277
C.IV.22. BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMOW VOIP 278
C.IV.23. SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA SIECIOWEGO 279
C.IV.24. ATAKI SIECIOWE I ZŁOŚLIWE OPROGRAMOWANIE 280
C.IV.25. ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM INFORMACJI 280
C.IV.26. SYSTEMY SIECI SENSORYCZNYCH 281
C.IV.27. STUDIUM ATAKÓW I INCYDENTÓW 282
C.IV.28. ZARZĄDZANIE SIECIAMI TELEINFORMATYCZNYMI 283
C.IV.29. PROJEKT ZESPOŁOWY BST 284
D. MODUŁY ZWIĄZANE Z PRACĄ DYPLOMOWĄ 285
D.I.1. SEMINARIUM DYPLOMOWE 285
D.I.2. PRACA DYPLOMOWA 285
E. PRAKTYKI ZAWODOWE 286

E.I.1. PRAKTYKA DOWÓDCY PLUTONU.....286
E.I.2. PRAKTYKA ZAWODOWA.....286

1. PROGRAM JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH

dla kierunku studiów „informatyka”

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*
Inżynieria systemów – Systemy informatyczne	**4883**
Inżynieria systemów – Analiza danych	**4883**
Systemy teleinformatyczne – Sieci teleinformatyczne	**4969**
Systemy teleinformatyczne – Mobilne systemy komputerowe	**4925**
Systemy teleinformatyczne – Internetowe technologie multimedialne	**4941**
Systemy teleinformatyczne – Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych	**4941**

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*
Inżynieria systemów – Systemy informatyczne	**158**
Inżynieria systemów – Systemy informatyczne	**158**
Systemy teleinformatyczne – Sieci teleinformatyczne	**160**

Systemy teleinformatyczne – Mobilne systemy komputerowe	**161**
Systemy teleinformatyczne – Internetowe technologie multimedialne	**162**
Systemy teleinformatyczne – Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych	**161**

– **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 „Informatyka": zobowiązani sią do zaliczenia praktyki **w wymiarze – 8 tygodni:**

- po IV semestrze studiów – 4 tygodniowa praktyka dowódcy drużyny;
- w 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,

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

- w odniesieniu do roli zawodowej (**R**) - niezależność i rozwój etosu.

Objaśnienie oznaczeń:

- w kolumnie ***symbol i numer efektu***:
  - K - kierunkowe efekty uczenia się;
  - W, U, K (po podkreślniku) - kategoria - odpowiednio: wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych;
  - 01, 02, 03, …. - numer efektu uczenia się.
- w kolumnie ***kod składnika opisu*** - 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 w pogłębionym stopniu pojęcia z zakresu: podstaw informatyki, teorii algorytmów i struktur danych, systemów baz danych 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 i implementacji) systemów informatycznych (początkowe etapy cyklu życia systemów)	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W09	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody, dobre praktyki i metodyki wdrażania, utrzymywania, doskonalenia i wycofywania systemów informatycznych (końcowe etapy cyklu życia systemów)	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 oraz problemów z zakresu inteligencji obliczeniowej	P7S_WG

[2] *w przypadku kompetencji inżynierskich;*

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 pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	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 SPJ 3232 wg STANAG 6001, z uwzględnieniem terminologii informatycznej	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 i zasobami 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 i implementacji 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; 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, 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
	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.	Symbole kierunkowych efektów uczenia się
I. Grupa treści kształcenia ogólnego				
1	Wprowadzenie do studiowania	0,5	ITT	K_W20, K_W21, K_U01, K_U18
2	Ochrona własności intelektualnych	1,5	ITT	K_W20, K_W21, K_U01, K_U17
3	Wprowadzenie do informatyki	3	ITT	K_W01, K_U01, K_U06, K_U18, K_K04
4	Podstawy zarządzania i przed-siębiorczości	3	ITT	K_W01, K_W20, K_U01, K_K03, K_K05
II. Grupa treści kształcenia podstawowego				
1	Wprowadzenie do metrologii	2	ITT	K_W03, K_U04
2	Podstawy grafiki inżynierskiej	3	ITT	K_W20, K_U05
3	Matematyka 1	6	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
4	Matematyka 2	6	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
5	Matematyka dyskretna 1	3	ITT	K_W02, K_U03, K_U18
6	Analiza matematyczna	4	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
7	Fizyka 1	6	ITT	K_W03, K_W04, K_U04, K_U17
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_U17
10	Teoretyczne podstawy informatyki	3	ITT	K_W05, K_U03, K_U17
11	Fizyka 2	4	ITT	K_W03, K_W04, K_U04, K_U17
12	Rachunek prawdopodobieństwa	2	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
13	Podstawy optymalizacji	3	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
14	Modelowanie matematyczne	3	ITT	K_W07, K_W08, K_W10, K_W11, K_U06, K_U08, K_U09, K_U17, K_K05
15	Statystyka matematyczna	3	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
16	Wstęp do kryptologii	1	ITT	K_W02, K_U03, K_U17
17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	1	ITT	K_W15, K_U13
18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	2	ITT	K_W14, K_U12
III. Grupa treści kształcenia kierunkowego				
1	Wprowadzenie do programowania	3	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_W09, K_U05, K_U07, K_U14, K_U16, K_U17
2	Podstawy techniki komputerów	5	ITT	K_W04, K_W16, K_U14
3	Architektura i organizacja komputerów	5	ITT	K_W17, K_U14

4	Podstawy podzespołów komputerów	2	ITT	K_W04, K_W16, K_U14, K_U19
5	Algorytmy i struktury danych	4	ITT	K_W05, K_U05, K_U07, K_U17
6	Teoria informacji i kodowania	3	ITT	K_W18, K_U15
7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	2	ITT	K_W05, K_U05
8	Wprowadzenie do automatyki	2	ITT	K_W19, K_U16
9	Programowanie obiektowe	3	ITT	K_W05, K_W08, K_W09, K_U05, K_U07, K_U17
10	Grafika komputerowa	4	ITT	K_W18, K_U15
11	Bazy danych	5	ITT	K_W05, K_W08, K_U05, K_U06, K_U07, K_U17
12	Sztuczna inteligencja	2	ITT	K_W08, K_W11, K_W20, K_U08, K_U09, K_U17
13	Systemy operacyjne	5	ITT	K_W12, K_U10
14	Interfejsy komputerów cyfrowych	3	ITT	
15	Inżynieria oprogramowania	5	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_W09, K_W20, K_U05, K_U07, K_U17
16	Systemy wbudowane	5	ITT	K_W19, K_U14
17	Sieci komputerowe	6	ITT	K_W13, K_U11
18	Programowanie współbieżne	3	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_U05, K_U07, K_U17
19	Niezawodność systemów komputerowych	2	ITT	K_W10, K_W11, K_W17, K_U07, K_U12, K_U14, K_U17
20	Podstawy symulacji	2	ITT	K_W10, K_U06, K_U08, K_U17
21	Komunikacja człowiek-komputer	2	ITT	K_W15, K_U13
22	Systemy baz danych	2	ITT	K_W03, K_W04, K_U03, K_U04, K_U11, K_U14
23	Praktyka zawodowa	4	ITT	K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W17, K_W23, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
24	Procesy stochastyczne	2	ITT	K_W02, K_W05, K_U02, K_U14
25	Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	4	ITT	K_W06, K_U02, K_U06, K_U14, K_K01, K_K05, K_K06
26	Metody symulacji komputerowej	4	ITT	K_W02, K_W05, K_U02, K_U05, K_U14, K_K01
27	Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	2	ITT	K_W02, K_W05, K_U02, K_U05, K_U14, K_K01
28	Zarządzanie bazami danych	1	ITT	K_W05, K_W08, K_U05, K_U06, K_U07, K_U18
29	Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	4	ITT	K_W03, K_W04, K_U05, K_U14
30	Trends in computer technology	2	ITT	K_W03, K_U08, K_U13, K_U14, K_K01, K_K06
IV. Grupa treści kształcenia specjalistycznego				

Specjalność *Inżynieria systemów – Systemy informatyczne*				
1	Modelowanie i implementacja procesów biznesowych	3	ITT	K_W06, K_W07, K_W08, K_W10, K_U06, K_U07, K_U17
2	Wprowadzenie do inżynierii systemów	3	ITT	K_W07, K_U12, K_U17
3	Hurtownie danych	3	ITT	K_W05, K_W06, K_W11, K_U06, K_U09, K_U17
4	Języki i techniki programowania	2	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_U05, K_U07, K_U17
5	Systemy pracy grupowej	2	ITT	K_W05, K_W06, K_W11, K_U06, K_U09, K_U17
6	Techniki algorytmiczne	4	ITT	K_W05, K_W06, K_W11, K_U06, K_U09, K_U17
7	Analiza strukturalna systemów informatycznych	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U04, K_U05, K_U11, K_K01
8	Metody uczenia maszynowego I	2	ITT	K_W05, K_W11, K_W20, K_U08, K_U17
9	Algorytmy optymalizacji	3	ITT	K_W02, K_W04, K_W05, K_U03, K_U06, K_K01
10	Metody eksploracji danych	4	ITT	K_W05, K_W06, K_W11, K_U06, K_U09, K_U17
11	Bazy danych NoSQL	3	ITT	K_W05, K_U08, K_U17
12	Projektowanie bezpiecznego oprogramowania	3	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_W14, K_U12, K_U17
13	Metodyki obiektowe	5	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U04, K_U05, K_U11, K_K01
14	Technologie aplikacji internetowych	2	ITT	K_W05, K_W06, K_U17
15	Informatyczne systemy zarzą-dzania	2	ITT	K_W03, K_W09, K_W10, K_U04, K_U05, K_U11, K_K01
16	Metody i narzędzia wspomagania dowodzenia	2	ITT	K_W07, K_W10, K_W11, K_U08
17	Metody uczenia maszynowego II	3	ITT	K_W05, K_W11, K_W20, K_U08, K_U17
18	Obliczenia równoległe i rozproszone	3	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_W17, K_U05, K_U17
19	Metody numeryczne	3	ITT	K_W02, K_W04, K_W05, K_U03, K_U06, K_K01
20	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	4	ITT	K_W03, K_W04, K_W05, K_W08, K_W10, K_U10, K_K01
21	Wdrażanie metodyk obiektowych	3	ITT	K_W03, K_W04, K_W09, K_U04, K_U05, K_U11, K_K01
22	Efektywność systemów informatycznych	2	ITT	K_W02, K_W03, K_W07, K_W10, K_U03, K_K01
23	Projekt zespołowy	4	ITT	K_W05, K_W08, K_W09, K_U05, K_U06, K_U07, K_U17, K_K04
24	Systemy rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej	4	ITT	K_W05, K_W06, K_U17
25	Zarządzanie projektami	2	ITT	K_W03, K_W09, K_W10, K_U04, K_U05, K_U11, K_K01
26	Technologie Internetu Rzeczy	2	ITT	K_W05, K_W06, K_U17
27	Technologie mobilne	2	ITT	K_W05, K_W06, K_U05, K_U13, K_U16

28	Modelowanie i symulacja pola walki	5	ITT	K_W10, K_U08
29	Zarządzanie usługami informatycznymi	3	ITT	K_W07, K_W09, K_W14, K_W20, K_U06, K_U07, K_U10
30	Algorytmy kwantowe	2	ITT	K_W02, K_W04, K_U03, K_U12, K_K01
	Specjalność Inżynieria systemów – Analiza Danych			
1	Modelowanie i implementacja procesów biznesowych	3	ITT	K_W06, K_W07, K_W08, K_W10, K_U06, K_U07, K_U17
2	Wprowadzenie do inżynierii systemów	3	ITT	K_W07, K_U12, K_U17
3	Hurtownie danych	3	ITT	K_W05, K_W06, K_W11, K_U06, K_U09, K_U17
4	Programowanie w językach funkcyjnych	3	ITT	K_W05, K_W10, K_U06, K_U08, K_U17
5	Metody prognozowania	3	ITT	K_W10, K_W11, K_U08
6	Algorytmy optymalizacji inspirowane biologicznie	3	ITT	K_W05, K_W10, K_W11, K_W20, K_U08
7	Techniki algorytmiczne	3	ITT	K_W05, K_W06, K_W11, K_U06, K_U09, K_U17
8	Metody uczenia maszynowego I	2	ITT	K_W05, K_W11, K_W20, K_U08, K_U17
9	Informatyczne systemy zarządzania	2	ITT	K_W07, K_U07
10	Projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych	4	ITT	K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_U05, K_U06, K_U07, K_U17
11	Analiza i wizualizacja danych	2	ITT	K_W05, K_W10, K_U06, K_U08, K_U17
12	Metody eksploracji danych	4	ITT	K_W05, K_W10, K_U06, K_U08, K_U17
13	Bazy danych NoSQL	3	ITT	K_W05, K_U08, K_U17
14	Przetwarzanie języka naturalnego	2	ITT	K_W05, K_W20, K_U08
15	Technologie internetowe i mobilne	2	ITT	K_W03, K_W04, K_U09, K_U13, K_K01
16	Metody i narzędzia wnioskowania	2	ITT	K_W11, K_U08, K_U11
17	Wielokryterialne metody oceny i optymalizacji	3	ITT	K_W02, K_W04, K_W05, K_U03, K_U06, K_K01
18	Metody uczenia maszynowego II	3	ITT	K_W05, K_W11, K_W20, K_U08, K_U17
19	Obliczenia równoległe i rozproszone	3	ITT	K_W05, K_W06, K_W08, K_W17, K_U05, K_U17
20	Rozproszone przetwarzanie danych w bazach danych	4	ITT	K_W05, K_U17
21	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	4	ITT	K_W05, K_W06, K_U17
22	Modelowanie i analiza sieci złożonych	2	ITT	K_W10, K_W11, K_U08
23	Podstawy analizy sygnałów	2	ITT	
24	Zarządzanie projektami	2	ITT	K_W03, K_W09, K_W10, K_U04, K_U05, K_U11, K_K01
25	Systemy rzeczywistości	4	ITT	K_W05, K_W06, K_U17

	rozszerzonej i wirtualnej			
26	Modelowanie i symulacja pola walki	5	ITT	K_W10, K_U08
27	Big Data	4	ITT	K_W05, K_W06, K_U17
28	Projekt zespołowy	4	ITT	K_W05, K_W08, K_W09, K_U05, K_U06, K_U07, K_U17, K_K04
29	Algorytmy kwantowe	2	ITT	K_W02, K_W04, K_U03, K_U12, K_K01
30	Teoria wojny informacyjnej (cyberwojny)	3	ITT	K_W11, K_U08, K_U18, K_K01
Specjalność *Systemy teleinformatyczne - Sieci teleinformatyczne*				
1	Kompresja danych multimedialnych	4	ITT	K_W05 K_W18 K_U05 K_U15
2	Routing w sieciach komputerowych	3	ITT	K_W13 K_U11
3	Technologie JavaEE	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
4	Podstawy aplikacji internetowych	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
5	Systemy operacyjne UNIX	3	ITT	K_W12 K_U10
6	Podstawy zabezpieczeń sieci	3	ITT	K_W14 K_U12
7	Systemy dialogowe	2	ITT	K_W05 K_W11 K_W18 K_U05 K_U09 K_U15
8	Modelowanie i analiza systemów teleinformatycznych	5	ITT	K_W08 K_W09 K_U05 K_U18
9	Administrowanie środowiskiem Windows	5	ITT	K_W12 K_U10
10	Podstawy przetwarzania rozproszonego	2	ITT	K_W08 K_U05
11	Projektowanie i wytwarzanie systemów teleinformatycznych	4	ITT	K_W08 K_W09 K_U05 K_U07
12	Telefonia IP	2	ITT	K_W13 K_U11
13	Ergonomia systemów interaktywnych	2	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U12 K_U14 K_K04 K_K06
14	Systemy rozproszone	3	ITT	K_W04 K_U11 K_U14 K_K05 K_K06
15	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	5	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09 K_U14 K_K06
16	Systemy czasu rzeczywistego	3	ITT	K_W04 K_U08 K_U14 K_K05
17	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	4	ITT	K_W03 K_U08 K_U14 K_K06
19	Wirtualizacja systemów IT	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W10 K_U11 K_U12 K_U14 K_K01
19	Sieci IPv6	3	ITT	K_W07 K_U07 K_U14 K_K03 K_K06
20	Sieci bezprzewodowe	2	ITT	K_W13 K_U11
21	Technologie sieci teleinformatycznych	4	ITT	K_W13 K_U11
22	Systemy bezpieczeństwa sieciowego	2	ITT	K_W13 K_W14 K_U12
23	Administrowanie systemem operacyjnym Unix	4	ITT	K_W12 K_U09 K_U18

24	Metody i zadania rozpoznawania wzorców	4	ITT	K_W04 K_W05 K_U05 K_U12 K_U14 K_K06
25	Bezpieczeństwo aplikacji internetowych	2	ITT	K_W14 K_U12
26	Studium ataków i incydentów	2	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09 K_U14
27	Systemy sieci sensorycznych	2	ITT	K_W04 K_U08 K_U11 K_U14 K_K01
28	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	4	ITT	K_W03 K_W07 K_U07 K_U14 K_K03 K_K06
29	Projekt zespołowy ST	4	ITT	K_W08 K_U05 K_U07
Specjalność Systemy teleinformatyczne – Mobilne systemy komputerowe				
1	Kompresja danych multimedialnych	4	ITT	K_W05 K_W18 K_U05 K_U15
2	Routing w sieciach komputerowych	3	ITT	K_W13 K_U11
3	Technologie JavaEE	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
4	Podstawy aplikacji internetowych	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
5	Systemy operacyjne UNIX	3	ITT	K_W12 K_U10
6	Podstawy zabezpieczeń sieci	3	ITT	K_W14 K_U12
7	Systemy dialogowe	2	ITT	K_W05 K_W11 K_W18 K_U05 K_U09 K_U15
8	Modelowanie i analiza systemów teleinformatycznych	5	ITT	K_W08 K_W09 K_U05 K_U18
9	Administrowanie środowiskiem Windows	5	ITT	K_W12 K_U10
10	Projektowanie i wytwarzanie systemów teleinformatycznych	2	ITT	K_W08 K_U05
11	Telefonia IP	4	ITT	K_W08 K_W09 K_U05 K_U07
12		2	ITT	K_W13 K_U11
13	Ergonomia systemów interaktywnych	2	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U12 K_U14 K_K04 K_K06
14	Systemy rozproszone	3	ITT	K_W04 K_U11 K_U14 K_K05 K_K06
15	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	5	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09 K_U14 K_K06
16	Systemy czasu rzeczywistego	3	ITT	K_W04 K_U08 K_U14 K_K05
17	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	4	ITT	K_W03 K_U08 K_U14 K_K06
18	Wirtualizacja systemów IT	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W10 K_U11 K_U12 K_U14 K_K01
19	Sieci IPv6	3	ITT	K_W07 K_U07 K_U14 K_K03 K_K06
20	Architektura systemów mobilnych	2	ITT	K_W04 K_U11 K_U14 K_K01
21	Programowanie systemów mobilnych	5	ITT	K_W05 K_U05
22	Telerobotyka	4	ITT	K_W02 K_U08 K_U14 K_K01
23	Niskopoziomowe moduły systemowe	5	ITT	K_W05 K_U05
24	Systemy telemetryczne	2	ITT	K_W19 K_U16

25	Systemy sieci sensorycznych	2	ITT	K_W04 K_U08 K_U11 K_U14 K_K01
26	Studium ataków i incydentów	2	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09 K_U14 K_K06
27	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	4	ITT	K_W03 K_W07 K_U07 K_U14 K_K03 K_K06
28	Projekt zespołowy MSK	4	ITT	K_W08 K_U05 K_U07
Specjalność Systemy teleinformatyczne – Internetowe technologie mobilne				
1	Kompresja danych multimedialnych	4	ITT	K_W05 K_W18 K_U05 K_U15
2	Routing w sieciach komputerowych	3	ITT	K_W13 K_U11
3	Technologie JavaEE	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
4	Podstawy aplikacji internetowych	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
5	Systemy operacyjne UNIX	3	ITT	K_W12 K_U10
6	Podstawy zabezpieczeń sieci	3	ITT	K_W14 K_U12
7	Systemy dialogowe	2	ITT	K_W05 K_W11 K_W18 K_U05 K_U09 K_U15
8	Modelowanie i analiza systemów teleinformatycznych	5	ITT	K_W08 K_W09 K_U05 K_U18
9	Administrowanie środowiskiem Windows	5	ITT	K_W12 K_U10
10	Podstawy przetwarzania rozproszonego	2	ITT	K_W08 K_U05
11	Projektowanie i wytwarzanie systemów teleinformatycznych	4	ITT	K_W08 K_W09 K_U05 K_U07
12	Telefonia IP	2	ITT	K_W13 K_U11
13	Ergonomia systemów interaktywnych	2	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U12 K_U14 K_K04 K_K06
14	Systemy rozproszone	3	ITT	K_W04 K_U11 K_U14 K_K05 K_K06
15	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	5	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09 K_U14 K_K06
16	Systemy czasu rzeczywistego	3	ITT	K_W04 K_U08 K_U14 K_K05
17	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	4	ITT	K_W03 K_U08 K_U14 K_K06
18	Wirtualizacja systemów IT	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W10 K_U11 K_U12 K_U14 K_K01
19	Sieci IPv6	3	ITT	K_W07 K_U07 K_U14 K_K03 K_K06
20	Podstawy kryptologii współczesnej	2	ITT	K_W02 K_W05 K_W08 K_U05 K_U09 K_U14 K_K06
21	Widzenie maszynowe	3	ITT	K_W05 K_W11 K_W18 K_U09 K_U15
22	Technologie internetowe	4	ITT	K_W05 K_W08 K_W18 K_U05 K_U07 K_U15
23	Systemy telematyki i telerobotyki	3	ITT	K_W03 K_W04 K_U08 K_U14 K_K03
24	Metody i zadania rozpoznawania wzorców	4	ITT	K_W04 K_W05 K_U05 K_U12 K_U14 K_K06
25	Systemy biometryczne	5	ITT	K_W03 K_W05 K_W08 K_U05 K_U12 K_U14 K_K01

26	Technologie aplikacji multimedialnych	5	ITT	K_W03 K_W04 K_U11 K_U12 K_U14 K_K01
27	Projekt zespołowy ITM	4	ITT	K_W08 K_U05 K_U07
Specjalność Systemy teleinformatyczne – Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych				
1	Kompresja danych multimedialnych	4	ITT	K_W05 K_W18 K_U05 K_U15
2	Routing w sieciach komputerowych	3	ITT	K_W13 K_U11
3	Technologie JavaEE	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
4	Podstawy aplikacji internetowych	2	ITT	K_W05 K_W06 K_U05
5	Systemy operacyjne UNIX	3	ITT	K_W12 K_U10
6	Podstawy zabezpieczeń sieci	3	ITT	K_W14 K_U12
7	Systemy dialogowe	2	ITT	K_W05 K_W11 K_W18 K_U05 K_U09 K_U15
8	Modelowanie i analiza systemów teleinformatycznych	5	ITT	K_W08 K_W09 K_U05 K_U18
9	Administrowanie środowiskiem Windows	5	ITT	K_W12 K_U10
10	Podstawy przetwarzania rozproszonego	2	ITT	K_W08 K_U05
11	Projektowanie i wytwarzanie systemów teleinformatycznych	4	ITT	K_W08 K_W09 K_U05 K_U07
12	Telefonia IP	2	ITT	K_W13 K_U11
13	Ergonomia systemów interaktywnych	2	ITT	K_W02 K_W04 K_W05 K_U02 K_U12 K_U14 K_K04 K_K06
14	Systemy rozproszone	3	ITT	K_W04 K_U11 K_U14 K_K05 K_K06
15	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	5	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09 K_U14 K_K06
16	Systemy czasu rzeczywistego	3	ITT	K_W04 K_U08 K_U14 K_K05
17	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	4	ITT	K_W03 K_U08 K_U14 K_K06
18	Wirtualizacja systemów IT	2	ITT	K_W03 K_W04 K_W10 K_U11 K_U12 K_U14 K_K01
19	Sieci IPv6	3	ITT	K_W07 K_U07 K_U14 K_K03 K_K06
20	Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych	2	ITT	K_W13, K_W14, K_U12
21	Administrowanie systemem operacyjnym UNIX	4	ITT	K_W12 K_U09 K_U18
22	Bezpieczeństwo systemów VoIP	3	ITT	K_W07 K_W08 K_U07 K_U09 K_U14
23	Systemy bezpieczeństwa sieciowego	2	ITT	K_W13 K_W14 K_U12
24	Ataki sieciowe i złośliwe oprogramowanie	5	ITT	K_W14 K_U12
25	Zarządzanie bezpieczeństwem informacji	2	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09 K_U14 K_K01
26	Systemy sieci sensorycznych	2	ITT	K_W04 K_U08 K_U11 K_U14 K_K01
27	Studium ataków i incydentów	2	ITT	K_W03 K_W08 K_U07 K_U09 K_U14

28	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	4	ITT	K_W03 K_W07 K_U07 K_U14 K_K03 K_K06
29	Projekt zespołowy BST	4	ITT	K_W08 K_U05 K_U07 K_U18
Praca dyplomowa				
1	Seminarium dyplomowe	3	ITT	K_W02 do K_W21 K_U05 K_U08 K_U10 K_U17 K_K01
2	Praca dyplomowa	20	ITT	K_W02 do K_W21 K_U05 K_U08 K_U10 K_U17 K_K01

2. CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

2.1. CHARAKTERYSTYKA WYDZIAŁU

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.

Misją Wydziału 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 informatyki oraz przeciwdziałania zagrożeniom w cyberprzestrzeni. Prowadzenie kierunku ‘informatyka”” znacząco przyczynia 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*.”

Prowadzenie kierunku studiów „informatyka” stanowi 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 Automatyki,
- 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

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 Automatyki, a w nim następujące komórki organizacyjne:
   a) Zakład Automatyki,
   b) Zakład Systemów Komputerowych,
   c) Zakład Teleinformatyki;
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) Samodzielne Stanowisko ds. Obsługi Studiów Doktoranckich;
   b) Zespół Obsługi Studiów Podyplomowych i Pomocy Materialnej,
   c) Zespół Obsługi Studiów Wyższych,
   d) 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 Automatyki 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 Automatyki 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 począwszy 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 kierunku:

- 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 w oparciu o regulacje prawne, obowiązujące inne wyższe uczelnie techniczne, w tym w oparciu o ustawę z dnia 27 lipca 2005 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. Nr 164, poz. 1365, z późn. zm.).

Wydział Cybernetyki prowadzi:

- Jednolite Studia Magisterskie (kierunek: informatyka, kryptologia i cyberbezpieczeństwo);
- Studia I stopnia - inżynierskie (kierunek: 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 29 marca 2019 r. w sprawie ustalenia warunków i trybu rekrutacji na studia kandydatów na żołnierzy zawodowych do uczelni wojskowych w roku akademickim 2019/2020 /Dz. Urz. MON poz. 58/. 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 2019/2020 został określony w załączniku do rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej z dnia 8 lutego 2019 roku w sprawie limitu przyjęć na studia na określonym kierunku dla kandydatów na żołnierzy zawodowych /Dz. U 2019 poz. 287/

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 studiów pierwszego stopnia. 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 drugiego stopnia 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

Symbol	*Opis efektów uczenia się*
Kategoria efektów: *WIEDZA*	
W_SW_1	posiada interdyscyplinarną wiedzę z dziedziny nauk społecznych, dotyczącą istoty, prawidłowości i problemów funkcjonowania oficera w jednostce wojskowej w warunkach pokojowych, kryzysu i wojny;
W_SW_2	posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania systemu dowodzenia i realizacji procesu dowodzenia na szczeblu pododdziału;
W_SW_3	zna zasady organizowania i utrzymania gotowości bojowej w pododdziale;
W_SW_4	posiada wiedzę o organizacji, strukturach, rodzajach i wyposażeniu pododdziałów rodzajów Sił Zbrojnych RP oraz armii innych państw;
W_SW_5	posiada niezbędną wiedzę na temat doktryn i dokumentów doktrynalnych oraz posiada wiedzę na temat prowadzenia działań taktycznych na współczesnym polu walki;
W_SW_6	posiada wiedzę z zakresu połączonego wsparcia ogniowego i targetingu;
W_SW_7	posiada wiedzę umożliwiającą planowanie, organizowanie i prowadzenia działalności szkoleniowej i metodycznej na szczeblu plutonu;
W_SW_8	zna zasady bezpieczeństwa obowiązujące w szkoleniu z użyciem powierzonego uzbrojenia, w tym bezpiecznego posługiwania się bronią w walce, budowę oraz zasady działania powierzonego uzbrojenia;
W_SW_9	posiada wiedzę na temat organizacji i funkcjonowania systemu wykorzystania doświadczeń w SZ RP;
W_SW_10	zna misję i wizję Sił Zbrojnych;
W_SW_11	posiada wiedzę z zakresu prawnych uwarunkowań związanych z zawodową służbą wojskową oraz międzynarodowym prawem humanitarnym konfliktów zbrojnych;
W_SW_12	Zna zasady eksploatacji podstawowych środków wsparcia dowodzenia będących na wyposażeniu pododdziału;
W_SW_13	posiada wiedzę z tematyki antykorupcyjnej niezbędną do prawidłowego wykonywania zadań w wymiarze krajowym i sojuszniczym;
W_SW_14	zna przepisy logistyczne określające zasady przyjmowania SpW, prowadzenia ewidencji SpW oraz przepisy odpowiedzialności w zakresie nadzoru nad powierzonym mieniem i sprzętem oraz sposobem jego użytkowania podczas szkolenia;
W_SW_15	zna regulacje prawne i procedury postepowania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w służbie wojskowej;
Kategoria efektów: UMIEJĘTNOŚCI	
U_SW_1	rozpoznaje, diagnozuje i rozwiązuje problemy związane z dowodzonym pododdziałem, w tym z przywództwem i szkoleniem oraz stosuje profilaktykę dyscyplinarną;
U_SW_2	posiada umiejętności kierowania procesem osiągania gotowości do podjęcia działań w dowodzonym pododdziale;

U_SW_3	posiada umiejętność interpretacji i przedstawiania sytuacji taktycznych za pomocą wojskowych symboli graficznych;
U_SW_4	posiada umiejętności organizowania i prowadzenia strzelań z broni strzeleckiej;
U_SW_5	wykorzystuje w szkoleniu i walce możliwości bojowe powierzonego uzbrojenia i sprzętu wojskowego z zachowaniem zasad bezpieczeństwa;
U_SW_6	prowadzi właściwą gospodarkę mieniem wojskowym;
U_SW_7	skutecznie przewodzi zasobami ludzkimi, komunikuje się oraz negocjuje i przekonuje w zwartym zespole wojskowym;
U_SW_7	planuje, organizuje i realizuje działalność szkoleniową i szkoleniowo-metodyczną oraz prowadzi pracę wychowawczą w pododdziale;
U_SW_8	dostosowuje się do częstych zmian otoczenia wynikających ze specyfiki służby wojskowej;
U_SW_9	korzysta z aktów prawnych regulujących zagadnienia związane z zawodową służbą wojskową oraz międzynarodowym prawem humanitarnym konfliktów zbrojnych;
U_SW_10	posiada umiejętność obiektywnego oceniania i opiniowania podwładnych;
U_SW_11	posiada zdolność funkcjonowania w środowisku narażonym na korupcję, w tym rozpoznaje ryzyka korupcyjne i skutecznie je eliminuje;
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	posiada wysoką sprawność fizyczną oraz odporność psychiczną, pozwalającą na niezakłóconą realizację zadań w warunkach stresu i wzmożonego ryzyka;
K_SW_3	ma poczucie bycia obywatelem Rzeczypospolitej Polskiej oraz Unii Europejskiej 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 polskiego;
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;

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

Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Nazwa przedmiotu	liczba punktów ECTS	kod dyscypliny	Symbol efektu uczenia się
Grupa treści kształcenia podstawowego				
WCY IOZ	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna			W_SW_1, U_SW_1, U_SW_10, K_SW_3, K_SW_4, K_SW_5,
WCY IOZ	Komunikacja społeczna			W_SW_1, W_SW_10, U_SW_7, U_SW_8, K_SW_4
WCY IOZ	Przywództwo w dowodzeniu			W_SW_1, W_SW_2, U_SW_1, U_SW_7, K_SW_4, K_SW_5,
WCY IOZ	Historia sztuki wojennej			W_SW_1, W_SW_5, K_SW_1, K_SW_3
WCY IOZ	Historia Polski	2	NS	W_SW_1, W_SW_10, K_SW_1, K_SW_3, K_SW_4
SSW	Ochrona informacji niejawnych			W_SW_1, W_SW_11, U_SW_9, K_SW_4,
WCY IOZ	Profilaktyka antykorupcyjna			W_SW_1, W_SW_13, U_SW_11, K_SW_4,
WCY	Bezpieczeństwo cybernetyczne			W_SW_1 W_SW_10, K_SW_3,
Sekcja BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy			W_SW_8, W_SW_15, U_SW_5, 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, W_SW_9, U_SW_3, K_SW_1
SSW	Taktyka ogólna			W_SW_2, W_SW_4, W_SW_5, W_SW_7, U_SW_2, W_SW_3, U_SW_7, K_SW_5,
WLO	Działania pokojowe i stabilizacyjne			W_SW_1, W_SW_2, U_SW_2, K_SW_5,
SSW	Podstawy survivalu			W_SW_3, W_SW_5, W_SW_8, W_SW_11, W_SW_15, U_SW_8, W_SW_9, K_SW_2,
SSW	Gotowość bojowa i mobilizacyjna			W_SW_1 W_SW_2, W_SW_3, U_SW_2, U_SW_7, 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_2,
WIG	Topografia wojskowa			W_SW_1, W_SW_2, W_SW_12, U_SW_3, K_SW_1,
WLO	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych			W_SW_5, U_SW_6, K_SW_5,
SSW	Szkolenie strzeleckie			W_SW_7, W_SW_8, W_SW_14, W_SW_15, U_SW_4, U_SW_5, W_SW_5, K_SW_2, K_SW_6
WEL	Środki dowodzenia			W_SW_4,W_SW_12, U_SW_5,
IOZ/SSW	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo metodyczna			W_SW_1, W_SW_5, W_SW_7, U_SW_1, U_SW_4, U_SW_7, K_SW_1, K_SW_5,

WCY IOZ	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych			W_SW_1, W_SW_5, W_SW_11, U_SW_9, K_SW_4, K_SW_5,
WCY IOZ	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego			W_SW_1, W_SW_10, W_SW_5, U_SW_9, K_SW_3
WML	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)			W_SW_5, W_SW_7, W_SW_6, W_SW_14, U_SW_6, U_SW_9, K_SW_4, W_SW_6,
WLO	Wsparcie wojsk sojuszniczych przez państwo-gospodarza (HNS)			W_SW_1, U_SW_9, K_SW_3,
WLO	Współpraca cywilno-wojskowa (CIMIC)			W_SW_11, W_SW_9, U_SW_9, K_SW_1,
WIG	Ochrona środowiska			W_SW_1, W_SW_14, U_SW_6, K_SW_3,
SSW	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza			W_SW_2, W_SW_4, W_SW_5, U_SW_5, K_SW_5,
WTC	Obrona przed bronią masowego rażenia			W_SW_1, W_SW_4, W_SW_5, U_SW_7, K_SW_5,
WML	Połączone wsparcie ogniowe			W_SW_4, W_SW_6,
SSW	Zabezpieczenie inżynieryjne			W_SW_4, W_SW_7, W_SW_8, W_SW_15, U_SW_5, K_SW_2, K_SW_5,
SSW	Zabezpieczenie medyczne			W_SW_1, W_SW_15, U_SW_5, K_SW_6,
SSW	Regulaminy SZRP			W_SW_1, W_SW_7, U_SW_1, U_SW_7, K_SW_5,
SSW	Kierowanie ogniem			W_SW_2, W_SW_5, 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_8, K_SW_1,
SWF	Wychowanie fizyczne			W_SW_15, K_SW_2

3.1.3. 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.

3.1.4. 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 efekty uczenia się specjalistycznego 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 analizy biznesowej, projektowania, budowy i eksploatacji branżowych systemów informatycznych w pododdziałach oraz oddziałach dowodzenia i łączności, a także instytucjach centralnych;	K_W01, K_W14, K_W15, K_W16
W_28B_2	Posiada wiedzę z zakresu administrowania systemami informatycznymi i zarządzania bezpieczeństwem systemów na wyposażeniu SZ RP i instytucji centralnych;	K_W05, K_W07, K_W12
Kategoria efektów: *UMIEJĘTNOŚCI*		
U_28B_1	Posiada umiejętność zarządzania przedsięwzięciami informatycznymi, kierowania wdrażaniem branżowych systemów informatycznych;	K_U02, K_U03, K_U11, K_U12, K_U13, K_U18
U_28B_2	Posiada umiejętność organizacji i obsługi branżowych systemów informatycznych oraz zautomatyzowanych systemów dowodzenia 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 utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju informatyki 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 KSZTAŁCENIA SPECJALISTYCZNEGO

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 informatyki.

Kształcenie specjalistyczne jest realizowane w wytypowanych jednostkach i centrach szkolenia i obywa 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 sylabusach przedmiotów i przedstawiane studentom wojskowym w początkowym etapie zajęć. Sylabusy przedmiotów związanych z kształceniem specjalistycznym opracowywane są w centrach szkolenia oraz instytucjach, w których odbywają się szkolenia oraz praktyki. Wszystkie sylabusy 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.

Wdrożenie koncepcji prowadzenia zajęć w oparciu o efekty uczenia się przekłada się na różnorodne formy i kryteria ewaluacji. Istotnym aspektem weryfikacji jest klarowne określenie kryteriów oceny w odniesieniu do poszczególnych efektów uczenia się. Na początku zajęć należy wyjaśnić, jakich efektów prowadzący oczekuje oraz jak są definiowane poszczególne poziomy osiągnięcia tych efektów. Same sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się zależą przede wszystkim od rodzaju zajęć. Szczegółowe zasady znajdują się w sylabusach do poszczególnych modułów kształcenia. Uogólniając można, jednakże wskazać wiele powtarzalnych zasad oceniania i weryfikacji.

Każdy przedmiot kształcenia kierunkowego zaliczany jest na podstawie egzaminu lub zaliczenia na ocenę. Egzamin może mieć formę pytań pisemną lub ustną w postaci: zadań, pytań otwartych lub testu (zwykłego albo komputerowego). Warunkiem dopuszczenia do

zaliczenia/egzaminu jest zaliczenie pozytywne wszystkich innych rygorów, tj. ćwiczeń rachunkowych/konwersatoryjnych, ćwiczeń laboratoryjnych oraz seminarium i projektu.

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

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

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

Karty informacyjne przedmiotów zawierają trójstronne powiązania pomiędzy poszczególnymi tematami zajęć a sposobami weryfikacji i wszystkimi wskazanymi dla modułu efektami.

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

Innym sposobem sprawdzenia zakładanych efektów uczenia się kierunkowego jest kształcenie specjalistyczne (praktyka zawodowa) – dotyczy to przede wszystkim umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej w praktyce oraz współdziałania w zespole ludzkim.

3.2.4. KONCEPCJA I CELE KSZTAŁCENIA

Zgodnie z misją Wojskowej Akademii Technicznej, określoną w Statucie WAT „Wojskowa Akademia Techniczna, powołana ustawą z 1951 roku, jest publiczną uczelnią akademicką nadzorowaną przez Ministra Obrony Narodowej. Jako otwarty uniwersytet techniczny, służy Siłom Zbrojnym, nauce, gospodarce i społeczeństwu poprzez kształcenie podchorążych i studentów, rozwój kadry naukowo-dydaktycznej oraz prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych w obszarach nauk ścisłych, technicznych i społecznych, a w szczególności w zakresie techniki wojskowej i technologii bezpieczeństwa”. Kierunek studiów „informatyka” umiejscowiony w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja dobrze wpisuje się zatem w realizację misji Uczelni. Zastosowanie metod i narzędzi informatyki jest niezbędne we wszystkich obszarach funkcjonowania współczesnego społeczeństwa, gospodarki oraz Sił Zbrojnych. Szczególne znaczenie dla Sił Zbrojnych mają uwzględnione w programie kształcenia na kierunku „informatyka” zagadnienia związane z systemami teleinformatycznymi, metodami i systemami zarządzania i wspomagania decyzji. Moduły związane z bezpieczeństwem przetwarzania informacji, bezpieczeństwem systemów teleinformatycznych, czy kryptografią składają się na kształcenie w zakresie technologii bezpieczeństwa istotnych zarówno dla zastosowań wojskowych jak i gospodarczych czy też administracyjnych.

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 roz-

patrywanych 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 problematyce 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. Absolwent powinien być przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

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.

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.

Przedmiot 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 – sylabusy, które zawierają treści uczenia się, 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 i 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 wojskowego (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 „informatyka” przygotowują specjalistów w zakresie informatyki oraz bezpieczeństwa systemów 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 wojskowych w tym zajmujących się bezpieczeństwem informacji, w Narodowego 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 kształcenia absolwent kierunku „informatyka” będzie magistrem inżynierem w procesie rekrutacji na studia.

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 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.

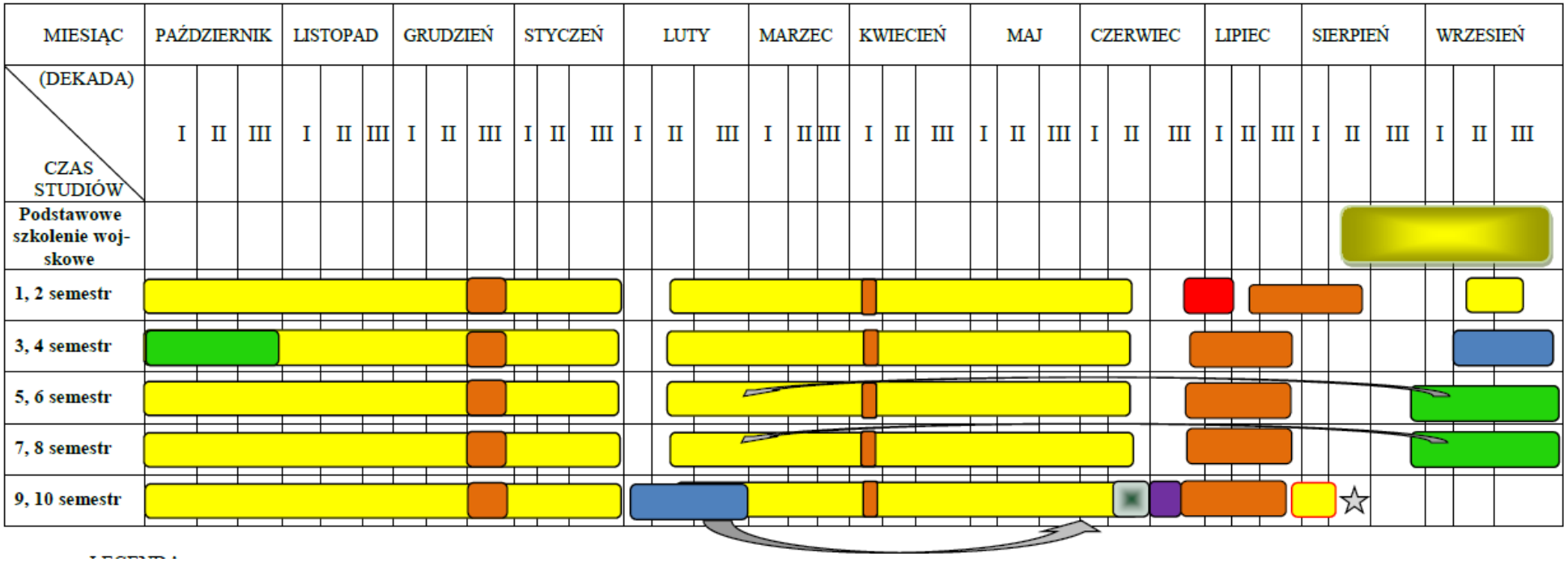
Po zakończeniu postępowania rekrutacyjnego przyjęci kandydaci rozpoczęcie nauki poprzedzają Podstawowym Szkoleniem Wojskowym zakończonym uroczystą Przysięgą Wojskową. W momencie wcielenia otrzymują stopień wojskowy szeregowego (o ile nie posiadają stopnia wyższego) i tytuł podchorążego. W trakcie trwania szkolenia 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 Podstawowego Szkolenia Wojskowego, 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”.

3.2.7. KALENDARZOWY PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH NABÓR 2019

Kierunek studiów: Informatyka
Specjalności: wszystkie specjalności

Korpus osobowy: Łączności i informatyki
Grupa osobowa: projektów-programowa informatyki, eksploatacji systemów teleinformatycznych



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

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH, NABÓR 2019

Kierunek studiów: INFORMATYKA

Dyscyplina naukowa: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność wojskowa: Inżynieria systemów - Systemy informatyczne

Korpus osobowy: łączności i informatyki

Indeks	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem liczba godzin/ pkt ECTS			Dyscyplina naukowa	ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS kształt. umiejętności praktyczne	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć					jednolite studia magisterskie – liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		razem	w tym w CS	ECTS					wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	semin.	godz	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS		
A. Grupa zajęć bloku wojskowego		**797**	**96**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**331**	**451**	**0**	**0**	**16**	**113**		**2**	**109**		**0**	**101**		**0**	**89**		**0**	**72**		**0**	**99**		**0**	**6**		**0**	**101**		**0**	**88**		**0**	**20**		**0**		
I. Grupa treści kształcenia podstawowego		**150**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**92**	**68**	**0**	**0**	**2**	**46**	**0**	**2**	**16**	**0**	**0**	**14**	**0**	**0**	**44**	**0**	**0**	**10**	**0**	**0**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**14**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**8**	**0**	**0**		
A.I.1		**30**	**0**	**0**					**24**	**18**				**10**	**Zo**								**18**	**Zo**											**14**	**E**								WCY-IOZ	
A.I.2	Komunikacja społeczna	**10**	**0**	**0**					**6**	**4**																**10**	**Zo**																	WCY-IOZ	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	**30**	**0**	**0**					**14**	**16**										**14**	**Zo**		**16**	**Zo**																				WCY-IOZ	
A.I.4	Historia sztuki wojennej	**16**	**0**	**0**					**6**	**10**							**16**	**Zo**																										WCY-IOZ	
A.I.5	Historia Polski	**30**	**0**	**2**					**16**	**14**				**30**	**E**	**2**																												WCY-IOZ	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	**10**	**0**	**0**					**8**				**2**										**10**	**Zo**																				SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	**8**	**0**	**0**					**6**	**2**																															**8**	**Z**		WCY-IOZ	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	**10**	**0**	**0**					**6**	**4**																			**10**	**Z**														WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	**6**	**0**	**0**					**6**					**6**	**Z**																													Sekcja BHP	
II. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**647**	**96**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**239**	**383**	**0**	**0**	**14**	**67**	**0**	**0**	**93**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**45**	**0**	**0**	**62**	**0**	**0**	**89**	**0**	**0**	**6**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**88**	**0**	**0**	**12**	**0**	**0**		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	**40**	**0**	**0**					**10**	**14**										**24**	**Zo**																							SSW	
A.II.2	Taktyka ogólna	**40**	**22**	**0**					**22**	**24**			**4**	**16**	**Zo**								**12**	**Zo**														**22**	**Zo**					SSW/CS Poznań	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	**26**	**14**	**0**					**8**	**16**																									**10**	**Zo**		**14**	**Zo**					WLO/CS Poznań	
A.II.4	Podstawy survivalu	**9**	**0**	**0**					**9**	**13**																**9**	**Z**								**13**	**Zo**								SSW	
A.II.5	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	**20**	**0**	**0**					**14**	**4**			**2**																**20**	**Zo**														SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	**14**	**0**	**0**					**10**	**6**			**4**							**10**	**Z**		**10**	**Zo**																				SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	**50**	**0**	**0**					**14**	**30**				**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	**104**	**0**	**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**	**0**					**18**	**12**				**14**	**Zo**		**16**	**Zo**																											WEL	
A.II.11	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	**40**	**0**	**0**					**14**	**36**							**16**	**Zo**								**18**	**Zo**		**16**	**Zo**														WCY-IOZ/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych	**20**	**0**	**0**					**14**	**6**																									**20**	**Zo**								WCY-IOZ	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i	**16**	**0**	**0**					**8**	**8**																												**16**	**Zo**					WCY-IOZ	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	**14**	**0**	**0**					**8**	**6**																			**14**	**Zo**														WML	
A.II.15	Wsparcie wojsk sojuszniczych przez państwo-gospodarza (HNS)	**8**	**0**	**0**					**6**	**2**																**8**	**Z**																	WLO	
A.II.16	Współpraca cywilno - wojskowa (CIMIC)	**8**	**0**	**0**					**4**	**4**																									**8**	**Z**								WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	**8**	**0**	**0**					**6**	**2**																**8**	**Z**																	WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	**20**	**0**	**0**					**8**	**8**			**2**							**8**	**Z**		**10**	**Zo**																				SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	**20**	**0**	**0**					**10**	**10**							**20**	**Zo**																										WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	**20**	**0**	**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	**50**	**0**	**0**					**8**	**32**							**6**	**Z**		**4**	**Z**		**4**	**Z**		**10**	**Zo**		**10**	**Zo**											**6**	**Z**		SSW	
A.II.24	Kierowanie ogniem	**12**	**12**	**0**					**6**	**6**																												**12**	**Zo**					SSW/CS Poznań	
B. Grupa zajęć bloku sportowo - językowego		**1110**	**0**	**19**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1110**	**0**	**0**	**0**	**120**		**3**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**30**		**0**		
A.III.1	Język angielski	**540**		**19**						**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	
A.III.2	Wychowanie fizyczne	**570**								**570**				**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**30**	**Zo**		SSF	
A.III.3	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.																	**Zo**																										SSW	
A.III.4	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.																	**Zo**																										SSW	
C. Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego		**2976**	**0**	**283**		**170**	**87**	**158**	**1226**	**394**	**1104**	**166**	**44**	**260**		**25**	**300**		**28**	**354**		**28**	**338**		**26**	**326**		**28**	**298**		**30**	**372**		**28**	**282**		**28**	**342**		**28**	**104**		**28**		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		**86**	**0**	**8**		**4**	**0**	**5**	**48**	**16**	**22**	**0**	**0**	**56**		**5**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**30**		**3**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**		
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	**6**		**0,5**	NS			0,5	**6**					**6**	+	**0,5**																												PJ	
C.I.2	Ochrona własności intelektualnych	**14**		**1,5**	NP			1	**12**	**2**				**14**	+	**1,5**																												WCY-IOZ	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	**36**		**3**	ITT	2		2	**14**		**22**	+		**36**	+	**3**																												WCY-ISI	
C.I.4	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	**30**		**3**	NZJ	2		1,5	**16**	**14**	+																		**30**	+	**3**													WCY-IOZ	
II. Grupa treści kształcenia podstawowego		**644**	**0**	**59**		**38**	**13**	**41**	**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	1	1	**12**	**12**	+			**24**	+	**2**																												WEL/WTC	
C.II.2	Podstawy grafiki inżynierskiej	**30**		**3**	IM	2	1	2	**12**		**18**	+		**30**	+	**3**																												WME	
C.II.3	Matematyka 1	**60**		**6**	M	4	0	5	**26**	**34**	+			**60**	x	**6**																												WCY-IMK	
C.II.4	Matematyka 2	**60**		**6**	M	4	0	5	**30**	**30**	+			**60**	x	**6**																												WCY-IMK	
C.II.5	Matematyka dyskretna 1	**30**		**3**	M	2	1	2	**16**	**14**	+			**30**	+	**3**																												WCY-IMK	
C.II.6	Matematyka 3	**40**		**4**	M	3	1	3	**20**	**20**	+						**40**	x	**4**																										WCY-IMK	
C.II.7	Fizyka 1	**80**		**6**	NF	4	0	5	**40**	**30**	+	**10**	+				**80**	x	**6**																										WTC	
C.II.8	Matematyka dyskretna 2	**30**		**4**	M	3	1	2	**16**	**14**	+						**30**	x	**4**																										WCY-IMK	
C.II.9	Teoria grafów i sieci	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**16**	**14**	+						**30**	+	**3**																										WCY-ISI	
C.II.10	Teoretyczne podstawy informatyki	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**	**12**	+	**4**					**30**	+	**3**																										WCY-ISI	
C.II.11	Fizyka 2	**40**		**4**	NF	3	0	3	**20**	**10**	+	**10**	+							**40**	x	**4**																							WTC	
C.II.12	Rachunek prawdopodobieństwa	**30**		**2**	M	1	1	1	**16**	**4**		**10**	+							**30**	+	**2**																							WCY-IMK	
C.II.13	Podstawy optymalizacji	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**	**12**	+			**4**						**30**	+	**3**																							WCY-ISI	
C.II.14	Modelowanie matematyczne	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**	**16**	+									**30**	+	**3**																							WCY-ISI	
C.II.15	Statystyka matematyczna	**30**		**3**	M	2	1	2	**16**		**14**	+											**30**	+	**3**																				WCY-IMK	
C.II.16	Wstęp do kryptologii	**20**		**1**	ITT	0	0	0,5	**10**		**10**	+											**20**	+	**1**																				WCY-IMK	
C.II.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	**20**		**1**	ITT	0	1	0,5	**12**		**8**	+											**20**	+	**1**																				WCY-ITA	
C.II.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**20**		**10**															**30**	+	**2**																	WCY-ISI	

III. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**1146**	**0**	**96**		**60**	**36**	**59**	**488**	**82**		**534**					**0**		**0**	**90**		**8**	**224**		**16**	**268**		**21**	**296**		**26**	**30**		**4**	**30**		**2**	**88**		**10**	**120**		**9**	**0**		**0**		
C.III.1	Wprowadzenie do programowania	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+							**30**	x	**3**																									WCY-ISI	
C.III.2	Podstawy techniki komputerów	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**28**	**8**		**24**	+							**60**	+	**5**																									WCY-ITA	
C.III.3	Architektura i organizacja komputerów	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**24**			**36**	+										**60**	x	**5**																					WCY-ITA	
C.III.4	Podstawy podzespołów komputerów	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+										**30**	+	**2**																					WCY-ISI	
C.III.5	Algorytmy i struktury danych	**60**		**4**	ITT	3	1	3	**24**	**16**	+	**20**	+										**60**	x	**4**																					WCY-ISI	
C.III.6	Teoria informacji i kodowania	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**20**	**10**		**14**	+										**44**	+	**3**																					WCY-ITA	
C.III.7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+										**30**	+	**2**																					WCY-ITA	
C.III.8	Wprowadzenie do automatyki	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+													**30**	+	**2**																		WCY-ITA	
C.III.9	Programowanie obiektowe	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**30**	+													**44**	+	**3**																		WCY-ISI	
C.III.10	Grafika komputerowa	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**16**			**28**	+													**44**	x	**4**																		WCY-ITA	
C.III.11	Bazy danych	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**20**	**14**		**26**	+													**60**	x	**5**																		WCY-ISI	
C.III.12	Sztuczna inteligencja	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+													**30**	+	**2**																		WCY-ISI	
C.III.13	Systemy operacyjne	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**30**			**30**	+													**60**	x	**5**																		WCY-ITA	
C.III.14	Interfejsy komputerów cyfrowych	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**20**	**4**		**20**	+																**44**	+	**3**															WCY-ITA	
C.III.15	Inżynieria oprogramowania	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**14**			**30**	+																**44**	x	**5**															WCY-ISI	
C.III.16	Systemy wbudowane	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**20**			**24**	+																**44**	x	**5**															WCY-ITA	
C.III.17	Sieci komputerowe	**60**		**6**	ITT	4	2	4	**30**			**30**	+																**60**	x	**6**															WCY-ITA	
C.III.18	Programowanie współbieżne	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**12**			**20**	+	**12**	+														**44**	+	**3**															WCY-ISI	
C.III.19	Niezawodność systemów komputerowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**	**16**	+																		**30**	+	**2**															WCY-ISI	
C.III.20	Komunikacja człowiek-komputer	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																**30**	+	**2**															WCY-ITA	
C.III.21	Systemy baz danych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ISI	
C.III.22	Praktyka zawodowa	**0**		**4**	ITT	3	1	0	**0**																									**2**					**2**								WCY	
C.III.23	Procesy stochastyczne	**30**		**2**	M	1	1	1	**16**	**14**	+																								**30**	+	**2**											WCY-IMK	
C.III.24	Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**12**	+	**16**	+																							**44**	x	**4**									WCY-ITA	
C.III.25	Metody symulacji komputerowej	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**28**	+																									**44**	x	**4**									WCY-ISI	
C.III.26	Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+																												**30**	+	**2**						WCY-ISI	
C.III.27	Zarządzanie bazami danych	**16**		**1**	ITT	0	1	1	**6**			**10**	+																												**16**	+	**1**						WCY-ISI	
C.III.28	Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**14**	+	**14**	+																										**44**	x	**4**						WCY-ITA	
C.III.29	Trends in computer technology	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**20**			**10**																													**30**	+	**2**						WCY-ITA	
IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego /		**1056**	**0**	**89**	**0**	**57**	**32**	**50**	**366**	**74**		**454**		**162**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**238**		**21**	**342**		**26**	**194**		**18**	**222**		**19**	**60**		**5**		
C.IV.1	Modelowanie i implementacja procesów biznesowych	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+																			**30**	+	**3**													WCY-ISI	
C.IV.2	Wprowadzenie do inżynierii systemów	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**16**	**14**	+																					**30**	x	**3**													WCY-ISI	
C.IV.3	Hurtownie danych	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**16**	+																			**30**	+	**3**													WCY-ISI	
C.IV.4	Języki i techniki programowania	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ISI	
C.IV.5	Systemy pracy grupowej	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ISI	
C.IV.6	Techniki algorytmiczne	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**14**	**10**	+	**20**	+																			**44**	x	**4**													WCY-ISI	
C.IV.7	Analiza strukturalna systemów informatycznych	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**20**			**24**	+																			**44**	x	**4**													WCY-ISI	
C.IV.8	Metody uczenia maszynowego I	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**6**			**24**	+																						**30**	+	**2**											WCY-ISI	
C.IV.9	Algorytmy optymalizacji	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**16**	**14**	+																								**30**	x	**3**											WCY-ISI	
C.IV.10	Metody eksploracji danych	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**14**			**30**	+																						**44**	x	**4**											WCY-ISI	
C.IV.11	Bazy danych NoSQL	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**34**	+																						**44**	+	**3**											WCY-ISI	
C.IV.12	Projektowanie bezpiecznego oprogramowania	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**12**			**12**		**20**	+																				**44**	+	**3**											WCY-ISI	
C.IV.13	Metodyki obiektowe	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**20**			**24**	+	**16**	+																				**60**	x	**5**											WCY-ISI	
C.IV.14	Technologie aplikacji internetowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																						**30**	+	**2**											WCY-ISI	
C.IV.15	Informatyczne systemy zarządzania	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																						**30**	+	**2**											WCY-ISI	
C.IV.16	Metody i narzędzia wspomagania dowodzenia	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+																						**30**	+	**2**											WCY-ISI	
C.IV.17	Metody uczenia maszynowego II	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+																									**30**	+	**3**									WCY-ISI	
C.IV.18	Obliczenia równoległe i rozproszone	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**16**	+																									**30**	+	**3**									WCY-ISI	
C.IV.19	Metody numeryczne	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+																									**30**	+	**3**									WCY-ISI	
C.IV.20	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**12**	**8**				**24**	+																							**44**	+	**4**									WCY-ISI	
C.IV.21	Wdrażanie metodyk obiektowych	**30**		**3**	ITT	2	1	2						**30**	+																							**30**	+	**3**									WCY-ISI	
C.IV.22	Efektywność systemów informatycznych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**	**12**	+	**8**	+																									**30**	+	**2**									WCY-ISI	
C.IV.23	Projekt zespołowy	**44**		**4**	ITT	3	1	2						**44**	+																										**44**	+	**4**						WCY-ISI	
C.IV.24	Systemy rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**12**			**18**	+	**14**	+																										**44**	+	**4**						WCY-ISI	
C.IV.25	Zarządzanie projektami	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+																												**30**	+	**2**						WCY-ISI	
C.IV.26	Technologie Internetu Rzeczy	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**12**			**18**	+																												**30**	+	**2**						WCY-ISI	
C.IV.27	Technologie mobilne	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**12**			**18**	+																												**30**	+	**2**						WCY-ISI	
C.IV.28	Modelowanie i symulacja pola walki	**44**		**5**	ITT	3	2	2	**14**			**16**	+	**14**	+																										**44**	x	**5**						WCY-ISI	
C.IV.29	Zarządzanie usługami informatycznymi	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**16**	+																															**30**	+	**3**		WCY-ISI	
C.IV.30	Algorytmy kwantowe	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**	**16**	+																																	**30**	+	**2**		WCY-ISI	
D. Praca dyplomowa /egz. na oficera		**44**		**23**		**11**	**6**	**3**	**0**	**0**		**0**		**0**		**44**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**44**		**23**		
D.I.1	Seminarium dyplomowe	**44**		**3**	ITT	1	2	1								44																													**44**		**3**	WCY-ISI	
D.I.2	Praca dyplomowa	**0**		**20**	ITT	10	4	2																																						x	**20**	WCY-ISI	
D.I.2	Egzamin na oficera	**0**		**0**																																													
E. Praktyki zawodowe		**tyg.**		**8**													**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**2**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**		
E.I.1	Praktyka d-cy druzyny	**4**		**4**																														**2**														
E.I.1	Praktyka d-cy plutonu	**4**		**4**																																										**2**		
F. Inne										**termin realizacji**							**Uwagi**																															
F.I.1																																																	
	ogółem godzin / pkt. ECTS	**4883**	**96**	**304**		**170**	**87**	**158**	**1557**	**1955**		**1104**		**166**		**60**	**493**		**30**	**529**		**30**	**575**		**30**	**547**		**28**	**518**		**30**	**517**		**32**	**498**		**30**	**503**		**30**	**550**		**30**	**154**		**28**		
	dopuszczalny deficyt pkt. ECTS																**16**			**16**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**				
	ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia																																								**68**							
	rodzaje i liczba rygorów w semestrze:															**egzamin - E**	**3**			**4**			**4**			**3**			**3**			**3**			**3**			**3**			**2**			**1**				
																zal.z oceną - Zo	**14**			**14**			**12**			**15**			**11**			**14**			**10**			**13**			**16**			**4**				
																zal - Z	**1**			**1**			**3**			**0**			**3**			**1**			**0**			**1**			**1**			**2**				
																projekt - P																															

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH, NABÓR 2019

Kierunek studiów: INFORMATYKA

Dyscyplina naukowa: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność wojskowa: Inżynieria systemów - Analiza danych

Korpus osobowy: łączności i informatyki

Indeks	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem liczba godzin/ pkt ECTS			Dyscyplina naukowa	ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS kształt. umiejętności praktyczne	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć					jednolite studia magisterskie – liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		razem	w tym w CS	ECTS					wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	semin.	godz	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS		
A. Grupa zajęć bloku wojskowego		**797**	**96**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**331**	**451**	**0**	**0**	**16**	**113**		**2**	**109**		**0**	**101**		**0**	**89**		**0**	**72**		**0**	**99**		**0**	**6**		**0**	**101**		**0**	**88**		**0**	**20**		**0**		
I. Grupa treści kształcenia podstawowego		**150**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**92**	**68**	**0**	**0**	**2**	**46**	**0**	**2**	**16**	**0**	**0**	**14**	**0**	**0**	**44**	**0**	**0**	**10**	**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	**30**	**0**						**24**	**18**				**10**	**Zo**								**18**	**Zo**											**14**	**E**								WCY-IOZ	
A.I.2	Komunikacja społeczna	**10**	**0**						**6**	**4**																**10**	**Zo**																	WCY-IOZ	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	**30**	**0**						**14**	**16**										**14**	**Zo**		**16**	**Zo**																				WCY-IOZ	
A.I.4	Historia sztuki wojennej	**16**	**0**						**6**	**10**							**16**	**Zo**																										WCY-IOZ	
A.I.5	Historia Polski	**30**	**0**	**2**					**16**	**14**				**30**	**E**	**2**																												WCY-IOZ	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	**10**	**0**						**8**				**2**										**10**	**Zo**																				SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	**8**	**0**						**6**	**2**																															**8**	**Z**		WCY-IOZ	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	**10**	**0**						**6**	**4**																			**10**	**Z**														WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	**6**	**0**						**6**					**6**	**Z**																													Sekcja BHP	
II. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**647**	**96**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**239**	**383**	**0**	**0**	**14**	**67**	**0**	**0**	**93**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**45**	**0**	**0**	**62**	**0**	**0**	**89**	**0**	**0**	**6**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**88**	**0**	**0**	**12**	**0**	**0**		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	**40**	**0**						**10**	**14**										**24**	**Zo**																							SSW	
A.II.2	Taktyka ogólna	**40**	**22**						**22**	**24**			**4**	**16**	**Zo**								**12**	**Zo**														**22**	**Zo**					SSW/CS Poznań	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	**26**	**14**						**8**	**16**																									**10**	**Zo**		**14**	**Zo**					WLO/CS Poznań	
A.II.4	Podstawy survivalu	**9**	**0**						**9**	**13**																**9**	**Z**								**13**	**Zo**									SSW	
A.II.5	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	**20**	**0**						**14**	**4**			**2**																**20**	**Zo**														SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	**14**	**0**						**10**	**6**			**4**							**10**	**Z**		**10**	**Zo**																				SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	**50**	**0**						**14**	**30**				**16**	**Zo**		**12**	**Zo**		**16**	**E**																								WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	**28**	**12**						**14**	**14**										**16**	**Zo**																	**12**	**Zo**					WLO/CS Poznań	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	**104**	**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	**40**	**0**						**14**	**36**							**16**	**Zo**								**18**	**Zo**		**16**	**Zo**														WCY-IOZ/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych	**20**	**0**						**14**	**6**																									**20**	**Zo**									WCY-IOZ	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i	**16**	**0**						**8**	**8**																												**16**	**Zo**					WCY-IOZ	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	**14**	**0**						**8**	**6**																			**14**	**Zo**														WML	
A.II.15	Wsparcie wojsk sojuszniczych przez państwo-gospodarza (HNS)	**8**	**0**						**6**	**2**																**8**	**Z**																	WLO	
A.II.16	Współpraca cywilno - wojskowa (CIMIC)	**8**	**0**						**4**	**4**																									**8**	**Z**									WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	**8**	**0**						**6**	**2**																**8**	**Z**																	WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	**20**	**0**						**8**	**8**			**2**							**8**	**Z**		**10**	**Zo**																				SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	**20**	**0**						**10**	**10**							**20**	**Zo**																										WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	**20**	**0**						**16**	**4**																			**20**	**Zo**														WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	**20**	**6**						**12**	**6**			**2**	**6**	**Zo**		**8**	**Zo**																				**6**	**Z**					SSW/CS Poznań	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	**30**	**30**							**30**																									**30**	**Zo**									WKCM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	**50**	**0**						**8**	**32**							**6**	**Z**		**4**	**Z**		**4**	**Z**		**10**	**Zo**		**10**	**Zo**											**6**	**Z**		SSW	
A.II.24	Kierowanie ogniem	**12**	**12**						**6**	**6**																												**12**	**Zo**					SSW/CS Poznań	
B. Grupa zajęć bloku sportowo - językowego		**1110**	**0**	**19**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1110**	**0**	**0**	**0**	**120**		**3**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**30**		**0**		
A.III.1	Język angielski	**540**		**19**						**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	
A.III.2	Wychowanie fizyczne	**570**								**570**				**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**60**	**Zo**		**30**	**Zo**		SSF	
A.III.3	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.																	**Zo**																										SSW	
A.III.4	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.																	**Zo**																										SSW	
C. Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego		**2976**	**0**	**279**		**171**	**87**	**158**	**1196**	**402**	**1068**	**224**	**44**	**260**		**25**	**300**		**28**	**354**		**28**	**338**		**28**	**326**		**28**	**284**		**28**	**388**		**28**	**296**		**28**	**326**		**28**	**104**		**30**		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		**86**	**0**	**8**		**4**	**0**	**5**	**48**	**16**	**22**	**0**	**0**	**56**		**5**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**30**		**3**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**		
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	**6**		**0,5**	NS	0		0,5	**6**					**6**	+	**0,5**																												PJ	
C.I.2	Ochrona własności intelektualnych	**14**		**1,5**	NP	0		1	**12**	**2**				**14**	+	**1,5**																												WCY-IOZ	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	**36**		**3**	ITT	2		2	**14**		**22**	+		**36**	+	**3**																												WCY-ISI	
C.I.4	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	**30**		**3**	NZJ	2		1,5	**16**	**14**	+																		**30**	+	**3**													WCY-IOZ	
II. Grupa treści kształcenia podstawowego		**644**	**0**	**59**		**38**	**13**	**41**	**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	1	1	**12**	**12**	+			**24**	+	**2**																												WEL/WTC	
C.II.2	Podstawy grafiki inżynierskiej	**30**		**3**	IM	2	1	2	**12**		**18**	+		**30**	+	**3**																												WME	
C.II.3	Matematyka 1	**60**		**6**	M	4	0	5	**26**	**34**	+			**60**	x	**6**																												WCY-IMK	
C.II.4	Matematyka 2	**60**		**6**	M	4	0	5	**30**	**30**	+			**60**	x	**6**																												WCY-IMK	
C.II.5	Matematyka dyskretna 1	**30**		**3**	M	2	1	2	**16**	**14**	+			**30**	+	**3**																												WCY-IMK	
C.II.6	Matematyka 3	**40**		**4**	M	3	1	3	**20**	**20**	+						**40**	x	**4**																										WCY-IMK	
C.II.7	Fizyka 1	**80**		**6**	NF	4	0	5	**40**	**30**	+	**10**	+				**80**	x	**6**																										WTC	
C.II.8	Matematyka dyskretna 2	**30**		**4**	M	3	1	2	**16**	**14**	+						**30**	x	**4**																										WCY-IMK	
C.II.9	Teoria grafów i sieci	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**16**	**14**	+						**30**	+	**3**																										WCY-ISI	
C.II.10	Teoretyczne podstawy informatyki	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**	**12**	+	**4**					**30**	+	**3**																										WCY-ISI	
C.II.11	Fizyka 2	**40**		**4**	NF	3	0	3	**20**	**10**	+	**10**	+							**40**	x	**4**																							WTC	
C.II.12	Rachunek prawdopodobieństwa	**30**		**2**	M	1	1	1	**16**	**4**		**10**	+							**30**	+	**2**																							WCY-IMK	
C.II.13	Podstawy optymalizacji	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**	**12**	+			**4**						**30**	+	**3**																							WCY-ISI	
C.II.14	Modelowanie matematyczne	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**	**16**	+									**30**	+	**3**																							WCY-ISI	
C.II.15	Statystyka matematyczna	**30**		**3**	M	2	1	2	**16**		**14**	+											**30**	+	**3**																				WCY-IMK	
C.II.16	Wstęp do kryptologii	**20**		**1**	ITT	0	0	0,5	**10**		**10**	+											**20**	+	**1**																				WCY-IMK	
C.II.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	**20**		**1**	ITT	0	1	0,5	**12**		**8**	+											**20**	+	**1**																				WCY-ITA	
C.II.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**20**		**10**															**30**	+	**2**																WCY-ISI	

	III. Grupa treści kształcenia kierunkowego	**1146**	**0**	**96**		**60**	**36**	**59**	**488**	**82**		**534**				**0**		**0**	**90**		**8**	**224**		**16**	**268**		**21**	**296**		**26**	**30**		**4**	**30**		**2**	**88**		**10**	**120**		**9**	**0**		**0**		
C.III.1	Wprowadzenie do programowania	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+						**30**	x	**3**																									WCY-ISI	
C.III.2	Podstawy techniki komputerów	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**28**	**8**		**24**	+						**60**	+	**5**																									WCY-ITA	
C.III.3	Architektura i organizacja komputerów	60		5	ITT	3	2	4	**24**			**36**	+									**60**	x	**5**																					WCY-ITA	
C.III.4	Podstawy podzespołów komputerów	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+									**30**	+	**2**																					WCY-ISI	
C.III.5	Algorytmy i struktury danych	**60**		**4**	ITT	3	1	3	**24**	**16**	+	**20**	+									**60**	x	**4**																					WCY-ISI	
C.III.6	Teoria informacji i kodowania	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**20**	**10**		**14**	+									**44**	+	**3**																					WCY-ITA	
C.III.7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+									**30**	+	**2**																					WCY-ITA	
C.III.8	Wprowadzenie do automatyki	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+												**30**	+	**2**																		WCY-ITA	
C.III.9	Programowanie obiektowe	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**30**	+												**44**	+	**3**																		WCY-ISI	
C.III.10	Grafika komputerowa	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**16**			**28**	+												**44**	x	**4**																		WCY-ITA	
C.III.11	Bazy danych	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**20**	**14**		**26**	+												**60**	x	**5**																		WCY-ISI	
C.III.12	Sztuczna inteligencja	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+												**30**	+	**2**																		WCY-ISI	
C.III.13	Systemy operacyjne	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**30**			**30**	+												**60**	x	**5**																		WCY-ITA	
C.III.14	Interfejsy komputerów cyfrowych	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**20**	**4**		**20**	+															**44**	+	**3**															WCY-ITA	
C.III.15	Inżynieria oprogramowania	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**14**			**30**	+															**44**	x	**5**															WCY-ISI	
C.III.16	Systemy wbudowane	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**20**			**24**	+															**44**	x	**5**															WCY-ITA	
C.III.17	Sieci komputerowe	**60**		**6**	ITT	4	2	4	**30**			**30**	+															**60**	x	**6**															WCY-ITA	
C.III.18	Programowanie współbieżne	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**12**			**20**	+	**12**	+													**44**	+	**3**															WCY-ISI	
C.III.19	Niezawodność systemów komputerowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**	**16**	+																	**30**	+	**2**															WCY-ISI	
C.III.20	Komunikacja człowiek-komputer	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+															**30**	+	**2**															WCY-ITA	
C.III.21	Systemy baz danych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																		**30**	+	**2**												WCY-ISI	
C.III.22	Praktyka zawodowa	**0**		**4**	ITT	3	1	0	**0**																								**2**					**2**							WCY	
C.III.23	Procesy stochastyczne	**30**		**2**	M	1	1	1	**16**	**14**	+																							**30**	+	**2**										WCY-IMK	
C.III.24	Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**12**	+	**16**	+																						**44**	x	**4**								WCY-ITA	
C.III.25	Metody symulacji komputerowej	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**28**	+																								**44**	x	**4**								WCY-ISI	
C.III.26	Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+																											**30**	+	**2**					WCY-ISI	
C.III.27	Zarządzanie bazami danych	**16**		**1**	ITT	0	1	1	**6**			**10**	+																											**16**	+	**1**					WCY-ISI	
C.III.28	Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**14**	+	**14**	+																									**44**	x	**4**					WCY-ITA	
C.III.29	Trends in computer technology	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**20**			**10**																												**30**	+	**2**					WCY-ITA	
	IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego /	**1056**	**0**	**89**	**0**	**58**	**32**	**50**	**336**	**82**		**418**		**220**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**224**		**21**	**358**		**26**	**208**		**18**	**206**		**19**	**60**		**5**		
C.IV.1	Modelowanie i implementacja procesów biznesowych	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+																**30**	+	**3**															WCY-ISI	
C.IV.2	Wprowadzenie do inżynierii systemów	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**16**	**14**	+																		**30**	x	**3**															WCY-ISI	
C.IV.3	Hurtownie danych	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**16**	+																**30**	+	**3**															WCY-ISI	
C.IV.4	Programowanie w językach funkcyjnych	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**6**					**24**	+														**30**	+	**3**															WCY-ISI	
C.IV.5	Metody prognozowania	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**16**	+																**30**	+	**3**															WCY-ISI	
C.IV.6	Algorytmy optymalizacji inspirowane biologicznie	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**16**	+																**30**	x	**3**															WCY-ISI	
C.IV.7	Techniki algorytmiczne	**44**		**3**	ITT	2	2	2	**14**	**10**	+	**20**	+																**44**	x	**3**															WCY-ISI	
C.IV.8	Metody uczenia maszynowego I	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**6**			**24**	+																			**30**	+	**2**												WCY-ISI	
C.IV.9	Informatyczne systemy zarządzania	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**												WCY-ISI	
C.IV.10	Projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych	**60**		**4**	ITT	3	1	2	**14**			**16**	+	**30**	+																	**60**	x	**4**												WCY-ISI	
C.IV.11	Analiza i wizualizacja danych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**4**					**26**	+																	**30**	+	**2**												WCY-ISI	
C.IV.12	Metody eksploracji danych	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**14**			**30**	+																			**44**	x	**4**												WCY-ISI	
C.IV.13	Bazy danych NoSQL	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**34**	+																			**44**	+	3												WCY-ISI	
C.IV.14	Przetwarzanie języka naturalnego	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**6**			**24**	+																			**30**	+	**2**												WCY-ISI	
C.IV.15	Technologie internetowe i mobilne	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**												WCY-ISI	
C.IV.16	Metody i narzędzia wnioskowania	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**												WCY-ISI	
C.IV.17	Wielokryterialne metody oceny i optymalizacji	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**	**16**	+																					**30**	x	**3**												WCY-ISI	
C.IV.18	Metody uczenia maszynowego II	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+																						**30**	+	**3**									WCY-ISI	
C.IV.19	Obliczenia równoległe i rozproszone	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**16**	+																						**30**	+	**3**									WCY-ISI	
C.IV.20	Rozproszone przetwarzanie danych w bazach danych	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**14**			**30**	+																						**44**	+	**4**									WCY-ISI	
C.IV.21	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**12**	**8**				**24**	+																				**44**	+	**4**									WCY-ISI	
C.IV.22	Modelowanie i analiza sieci złożonych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**12**	**6**	+	**12**	+																						**30**	+	**2**									WCY-ISI	
C.IV.23	Podstawy analizy sygnałów	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																						**30**	+	**2**									WCY-ISI	
C.IV.24	Zarządzanie projektami	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+																											**30**	+	**2**					WCY-ISI	
C.IV.25	Systemy rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**12**			**18**	+	**14**	+																									**44**	+	**4**					WCY-ISI	
C.IV.26	Modelowanie i symulacja pola walki	**44**		**5**	ITT	3	2	2	**10**			**20**	+	**14**	+																									**44**	x	**5**					WCY-ISI	
C.IV.27	Big Data	**44**		**4**	ITT	3	1	2						**44**	+																									**44**	+	**4**					WCY-ISI	
C.IV.28	Projekt zespołowy	**44**		**4**	ITT	3	1	2						**44**	+																									**44**	+	**4**					WCY-ISI	
C.IV.29	Algorytmy kwantowe	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**	**16**	+																																**30**	+	**2**	WCY-ISI	
C.IV.30	Teoria wojny informacyjnej (cyberwojny)	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**10**	**12**	+	**8**	+																														**30**	+	**3**	WCY-ISI	
	D. Praca dyplomowa /egz. na oficera	**44**		**23**		**11**	**6**	**3**	**0**	**0**		**0**		**0**		**44**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**44**		**23**		
D.I.1	Seminarium dyplomowe	**44**		**3**	ITT	1	2	1								44																											**44**		**3**	WCY-ISI	
D.I.2	Praca dyplomowa	**0**		**20**	ITT	10	4	2																																				x	**20**	WCY-ISI	
D.I.2	Egzamin na oficera	**0**		**0**																																										
	E. Praktyki zawodowe	**tyg.**		**4**													**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**2**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**2**		
E.I.1	Praktyka d-cy plutonu	**4**		**4**																								**2**																**2**		
F. Inne										**termin realizacji**							**Uwagi**																												
F.I.1																																														
	ogółem godzin / pkt. ECTS	**4883**	**96**	**300**		**171**	**87**	**158**	**1527**	**1963**		**1068**		**224**		**60**	**493**		**30**	**529**		**30**	**575**		**30**	**547**		**30**	**518**		**30**	**503**		**30**	**514**		**30**	**517**		**30**	**534**		**30**	**154**		**30**		
	dopuszczalny deficyt pkt. ECTS																**16**			**16**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**				
	ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia																																							**68**							
	rodzaje i liczba rygorów w semestrze:															**egzamin - E**	**3**			**4**			**4**			**3**			**3**			**3**			**3**			**3**			**2**			**1**				
																zal.z oceną - Zo	**14**			**14**			**12**			**15**			**11**			**14**			**11**			**13**			**15**			**4**				
																zal - Z	**1**			**1**			**3**			**0**			**3**			**1**			**0**			**1**			**1**			**2**				
																projekt - P																															

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH, NABÓR 2019

Kierunek studiów: INFORMATYKA

Dyscyplina naukowa: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność wojskowa: Systemy teleinformatyczne -Sieci teleinformatyczne

Korpus osobowy: łączności i informatyki

Indeks	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem liczba godzin/ pkt ECTS			Dyscyplina naukowa	ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS kształt. umiejętności praktyczne	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć					jednolite studia magisterskie – liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		razem	w tym w CS	ECTS					wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	semin.	godz	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS		
A. Grupa zajęć bloku wojskowego		**797**	**96**	**2**		**0**	**0**	**0**	**331**	**451**	**0**	**0**	**16**	**113**		**2**	**109**		**0**	**101**		**0**	**89**		**0**	**72**		**0**	**99**		**0**	**6**		**0**	**101**		**0**	**88**		**0**	**20**		**0**		
I. Grupa treści kształcenia podstawowego		**150**	**0**	**2**		**0**	**0**	**0**	**92**	**68**	**0**	**0**	**2**	**46**	**0**	**2**	**16**	**0**	**0**	**14**	**0**	**0**	**44**	**0**	**0**	**10**	**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	30	0						24	18				10	Zo								18	Zo											14	E								WCY-IOZ	
A.I.2	Komunikacja społeczna	10	0						6	4																10	Zo																	WCY-IOZ	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30	0						14	16										14	Zo		16	Zo																				WCY-IOZ	
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16	0						6	10							16	Zo																										WCY-IOZ	
A.I.5	Historia Polski	30	0	2					16	14				30	E	2																												WCY-IOZ	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10	0						8				2										10	Zo																				SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8	0						6	2																															8	Z		WCY-IOZ	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10	0						6	4																			10	Z														WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	6	0						6					6	Z																													Sekcja BHP	
II. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**647**	**96**	**0**		**0**	**0**	**0**	**239**	**383**	**0**	**0**	**14**	**67**	**0**	**0**	**93**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**45**	**0**	**0**	**62**	**0**	**0**	**89**	**0**	**0**	**6**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**88**	**0**	**0**	**12**	**0**	**0**		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	40	0						10	14										24	Zo																							SSW	
A.II.2	Taktyka ogólna	40	22						22	24			4	16	Zo								12	Zo														22	Zo					SSW/CS Poznań	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	26	14						8	16																									10	Zo		14	Zo					WLO/CS Poznań	
A.II.4	Podstawy survivalu	9	0						9	13																9	Z								13	Zo								SSW	
A.II.5	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	20	0						14	4			2																20	Zo														SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	14	0						10	6			4							10	Z		10	Zo																				SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	50	0						14	30				16	Zo		12	Zo		16	E																							WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	28	12						14	14										16	Zo																	12	Zo					WLO/CS Poznań	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	104	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	40	0						14	36							16	Zo								18	Zo		16	Zo														WCY-IOZ/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych	20	0						14	6																									20	Zo								WCY-IOZ	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i	16	0						8	8																												16	Zo					WCY-IOZ	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14	0						8	6																			14	Zo														WML	
A.II.15	Wsparcie wojsk sojuszniczych przez państwo-gospodarza (HNS)	8	0						6	2																8	Z																	WLO	
A.II.16	Współpraca cywilno - wojskowa (CIMIC)	8	0						4	4																									8	Z								WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8	0						6	2																8	Z																	WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	20	0						8	8			2							8	Z		10	Zo																				SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20	0						10	10							20	Zo																										WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	20	0						16	4																			20	Zo														WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	20	6						12	6			2	6	Zo		8	Zo																				6	Z					SSW/CS Poznań	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30							30																									30	Zo								WKCM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	50	0						8	32							6	Z		4	Z		4	Z		10	Zo		10	Zo											6	Z		SSW	
A.II.24	Kierowanie ogniem	12	12						6	6																												12	Zo					SSW/CS Poznań	
B. Grupa zajęć bloku sportowo - językowego		**1110**	**0**	**19**		**0**	**0**	**0**	**0**	**1110**	**0**	**0**	**0**	**120**		**3**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**30**		**0**		
A.III.1	Język angielski	540		19						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	
A.III.2	Wychowanie fizyczne	570								570				60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		30	Zo		SSF	
A.III.3	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.																	Zo																										SSW	
A.III.4	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.																	Zo																										SSW	
C. Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego		**3062**	**0**	**279**		**169**	**86**	**160**	**1282**	**332**	**1220**	**142**	**44**	**260**		**25**	**300**		**28**	**354**		**28**	**338**		**28**	**326**		**28**	**356**		**28**	**342**		**28**	**356**		**28**	**312**		**28**	**118**		**30**		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		**86**	**0**	**8**		**4**	**0**	**5**	**48**	**16**	**0** **22**	**0** **0**	**0**	**56**		**5**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**30**		**3**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**		
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	NS	0		0,5	6					6	+	0,5																												PJ	
C.I.2	Ochrona własności intelektualnych	14		1,5	NP	0		1	12	2				14	+	1,5																												WCY-IOZ	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITT	2		2	14		22 +			36	+	3																												WCY-ISI	
C.I.4	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	NZJ	2		1,5	16	14 +																			30 +	3														WCY-IOZ	
II. Grupa treści kształcenia podstawowego		**644**	**0**	**59**		**38**	**13**	**41**	**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	1	1	12	12 +				24	+	2																												WEL/WTC	
C.II.2	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	IM	2	1	2	12		18 +			30	+	3																												WME	
C.II.3	Matematyka 1	60		6	M	4		5	26	34 +				60	x	6																												WCY-IMK	
C.II.4	Matematyka 2	60		6	M	4		5	30	30 +				60	x	6																												WCY-IMK	
C.II.5	Matematyka dyskretna 1	30		3	M	2	1	2	16	14 +				30	+	3																												WCY-IMK	
C.II.6	Matematyka 3	40		4	M	3	1	3	20	20 +							40	x	4																										WCY-IMK	
C.II.7	Fizyka 1	80		6	NF	4		5	40	30 +	10 +						80	x	6																										WTC	
C.II.8	Matematyka dyskretna 2	30		4	M	3	1	2	16	14 +							30	x	4																										WCY-IMK	
C.II.9	Teoria grafów i sieci	30		3	ITT	2	1	2	16	14 +							30	+	3																										WCY-ISI	
C.II.10	Teoretyczne podstawy informatyki	30		3	ITT	2	1	2	14	12 +	4						30	+	3																										WCY-ISI	
C.II.11	Fizyka 2	40		4	NF	3		3	20	10 +	10 +									40	x	4																						WTC	
C.II.12	Rachunek prawdopodobieństwa	30		2	M	1	1	1	16	4	10 +									30	+	2																						WCY-IMK	
C.II.13	Podstawy optymalizacji	30		3	ITT	2	1	2	14	12 +		4								30	+	3																						WCY-ISI	
C.II.14	Modelowanie matematyczne	30		3	ITT	2	1	2	14	16 +										30	+	3																						WCY-ISI	
C.II.15	Statystyka matematyczna	30		3	M	2	1	2	16		14 +												30	+	3																				WCY-IMK	
C.II.16	Wstęp do kryptologii	20		1	ITT	0		0,5	10		10 +												20	+	1																				WCY-IMK	
C.II.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	20		1	ITT	0	1	0,5	12		8 +												20	+	1																				WCY-ITA	
C.II.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	30		2	ITT	1	1	1	20		10															30	+	2																WCY-ISI	

III. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**1146**	**0**	**96**		**59**	**35**	**58**	**488**	**82**		**534**					**0**		**0**	**90**		**8**	**224**		**16**	**268**		**21**	**296**		**26**	**30**		**4**	**30**		**2**	**88**		**10**	**120**		**9**	**0**		**0**		
C.III.1	Wprowadzenie do programowania	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+							**30**	x	**3**																									WCY-ISI	
C.III.2	Podstawy techniki komputerów	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**28**	**8**		**24**	+							**60**	+	**5**																									WCY-ITA	
C.III.3	Architektura i organizacja komputerów	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**24**			**36**	+										**60**	x	**5**																						WCY-ITA	
C.III.4	Podstawy podzespołów komputerów	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+										**30**	+	**2**																						WCY-ISI	
C.III.5	Algorytmy i struktury danych	**60**		**4**	ITT	3	1	3	**24**	**16**	+	**20**	+										**60**	x	**4**																						WCY-ISI	
C.III.6	Teoria informacji i kodowania	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**20**	**10**		**14**	+										**44**	+	**3**																						WCY-ITA	
C.III.7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+										**30**	+	**2**																						WCY-ITA	
C.III.8	Wprowadzenie do automatyki	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+													**30**	+	**2**																			WCY-ITA	
C.III.9	Programowanie obiektowe	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**30**	+													**44**	+	**3**																			WCY-ISI	
C.III.10	Grafika komputerowa	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**16**			**28**	+													**44**	x	**4**																			WCY-ITA	
C.III.11	Bazy danych	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**20**	**14**		**26**	+													**60**	x	**5**																			WCY-ISI	
C.III.12	Sztuczna inteligencja	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+													**30**	+	**2**																			WCY-ISI	
C.III.13	Systemy operacyjne	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**30**			**30**	+													**60**	x	**5**																			WCY-ITA	
C.III.14	Interfejsy komputerów cyfrowych	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**20**	**4**		**20**	+																**44**	+	**3**																WCY-ITA	
C.III.15	Inżynieria oprogramowania	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**14**			**30**	+																**44**	x	**5**																WCY-ISI	
C.III.16	Systemy wbudowane	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**20**			**24**	+																**44**	x	**5**																WCY-ITA	
C.III.17	Sieci komputerowe	**60**		**6**	ITT	4	2	4	**30**			**30**	+																**60**	x	**6**																WCY-ITA	
C.III.18	Programowanie współbieżne	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**12**			**20**	+	**12**	+														**44**	+	**3**																WCY-ISI	
C.III.19	Niezawodność systemów komputerowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**	**16**	+																		**30**	+	**2**																WCY-ISI	
C.III.20	Komunikacja człowiek-komputer	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																**30**	+	**2**																WCY-ITA	
C.III.21	Systemy baz danych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ISI	
C.III.22	Praktyka zawodowa	**0**		**4**	ITT	3	1	0	**0**																									**2**					**2**								WCY	
C.III.23	Procesy stochastyczne	**30**		**2**	M	1	1	1	**16**	**14**	+																								**30**	+	**2**										WCY-IMK	
C.III.24	Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**12**	+	**16**	+																							**44**	x	**4**								WCY-ITA	
C.III.25	Metody symulacji komputerowej	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**28**	+																									**44**	x	**4**								WCY-ISI	
C.III.26	Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+																												**30**	+	**2**					WCY-ISI	
C.III.27	Zarządzanie bazami danych	**16**		**1**	ITT	0	1	1	**6**			**10**	+																												**16**	+	**1**					WCY-ISI	
C.III.28	Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**14**	+	**14**	+																										**44**	x	**4**					WCY-ITA	
C.III.29	Trends in computer technology	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**20**			**10**																													**30**	+	**2**					WCY-ITA	
IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego /		**1142**	**0**	**89**		**57**	**32**	**53**	**422**	**12**		**570**		**138**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**296**		**21**	**312**		**26**	**268**		**18**	**192**		**19**	**74**		**5**		
C.IV.1	Kompresja danych multimedialnych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**20**			**24**	+																			**44**	x	**4**													WCY-ITA	
C.IV.2	Routing w sieciach komputerowych	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**16**			**28**	+																			**44**	x	**3**													WCY-ITA	
C.IV.3	Technologie JavaEE	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ITA	
C.IV.4	Podstawy aplikacji internetowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ITA	
C.IV.5	Systemy operacyjne UNIX	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**16**			**28**	+																			**44**	x	**3**													WCY-ITA	
C.IV.6	Podstawy zabezpieczeń sieci	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**18**			**26**	+																			**44**	x	**3**													WCY-ITA	
C.IV.7	Systemy dialogowe	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ITA	
C.IV.8	Modelowanie i analiza systemów teleinformatycznych	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**24**			**20**	+	**16**	+																				**60**	x	**5**										WCY-ITA	
C.IV.9	Administrowanie środowiskiem Windows	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**20**			**40**	+																						**60**	x	**5**										WCY-ITA	
C.IV.10	Podstawy przetwarzania rozproszonego	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																						**30**	+	**2**										WCY-ITA	
C.IV.11	Projektowanie i wytwarzanie systemów teleinformatycznych	**60**		**4**	ITT	3	1	3	**24**	**12**		**24**	+																									**60**	x	**4**								WCY-ITA	
C.IV.12	Telefonia IP	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																									**30**	+	**2**								WCY-ITA	
C.IV.13	Ergonomia systemów interaktywnych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																									**30**	+	**2**								WCY-ITA	
C.IV.14	Systemy rozproszone	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**20**					**10**	+																										**30**	x	**3**					WCY-ITA	
C.IV.15	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	**44**		**5**	ITT	3	2	2	**14**			**16**	+	**14**	#																										**44**	x	**5**					WCY-ITA	
C.IV.16	Systemy czasu rzeczywistego	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**16**	+																												**30**	+	**3**					WCY-ITA	
C.IV.17	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**28**	+																												**44**	+	**4**					WCY-ITA	
C.IV.18	Wirtualizacja systemów IT	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**12**	+	**8**																														**30**	+	**2**		WCY-ITA	
C.IV.19	Sieci IPv6	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+	**14**																														**44**	x	**3**		WCY-ITA	
C.IV.20	Sieci bezprzewodowe	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ITA/ZST	
C.IV.21	Technologie sieci teleinformatycznych	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**14**			**20**	+	**10**																					**44**	x	**4**										WCY-ITA/ZST	
C.IV.22	Systemy bezpieczeństwa sieciowego	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																						**30**	+	**2**										WCY-ITA/ZST	
C.IV.23	Administrowanie systemem operacyjnym Unix	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**16**			**28**	+																						**44**	+	**4**										WCY-ITA/ZST	
C.IV.24	Metody i zadania rozpoznawania wzorców	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**20**			**12**		**12**	+																				**44**	x	**4**										WCY-ITA/ZA	
C.IV.25	Bezpieczeństwo aplikacji internetowych	**44**		**2**	ITT	1	1	1	**12**			**32**	+																									**44**	+	**2**								WCY-ITA/ZST	
C.IV.26	Studium ataków i incydentów	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																									**30**	+	**2**								WCY-ITA/ZSK	
C.IV.27	Systemy sieci sensorycznych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																									**30**	+	**2**								WCY-ITA/ZSK	
C.IV.28	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**14**			**20**	+	**10**																								**44**	x	**4**								WCY-ITA/ZST	
C.IV.29	Projekt zespołowy ST	**44**		**4**	ITT	3	1	2						**44**	+																										**44**	+	**4**					WCY-ITA/ZST	
D. Praca dyplomowa /egz. na oficera		**44**		**23**		**11**	**6**	**3**	**0**	**0**		**0**		**0**		**44**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**44**		**23**		
D.I.1	Seminarium dyplomowe	**44**		**3**	ITT	1	2	1								44																													**44**		**3**	WCY-ITA	
D.I.2	Praca dyplomowa	**0**		**20**	ITT	10	4	2																																						**x**	**20**	WCY-ITA	
D.I.2	Egzamin na oficera	**0**		**0**																																												
E. Praktyki zawodowe		**tyg.**		**4**													**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**2**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**2**		
E.I.1	Praktyka d-cy plutonu	**4**		**4**																								**2**																		**2**		
F. Inne														**termin realizacji**			**Uwagi**																														
F.I.1																																																
ogółem godzin / pkt. ECTS		**4969**	**96**	**300**		**169**	**86**	**160**	**1613**	**1893**		**1220**		**142**		**60**	**493**		**30**	**529**		**30**	**575**		**30**	**547**		**30**	**518**		**30**	**575**		**30**	**468**		**30**	**577**		**30**	**520**		**30**	**168**		**30**		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS																	**16**			**16**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**				
ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia																																									**68**							
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:															**egzamin - E**		**3**			**4**			**4**			**3**			**3**			**4**			**4**			**5**			**3**			**2**				
															zal.z oceną - Zo		**14**			**14**			**12**			**15**			**11**			**14**			**7**			**12**			**14**			**3**				
															zal - Z		**1**			**1**			**3**			**0**			**3**			**1**			**0**			**1**			**1**			**2**				
															projekt - P																																

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH, NABÓR 2019

Kierunek studiów: INFORMATYKA

Dyscyplina naukowa: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność wojskowa: Systemy teleinformatyczne - Mobilne systemy komputerowe

Korpus osobowy: łączności i informatyki

Indeks	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem liczba godzin/ pkt ECTS			Dyscyplina naukowa	ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS kształt. umiejętności praktyczne	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć					jednolite studia magisterskie – liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		razem	w tym w CS	ECTS					wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	semin.	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS		
A. Grupa zajęć bloku wojskowego		**797**	**96**	**2**		**0**	**0**	**0**	**331**	**451**	**0**	**0**	**16**	**113**		**2**	**109**		**0**	**101**		**0**	**89**		**0**	**72**		**0**	**99**		**0**	**6**		**0**	**101**		**0**	**88**		**0**	**20**		**0**		
I. Grupa treści kształcenia podstawowego		**150**	**0**	**2**		**0**	**0**	**0**	**92**	**68**	**0**	**0**	**2**	**46**	**0**	**2**	**16**	**0**	**0**	**14**	**0**	**0**	**44**	**0**	**0**	**10**	**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	30	0						24	18				10	Zo								18	Zo											14	E								WCY-IOZ	
A.I.2	Komunikacja społeczna	10	0						6	4																10	Zo																	WCY-IOZ	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30	0						14	16										14	Zo		16	Zo																				WCY-IOZ	
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16	0						6	10							16	Zo																										WCY-IOZ	
A.I.5	Historia Polski	30	0	2					16	14				30	E	2																												WCY-IOZ	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10	0						8				2										10	Zo																				SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8	0						6	2																															8	Z		WCY-IOZ	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10	0						6	4																			10	Z														WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	6	0						6					6	Z																													Sekcja BHP	
II. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**647**	**96**	**0**		**0**	**0**	**0**	**239**	**383**	**0**	**0**	**14**	**67**	**0**	**0**	**93**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**45**	**0**	**0**	**62**	**0**	**0**	**89**	**0**	**0**	**6**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**88**	**0**	**0**	**12**	**0**	**0**		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	40	0						10	14										24	Zo																							SSW	
A.II.2	Taktyka ogólna	40	22						22	24			4	16	Zo								12	Zo														22	Zo					SSW/CS Poznań	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	26	14						8	16																									10	Zo		14	Zo					WLO/CS Poznań	
A.II.4	Podstawy survivalu	9	0						9	13																9	Z								13	Zo								SSW	
A.II.5	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	20	0						14	4			2																20	Zo														SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	14	0						10	6			4							10	Z		10	Zo																				SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	50	0						14	30				16	Zo		12	Zo		16	E																							WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	28	12						14	14										16	Zo																	12	Zo					WLO/CS Poznań	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	104	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	40	0						14	36							16	Zo								18	Zo		16	Zo														WCY-IOZ/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych	20	0						14	6																									20	Zo								WCY-IOZ	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i	16	0						8	8																												16	Zo					WCY-IOZ	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14	0						8	6																			14	Zo														WML	
A.II.15	Wsparcie wojsk sojuszniczych przez państwo-gospodarza (HNS)	8	0						6	2																8	Z																	WLO	
A.II.16	Współpraca cywilno - wojskowa (CIMIC)	8	0						4	4																									8	Z								WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8	0						6	2																8	Z																	WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	20	0						8	8			2							8	Z		10	Zo																				SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20	0						10	10							20	Zo																										WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	20	0						16	4																			20	Zo														WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	20	6						12	6			2	6	Zo		8	Zo																				6	Z					SSW/CS Poznań	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30							30																									30	Zo								WKCM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	50	0						8	32							6	Z		4	Z		4	Z		10	Zo		10	Zo											6	Z		SSW	
A.II.24	Kierowanie ogniem	12	12						6	6																												12	Zo					SSW/CS Poznań	
B. Grupa zajęć bloku sportowo - językowego		**1110**	**0**	**19**		**0**	**0**	**0**	**0**	**1110**	**0**	**0**	**0**	**120**		**3**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**30**		**0**		
A.III.1	Język angielski	540		19						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	
A.III.2	Wychowanie fizyczne	570								570				60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		30	Zo		SSF	
A.III.3	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.																	Zo																										SSW	
A.III.4	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.																	Zo																										SSW	
C. Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego		**3018**	**0**	**279**		**168**	**87**	**161**	**1270**	**344**	**1198**	**120**	**44**	**260**		**25**	**300**		**28**	**354**		**28**	**338**		**28**	**326**		**28**	**356**		**28**	**312**		**28**	**342**		**28**	**312**		**28**	**118**		**30**		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		**86**	**0**	**8**		**4**	**0**	**5**	**48**	**16**	**0** **22**	**0** **0**	**0**	**56**		**5**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**30**		**3**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**		
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	NS			0,5	6					6	+	0,5																												PJ	
C.I.2	Ochrona własności intelektualnych	14		1,5	NP			1	12	2				14	+	1,5																												WCY-IOZ	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITT	2		2	14		22 +			36	+	3																												WCY-ISI	
C.I.4	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	NZJ	2		1,5	16	14 +																			30 + 3														WCY-IOZ	
II. Grupa treści kształcenia podstawowego		**644**	**0**	**59**		**38**	**13**	**41**	**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	1	1	12	12 +				24	+	2																												WEL/WTC	
C.II.2	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	IM	2	1	2	12		18 +			30	+	3																												WME	
C.II.3	Matematyka 1	60		6	M	4		5	26	34 +				60	x	6																												WCY-IMK	
C.II.4	Matematyka 2	60		6	M	4		5	30	30 +				60	x	6																												WCY-IMK	
C.II.5	Matematyka dyskretna 1	30		3	M	2	1	2	16	14 +				30	+	3																												WCY-IMK	
C.II.6	Matematyka 3	40		4	M	3	1	3	20	20 +							40	x	4																										WCY-IMK	
C.II.7	Fizyka 1	80		6	NF	4		5	40	30 +	10 +						80	x	6																										WTC	
C.II.8	Matematyka dyskretna 2	30		4	M	3	1	2	16	14 +							30	x	4																										WCY-IMK	
C.II.9	Teoria grafów i sieci	30		3	ITT	2	1	2	16	14 +							30	+	3																										WCY-ISI	
C.II.10	Teoretyczne podstawy informatyki	30		3	ITT	2	1	2	14	12 +	4						30	+	3																										WCY-ISI	
C.II.11	Fizyka 2	40		4	NF	3		3	20	10 +	10 +									40	x	4																						WTC	
C.II.12	Rachunek prawdopodobieństwa	30		2	M	1	1	1	16	4	10 +									30	+	2																						WCY-IMK	
C.II.13	Podstawy optymalizacji	30		3	ITT	2	1	2	14	12 +		4								30	+	3																						WCY-ISI	
C.II.14	Modelowanie matematyczne	30		3	ITT	2	1	2	14	16 +										30	+	3																						WCY-ISI	
C.II.15	Statystyka matematyczna	30		3	M	2	1	2	16		14 +												30	+	3																				WCY-IMK	
C.II.16	Wstęp do kryptologii	20		1	ITT			0,5	10		10 +												20	+	1																				WCY-IMK	
C.II.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	20		1	ITT		1	0,5	12		8 +												20	+	1																				WCY-ITA	
C.II.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	30		2	ITT	1	1	1	20		10															30	+	2																WCY-ISI	

	III. Grupa treści kształcenia kierunkowego	**1146**	**0**	**96**		**59**	**35**	**58**	**488**	**82**		**534**					**0**		**0**	**90**		**8**	**224**		**16**	**268**		**21**	**296**		**26**	**30**		**4**	**30**		**2**	**88**		**10**	**120**		**9**	**0**		**0**		
C.III.1	Wprowadzenie do programowania	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+							**30**	x	**3**																									WCY-ISI	
C.III.2	Podstawy techniki komputerów	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**28**	**8**		**24**	+							**60**	+	**5**																									WCY-ITA	
C.III.3	Architektura i organizacja komputerów	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**24**			**36**	+										**60**	x	**5**																					WCY-ITA	
C.III.4	Podstawy podzespołów komputerów	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+										**30**	+	**2**																					WCY-ISI	
C.III.5	Algorytmy i struktury danych	**60**		**4**	ITT	3	1	3	**24**	**16**	+	**20**	+										**60**	x	**4**																					WCY-ISI	
C.III.6	Teoria informacji i kodowania	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**20**	**10**		**14**	+										**44**	+	**3**																					WCY-ITA	
C.III.7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+										**30**	+	**2**																					WCY-ITA	
C.III.8	Wprowadzenie do automatyki	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+													**30**	+	**2**																		WCY-ITA	
C.III.9	Programowanie obiektowe	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**30**	+													**44**	+	**3**																		WCY-ISI	
C.III.10	Grafika komputerowa	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**16**			**28**	+													**44**	x	**4**																		WCY-ITA	
C.III.11	Bazy danych	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**20**	**14**		**26**	+													**60**	x	**5**																		WCY-ISI	
C.III.12	Sztuczna inteligencja	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+													**30**	+	**2**																		WCY-ISI	
C.III.13	Systemy operacyjne	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**30**			**30**	+													**60**	x	**5**																		WCY-ITA	
C.III.14	Interfejsy komputerów cyfrowych	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**20**	**4**		**20**	+																**44**	+	**3**															WCY-ITA	
C.III.15	Inżynieria oprogramowania	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**14**			**30**	+																**44**	x	**5**															WCY-ISI	
C.III.16	Systemy wbudowane	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**20**			**24**	+																**44**	x	**5**															WCY-ITA	
C.III.17	Sieci komputerowe	**60**		**6**	ITT	4	2	4	**30**			**30**	+																**60**	x	**6**															WCY-ITA	
C.III.18	Programowanie współbieżne	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**12**			**20**	+	**12**	+														**44**	+	**3**															WCY-ISI	
C.III.19	Niezawodność systemów komputerowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**	**16**	+																		**30**	+	**2**															WCY-ISI	
C.III.20	Komunikacja człowiek-komputer	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																**30**	+	**2**															WCY-ITA	
C.III.21	Systemy baz danych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**												WCY-ISI	
C.III.22	Praktyka zawodowa	**0**		**4**	ITT	3	1		**0**																									**2**					**2**							WCY	
C.III.23	Procesy stochastyczne	**30**		**2**	M	1	1	1	**16**	**14**	+																								**30**	+	**2**									WCY-IMK	
C.III.24	Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**12**	+	**16**	+																						**44**	x	**4**								WCY-ITA	
C.III.25	Metody symulacji komputerowej	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**28**	+																								**44**	x	**4**								WCY-ISI	
C.III.26	Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+																											**30**	+	**2**					WCY-ISI	
C.III.27	Zarządzanie bazami danych	**16**		**1**	ITT		1	1	**6**			**10**	+																											**16**	+	**1**					WCY-ISI	
C.III.28	Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**14**	+	**14**	+																									**44**	x	**4**					WCY-ITA	
C.III.29	Trends in computer technology	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**20**			**10**																												**30**	+	**2**					WCY-ITA	
	IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego /	**1098**	**0**	**89**		**56**	**33**	**54**	**410**	**24**		**548**		**116**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**296**		**21**	**282**		**26**	**254**		**18**	**192**		**19**	**74**		**5**		
C.IV.1	Kompresja danych multimedialnych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**20**			**24**	+																			**44**	x	**4**													WCY-ITA	
C.IV.2	Routing w sieciach komputerowych	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**16**			**28**	+																			**44**	x	**3**													WCY-ITA	
C.IV.3	Technologie JavaEE	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ITA	
C.IV.4	Podstawy aplikacji internetowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ITA	
C.IV.5	Systemy operacyjne UNIX	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**16**			**28**	+																			**44**	x	**3**													WCY-ITA	
C.IV.6	Podstawy zabezpieczeń sieci	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**18**			**26**	+																			**44**	x	**3**													WCY-ITA	
C.IV.7	Systemy dialogowe	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ITA	
C.IV.8	Modelowanie i analiza systemów teleinformatycznych	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**24**			**20**	+	**16**	+																				**60**	x	**5**									WCY-ITA	
C.IV.9	Administrowanie środowiskiem Windows	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**20**			**40**	+																						**60**	x	**5**									WCY-ITA	
C.IV.10	Podstawy przetwarzania rozproszonego	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																						**30**	+	**2**									WCY-ITA	
C.IV.11	Projektowanie i wytwarzanie systemów teleinformatycznych	**60**		**4**	ITT	3	1	3	**24**	**12**		**24**	+																								**60**	x	**4**								WCY-ITA	
C.IV.12	Telefonia IP	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																								**30**	+	**2**								WCY-ITA	
C.IV.13	Ergonomia systemów interaktywnych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																								**30**	+	**2**								WCY-ITA	
C.IV.14	Systemy rozproszone	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**20**					**10**	+																									**30**	x	**3**					WCY-ITA	
C.IV.15	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	**44**		**5**	ITT	3	2	2	**14**			**16**	+	**14**	#																									**44**	x	**5**					WCY-ITA	
C.IV.16	Systemy czasu rzeczywistego	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**16**	+																											**30**	+	**3**					WCY-ITA	
C.IV.17	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**28**	+																											**44**	+	**4**					WCY-ITA	
C.IV.18	Wirtualizacja systemów IT	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**12**	+	**8**																													**30**	+	**2**		WCY-ITA	
C.IV.19	Sieci IPv6	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+	**14**																													**44**	x	**3**		WCY-ITA	
C.IV.20	Architektura systemów mobilnych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ITA/ZSK	
C.IV.21	Programowanie systemów mobilnych	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**14**			**30**	+																						**44**	x	**5**									WCY-ITA/ZSK	
C.IV.22	Telerobotyka	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**16**	**12**		**16**	+																						**44**	+	**4**									WCY-ITA/ZSK	
C.IV.23	Niskopoziomowe moduły systemowe	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**20**			**24**	+																						**44**	X	**5**									WCY-ITA/ZSK	
C.IV.24	Systemy telemetryczne	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																								**30**	+	**2**								WCY-ITA/ZA	
C.IV.25	Systemy sieci sensorycznych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																								**30**	+	**2**								WCY-ITA/ZSK	
C.IV.26	Studium ataków i incydentów	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																								**30**	+	**2**								WCY-ITA/ZSK	
C.IV.27	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**14**			**20**	+	**10**																							**44**	x	**4**								WCY-ITA/ZST	
C.IV.28	Projekt zespołowy MSK	**44**		**4**	ITT	3	1	2						**44**	+																									**44**	+	**4**					WCY-ITA/ZST	
	D. Praca dyplomowa /egz. na oficera	**44**		**23**		**11**	**6**	**3**	**0**	**0**		**0**		**0**		**44**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**44**		**23**		
D.I.1	Seminarium dyplomowe	**44**		**3**	ITT	1	2	1								44																												**44**		**3**	WCY-ITA	
D.I.2	Praca dyplomowa	**0**		**20**	ITT	10	4	2																																					**x**	**20**	WCY-ITA	
D.I.2	Egzamin na oficera	**0**		**0**																																												
	E. Praktyki zawodowe	**tyg.**		**4**													**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**2**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**2**		
E.I.1	Praktyka d-cy plutonu	**4**		**4**																								**2**																		**2**		
F. Inne										**termin realizacji**							**Uwagi**																														
F.I.1																																															
	ogółem godzin / pkt. ECTS	**4925**	**96**	**300**		**168**	**87**	**161**	**1601**	**1905**		**1198**		**120**		**60**	**493**		**30**	**529**		**30**	**575**		**30**	**547**		**30**	**518**		**30**	**575**		**30**	**438**		**30**	**563**		**30**	**520**		**30**	**168**		**30**		
	dopuszczalny deficyt pkt. ECTS																**16**			**16**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**				
	ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia																																							**68**								
	rodzaje i liczba rygorów w semestrze:															**egzamin - E**	**3**			**4**			**4**			**3**			**3**			**4**			**4**			**5**			**3**			**2**				
																zal.z oceną - Zo	**14**			**14**			**12**			**15**			**11**			**14**			**6**			**12**			**14**			**3**				
																zal - Z	**1**			**1**			**3**			**0**			**3**			**1**			**0**			**1**			**1**			**2**				
																projekt - P																															

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH, NABÓR 2019

Kierunek studiów: INFORMATYKA

Dyscyplina naukowa: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność wojskowa: Systemy teleinformatyczne - Internetowe technologie multimedialne

Korpus osobowy: łączności i informatyki

Indeks	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem liczba godzin/ pkt ECTS			Dyscyplina naukowa	ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS kształt. umiejętności praktyczne	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć					jednolite studia magisterskie – liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		razem	w tym w CS	ECTS					wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	semin.	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS		
A. Grupa zajęć bloku wojskowego		**797**	**96**	**2**		**0**	**0**	**0**	**331**	**451**	**0**	**0**	**16**	**113**		**2**	**109**		**0**	**101**		**0**	**89**		**0**	**72**		**0**	**99**		**0**	**6**		**0**	**101**		**0**	**88**		**0**	**20**		**0**		
I. Grupa treści kształcenia podstawowego		**150**	**0**	**2**		**0**	**0**	**0**	**92**	**68**	**0**	**0**	**2**	**46**	**0**	**2**	**16**	**0**	**0**	**14**	**0**	**0**	**44**	**0**	**0**	**10**	**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	30	0						24	18				10	Zo								18	Zo											14	E								WCY-IOZ	
A.I.2	Komunikacja społeczna	10	0						6	4																10	Zo																	WCY-IOZ	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30	0						14	16										14	Zo		16	Zo																				WCY-IOZ	
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16	0						6	10							16	Zo																										WCY-IOZ	
A.I.5	Historia Polski	30	0	2					16	14				30	E	2																												WCY-IOZ	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10	0						8				2										10	Zo																				SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8	0						6	2																															8	Z		WCY-IOZ	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10	0						6	4																			10	Z														WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	6	0						6					6	Z																													Sekcja BHP	
II. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**647**	**96**	**0**		**0**	**0**	**0**	**239**	**383**	**0**	**0**	**14**	**67**	**0**	**0**	**93**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**45**	**0**	**0**	**62**	**0**	**0**	**89**	**0**	**0**	**6**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**88**	**0**	**0**	**12**	**0**	**0**		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	40	0						10	14										24	Zo																							SSW	
A.II.2	Taktyka ogólna	40	22						22	24			4	16	Zo								12	Zo														22	Zo					SSW/CS Poznań	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	26	14						8	16																									10	Zo		14	Zo					WLO/CS Poznań	
A.II.4	Podstawy survivalu	9	0						9	13																9	Z								13	Zo								SSW	
A.II.5	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	20	0						14	4			2																20	Zo														SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	14	0						10	6			4							10	Z		10	Zo																				SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	50	0						14	30				16	Zo		12	Zo		16	E																							WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	28	12						14	14										16	Zo																	12	Zo					WLO/CS Poznań	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	104	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	40	0						14	36							16	Zo								18	Zo		16	Zo														WCY-IOZ/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych	20	0						14	6																									20	Zo								WCY-IOZ	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i	16	0						8	8																												16	Zo					WCY-IOZ	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14	0						8	6																			14	Zo														WML	
A.II.15	Wsparcie wojsk sojuszniczych przez państwo-gospodarza (HNS)	8	0						6	2																8	Z																	WLO	
A.II.16	Współpraca cywilno - wojskowa (CIMIC)	8	0						4	4																									8	Z								WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8	0						6	2																8	Z																	WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	20	0						8	8			2							8	Z		10	Zo																				SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20	0						10	10							20	Zo																										WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	20	0						16	4																			20	Zo														WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	20	6						12	6			2	6	Zo		8	Zo																				6	Z					SSW/CS Poznań	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30							30																									30	Zo								WKCM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	50	0						8	32							6	Z		4	Z		4	Z		10	Zo		10	Zo											6	Z		SSW	
A.II.24	Kierowanie ogniem	12	12						6	6																												12	Zo					SSW/CS Poznań	
B. Grupa zajęć bloku sportowo - językowego		**1110**	**0**	**19**		**0**	**0**	**0**	**0**	**1110**	**0**	**0**	**0**	**120**		**3**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**30**		**0**		
A.III.1	Język angielski	540		19						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	
A.III.2	Wychowanie fizyczne	570								570				60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		60	Zo		30	Zo		SSF	
A.III.3	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.																	Zo																										SSW	
A.III.4	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.																	Zo																										SSW	
C. Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego		**3034**	**0**	**279**		**169**	**86**	**162**	**1278**	**342**	**1156**	**172**	**44**	**260**		**25**	**300**		**28**	**354**		**28**	**338**		**28**	**326**		**28**	**356**		**28**	**342**		**28**	**328**		**28**	**312**		**28**	**118**		**30**		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		**86**	**0**	**8**		**4**	**0**	**5**	**48**	**16**	**0 22 0**	**0 0**	**0**	**56**		**5**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**30**		**3**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**		
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	NS	0		0,5	6					6	+	0,5																												PJ	
C.I.2	Ochrona własności intelektualnych	14		1,5	NP	0		1	12	2				14	+	1,5																												WCY-IOZ	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITT	2		2	14		22 +			36	+	3																												WCY-ISI	
C.I.4	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	NZJ	2		1,5	16	14 +																			30 +	3														WCY-IOZ	
II. Grupa treści kształcenia podstawowego		**644**	**0**	**59**		**38**	**13**	**41**	**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	1	1	12	12 +				24	+	2																												WEL/WTC	
C.II.2	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	IM	2	1	2	12		18 +			30	+	3																												WME	
C.II.3	Matematyka 1	60		6	M	4		5	26	34 +				60	x	6																												WCY-IMK	
C.II.4	Matematyka 2	60		6	M	4		5	30	30 +				60	x	6																												WCY-IMK	
C.II.5	Matematyka dyskretna 1	30		3	M	2	1	2	16	14 +				30	+	3																												WCY-IMK	
C.II.6	Matematyka 3	40		4	M	3	1	3	20	20 +							40	x	4																										WCY-IMK	
C.II.7	Fizyka 1	80		6	NF	4		5	40	30 +	10 +						80	x	6																										WTC	
C.II.8	Matematyka dyskretna 2	30		4	M	3	1	2	16	14 +							30	x	4																										WCY-IMK	
C.II.9	Teoria grafów i sieci	30		3	ITT	2	1	2	16	14 +							30	+	3																										WCY-ISI	
C.II.10	Teoretyczne podstawy informatyki	30		3	ITT	2	1	2	14	12 +	4						30	+	3																										WCY-ISI	
C.II.11	Fizyka 2	40		4	NF	3		3	20	10 +	10 +									40	x	4																						WTC	
C.II.12	Rachunek prawdopodobieństwa	30		2	M	1	1	1	16	4	10 +									30	+	2																						WCY-IMK	
C.II.13	Podstawy optymalizacji	30		3	ITT	2	1	2	14	12 +		4								30	+	3																						WCY-ISI	
C.II.14	Modelowanie matematyczne	30		3	ITT	2	1	2	14	16 +										30	+	3																						WCY-ISI	
C.II.15	Statystyka matematyczna	30		3	M	2	1	2	16		14 +												30	+	3																				WCY-IMK	
C.II.16	Wstęp do kryptologii	20		1	ITT	0		0,5	10		10 +												20	+	1																				WCY-IMK	
C.II.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	20		1	ITT	0	1	0,5	12		8 +												20	+	1																				WCY-ITA	
C.II.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	30		2	ITT	1	1	1	20		10															30	+	2																WCY-ISI	

	III. Grupa treści kształcenia kierunkowego	**1146**	**0**	**96**		**59**	**35**	**58**	**488**	**82**		**534**					**0**		**0**	**90**		**8**	**224**		**16**	**268**		**21**	**296**		**26**	**30**		**4**	**30**		**2**	**88**		**10**	**120**		**9**	**0**		**0**	
C.III.1	Wprowadzenie do programowania	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+							**30**	x	**3**																									WCY-ISI	
C.III.2	Podstawy techniki komputerów	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**28**	**8**		**24**	+							**60**	+	**5**																									WCY-ITA	
C.III.3	Architektura i organizacja komputerów	60		5	ITT	3	2	4	**24**			**36**	+										**60**	x	**5**																					WCY-ITA	
C.III.4	Podstawy podzespołów komputerów	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+										**30**	+	**2**																					WCY-ISI	
C.III.5	Algorytmy i struktury danych	**60**		**4**	ITT	3	1	3	**24**	**16**	+	**20**	+										**60**	x	**4**																					WCY-ISI	
C.III.6	Teoria informacji i kodowania	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**20**	**10**		**14**	+										**44**	+	**3**																					WCY-ITA	
C.III.7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+										**30**	+	**2**																					WCY-ITA	
C.III.8	Wprowadzenie do automatyki	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+													**30**	+	**2**																	WCY-ITA	
C.III.9	Programowanie obiektowe	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**30**	+													**44**	+	**3**																	WCY-ISI	
C.III.10	Grafika komputerowa	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**16**			**28**	+													**44**	x	**4**																	WCY-ITA	
C.III.11	Bazy danych	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**20**	**14**		**26**	+													**60**	x	**5**																	WCY-ISI	
C.III.12	Sztuczna inteligencja	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+													**30**	+	**2**																	WCY-ISI	
C.III.13	Systemy operacyjne	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**30**			**30**	+													**60**	x	**5**																	WCY-ITA	
C.III.14	Interfejsy komputerów cyfrowych	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**20**	**4**		**20**	+																**44**	+	**3**															WCY-ITA	
C.III.15	Inżynieria oprogramowania	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**14**			**30**	+																**44**	x	**5**															WCY-ISI	
C.III.16	Systemy wbudowane	**44**		**5**	ITT	3	2	3	**20**			**24**	+																**44**	x	**5**															WCY-ITA	
C.III.17	Sieci komputerowe	**60**		**6**	ITT	4	2	4	**30**			**30**	+																**60**	x	**6**															WCY-ITA	
C.III.18	Programowanie współbieżne	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**12**			**20**	+	**12**	+														**44**	+	**3**															WCY-ISI	
C.III.19	Niezawodność systemów komputerowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**	**16**	+																		**30**	+	**2**															WCY-ISI	
C.III.20	Komunikacja człowiek-komputer	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																**30**	+	**2**															WCY-ITA	
C.III.21	Systemy baz danych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ISI	
C.III.22	Praktyka zawodowa	**0**		**4**	ITT	3	1	0	**0**																									**2**					**2**								WCY	
C.III.23	Procesy stochastyczne	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**	**14**	+															**30**	+	**2**																			WCY-IMK	
C.III.24	Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**12**	+	**16**	+																						**44**	x	**4**									WCY-ITA	
C.III.25	Metody symulacji komputerowej	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**28**	+																								**44**	x	**4**									WCY-ISI	
C.III.26	Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**16**			**14**	+																											**30**	+	**2**						WCY-ISI	
C.III.27	Zarządzanie bazami danych	**16**		**1**	ITT	0	1	1	**6**			**10**	+																											**16**	+	**1**						WCY-ISI	
C.III.28	Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**14**	+	**14**	+																									**44**	x	**4**						WCY-ITA	
C.III.29	Trends in computer technology	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**20**			**10**																												**30**	+	**2**						WCY-ITA	
	IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego /	**1114**	**0**	**89**		**57**	**32**	**55**	**418**	**22**		**506**		**168**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**296**		**21**	**312**		**26**	**240**		**18**	**192**		**19**	**74**		**5**	
C.IV.1	Kompresja danych multimedialnych	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**20**			**24**	+																			**44**	x	**4**													WCY-ITA	
C.IV.2	Routing w sieciach komputerowych	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**16**			**28**	+																			**44**	x	**3**													WCY-ITA	
C.IV.3	Technologie JavaEE	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ITA	
C.IV.4	Podstawy aplikacji internetowych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ITA	
C.IV.5	Systemy operacyjne UNIX	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**16**			**28**	+																			**44**	x	**3**													WCY-ITA	
C.IV.6	Podstawy zabezpieczeń sieci	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**18**			**26**	+																			**44**	x	**3**													WCY-ITA	
C.IV.7	Systemy dialogowe	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																			**30**	+	**2**													WCY-ITA	
C.IV.8	Modelowanie i analiza systemów teleinformatycznych	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**24**			**20**	+	**16**	+																				**60**	x	**5**										WCY-ITA	
C.IV.9	Administrowanie środowiskiem Windows	**60**		**5**	ITT	3	2	4	**20**			**40**	+																						**60**	x	**5**										WCY-ITA	
C.IV.10	Podstawy przetwarzania rozproszonego	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																						**30**	+	**2**										WCY-ITA	
C.IV.11	Projektowanie i wytwarzanie systemów teleinformatycznych	**60**		**4**	ITT	3	1	3	**24**	**12**		**24**	+																								**60**	x	**4**									WCY-ITA	
C.IV.12	Telefonia IP	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**20**	+																								**30**	+	**2**									WCY-ITA	
C.IV.13	Ergonomia systemów interaktywnych	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**14**			**16**	+																								**30**	+	**2**									WCY-ITA	
C.IV.14	Systemy rozproszone	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**20**					**10**	+																									**30**	x	**3**						WCY-ITA	
C.IV.15	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	**44**		**5**	ITT	3	2	2	**14**			**16**	+	**14**	#																									**44**	x	**5**						WCY-ITA	
C.IV.16	Systemy czasu rzeczywistego	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**16**	+																											**30**	+	**3**						WCY-ITA	
C.IV.17	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	**44**		**4**	ITT	3	1	3	**16**			**28**	+																											**44**	+	**4**						WCY-ITA	
C.IV.18	Wirtualizacja systemów IT	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**10**			**12**	+	**8**																													**30**	+	**2**		WCY-ITA	
C.IV.19	Sieci IPv6	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**10**			**20**	+	**14**																													**44**	x	**3**		WCY-ITA	
C.IV.20	Podstawy kryptologii współczesnej	**30**		**2**	ITT	1	1	1	**20**	**10**	+																					**30**	+	**2**													WCY-IMK	
C.IV.21	Widzenie maszynowe	**44**		**3**	ITT	2	1	2	**16**			**16**	+	**12**																					**44**	+	**3**										WCY-ITA/ZSK	
C.IV.22	Technologie internetowe	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**14**			**20**	+	**10**																					**44**	x	**4**										WCY-ITA/ZA	
C.IV.23	Systemy telematyki i telerobotyki	**30**		**3**	ITT	2	1	2	**14**			**16**	+																						**30**	+	**3**										WCY-ITA/ZSK	
C.IV.24	Metody i zadania rozpoznawania wzorców	**44**		**4**	ITT	3	1	2	**20**			**12**		**12**	+																				**44**	x	**4**										WCY-ITA/ZA	
C.IV.25	Systemy biometryczne	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**20**			**26**	+	**14**																								**60**	x	**5**								WCY-ITA/ZA	
C.IV.26	Technologie aplikacji multimedialnych	**60**		**5**	ITT	3	2	3	**20**			**26**	+	**14**																								**60**	x	**5**								WCY-ITA/ZA	
C.IV.27	Projekt zespołowy ITM	**44**		**4**	ITT	3	1	2						**44**	+																									**44**	+	**4**						WCY-ITA/ZST	
	D. Praca dyplomowa /egz. na oficera	**44**		**23**		**11**	**6**	**3**	**0**	**0**		**0**		**0**		**44**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**44**		**23**	
D.I.1	Seminarium dyplomowe	**44**		**3**	ITT	1	2	1								44																													**44**		**3**	WCY-ITA	
D.I.2	Praca dyplomowa	**0**		**20**	ITT	10	4	2																																					x	**20**	WCY-ITA	
D.I.2	Egzamin na oficera	**0**		**0**																																												
	E. Praktyki zawodowe	**tyg.**		**4**													**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**2**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**2**	
E.I.1	Praktyka d-cy plutonu	**4**		**4**																								**2**																		**2**	
F. Inne										**termin realizacji**							**Uwagi**																														
F.I.1																																															
	ogółem godzin / pkt. ECTS	**4941**	**96**	**300**		**169**	**86**	**162**	**1609**	**1903**		**1156**		**172**		**60**	**493**		**30**	**529**		**30**	**575**		**30**	**547**		**30**	**518**		**30**	**575**		**30**	**468**		**30**	**549**		**30**	**520**		**30**	**168**		**30**	
	dopuszczalny deficyt pkt. ECTS																**16**			**16**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			**10**			
	ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia																																								**68**							
	rodzaje i liczba rygorów w semestrze:															**egzamin - E**	**3**			**4**			**4**			**3**			**3**			**4**			**4**			**6**			**3**			**2**			
																zal.z oceną - Zo	**14**			**14**			**12**			**15**			**11**			**14**			**7**			**9**			**14**			**3**			
																zal - Z	**1**			**1**			**3**			**0**			**3**			**1**			**0**			**1**			**1**			**2**			
																projekt - P																														

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH, NABÓR 2019

Kierunek studiów: INFORMATYKA

Dyscyplina naukowa: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność wojskowa: Systemy teleinformatyczne - Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych

Korpus osobowy: łączności i informatyki

Indeks	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem liczba godzin/ pkt ECTS			Dyscyplina naukowa	ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS kształt. umiejętności praktyczne	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć					jednolite studia magisterskie – liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		razem	w tym w CS	ECTS					wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	semin.	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS	godz	ryg.	ECTS		
A. Grupa zajęć bloku wojskowego		**797**	**96**	**2**		**0**	**0**	**0**	**331**	**451**	**0**	**0**	**16**	**113**		**2**	**109**		**0**	**101**		**0**	**89**		**0**	**72**		**0**	**99**		**0**	**6**		**0**	**101**		**0**	**88**		**0**	**20**		**0**		
I. Grupa treści kształcenia podstawowego		**150**	**0**	**2**		**0**	**0**	**0**	**92**	**68**	**0**	**0**	**2**	**46**	**0**	**2**	**16**	**0**	**0**	**14**	**0**	**0**	**44**	**0**	**0**	**10**	**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	30	0	0					24	18				10	Zo								18	Zo											14	E								WCY-IOZ	
A.I.2	Komunikacja społeczna	10	0	0					6	4																10	Zo																	WCY-IOZ	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30	0	0					14	16										14	Zo		16	Zo																				WCY-IOZ	
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16	0	0					6	10							16	Zo																										WCY-IOZ	
A.I.5	Historia Polski	30	0	2					16	14				30	E	2																												WCY-IOZ	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10	0	0					8				2										10	Zo																				SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8	0	0					6	2																															8	Z		WCY-IOZ	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10	0	0					6	4																			10	Z														WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	6	0	0					6					6	Z																													Sekcja BHP	
II. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**647**	**96**	**0**		**0**	**0**	**0**	**239**	**383**	**0**	**0**	**14**	**67**	**0**	**0**	**93**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**45**	**0**	**0**	**62**	**0**	**0**	**89**	**0**	**0**	**6**	**0**	**0**	**87**	**0**	**0**	**88**	**0**	**0**	**12**	**0**	**0**		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	40	0	0					10	14										24	Zo																							SSW	
A.II.2	Taktyka ogólna	40	22	0					22	24			4	16	Zo								12	Zo														22	Zo					SSW/CS Poznań	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	26	14	0					8	16																									10	Zo		14	Zo					WLO/CS Poznań	
A.II.4	Podstawy survivalu	9	0	0					9	13																9	Z								13	Zo								SSW	
A.II.5	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	20	0	0					14	4			2																20	Zo														SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	14	0	0					10	6			4							10	Z		10	Zo																				SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	50	0	0					14	30				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	104	0	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	0					18	12				14	Zo		16	Zo																										WEL	
A.II.11	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	40	0	0					14	36							16	Zo								18	Zo		16	Zo														WCY-IOZ/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych	20	0	0					14	6																									20	Zo								WCY-IOZ	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i	16	0	0					8	8																												16	Zo					WCY-IOZ	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14	0	0					8	6																			14	Zo														WML	
A.II.15	Wsparcie wojsk sojuszniczych przez państwo-gospodarza (HNS)	8	0	0					6	2																8	Z																	WLO	
A.II.16	Współpraca cywilno - wojskowa (CIMIC)	8	0	0					4	4																									8	Z								WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8	0	0					6	2																8	Z																	WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	20	0	0					8	8			2							8	Z		10	Zo																				SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20	0	0					10	10							20	Zo																										WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	20	0	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	50	0	0					8	32							6	Z		4	Z		4	Z		10	Zo		10	Zo											6	Z		SSW	
A.II.24	Kierowanie ogniem	12	12	0					6	6																												12	Zo					SSW/CS Poznań	
B. Grupa zajęć bloku sportowo - językowego		**1110**	**0**	**19**		**0**	**0**	**0**	**0**	**1110**	**0**	**0**	**0**	**120**		**3**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**120**		**2**	**30**		**0**		
A.III.1	Język angielski	540		19						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	
A.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	Zo		SSF	
A.III.3	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.			0														Zo																										SSW	
A.III.4	Obóz sportowo-językowy - 2 tyg.			0														Zo																										SSW	
C. Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego		**3034**	**0**	**279**		**168**	**87**	**161**	**1266**	**342**	**1206**	**134**	**44**	**260**		**25**	**300**		**28**	**354**		**28**	**338**		**28**	**326**		**28**	**356**		**28**	**328**		**28**	**342**		**28**	**312**		**28**	**118**		**30**		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		**86**	**0**	**8**		**4**	**0**	**5**	**48**	**16 0**	**22 0**	**0 0**	**0**	**56**		**5**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**30**		**3**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**		
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	NS	0		0,5	6					6	+	0,5																												PJ	
C.I.2	Ochrona własności intelektualnych	14		1,5	NP	0		1	12	2				14	+	1,5																												WCY-IOZ	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITT	2		2	14		22 +			36	+	3																												WCY-ISI	
C.I.4	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	NZJ	2		1,5	16	14 +																			30 +	3														WCY-IOZ	
II. Grupa treści kształcenia podstawowego		**644**	**0**	**59**		**38**	**13**	**41**	**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	1	1	12	12 +				24	+	2																												WEL/WTC	
C.II.2	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	IM	2	1	2	12		18 +			30	+	3																												WME	
C.II.3	Matematyka 1	60		6	M	4		5	26	34 +				60	x	6																												WCY-IMK	
C.II.4	Matematyka 2	60		6	M	4		5	30	30 +				60	x	6																												WCY-IMK	
C.II.5	Matematyka dyskretna 1	30		3	M	2	1	2	16	14 +				30	+	3																												WCY-IMK	
C.II.6	Matematyka 3	40		4	M	3	1	3	20	20 +							40	x	4																										WCY-IMK	
C.II.7	Fizyka 1	80		6	NF	4		5	40	30 +	10 +						80	x	6																										WTC	
C.II.8	Matematyka dyskretna 2	30		4	M	3	1	2	16	14 +							30	x	4																										WCY-IMK	
C.II.9	Teoria grafów i sieci	30		3	ITT	2	1	2	16	14 +							30	+	3																										WCY-ISI	
C.II.10	Teoretyczne podstawy informatyki	30		3	ITT	2	1	2	14	12 +	4						30	+	3																										WCY-ISI	
C.II.11	Fizyka 2	40		4	NF	3		3	20	10 +	10 +									40	x	4																						WTC	
C.II.12	Rachunek prawdopodobieństwa	30		2	M	1	1	1	16	4	10 +									30	+	2																						WCY-IMK	
C.II.13	Podstawy optymalizacji	30		3	ITT	2	1	2	14	12 +		4								30	+	3																						WCY-ISI	
C.II.14	Modelowanie matematyczne	30		3	ITT	2	1	2	14	16 +										30	+	3																						WCY-ISI	
C.II.15	Statystyka matematyczna	30		3	M	2	1	2	16		14 +												30	+	3																				WCY-IMK	
C.II.16	Wstęp do kryptologii	20		1	ITT	0		0,5	10		10 +												20	+	1																				WCY-IMK	
C.II.17	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	20		1	ITT	0	1	0,5	12		8 +												20	+	1																				WCY-ITA	
C.II.18	Podstawy bezpieczeństwa informacji	30		2	ITT	1	1	1	20		10															30	+	2																WCY-ISI	
III. Grupa treści kształcenia kierunkowego		**1146**	**0**	**96**		**59**	**35**	**58**	**488**	**82**	**534**			**0**		**0**	**90**		**8**	**224**		**16**	**268**		**21**	**296**		**26**	**30**		**4**	**30**		**2**	**88**		**10**	**120**		**9**	**0**		**0**		
C.III.1	Wprowadzenie do programowania	30		3	ITT	2	1	2	10		20 +						30	x	3																										WCY-ISI	

C.III.2	Podstawy techniki komputerów	60		5	ITT	3	2	4	28	8		24	+							60	+	5																									WCY-ITA	
C.III.3	Architektura i organizacja komputerów	60		5	ITT	3	2	4	24			36	+										60	x	5																						WCY-ITA	
C.III.4	Podstawy podzespołów komputerów	30		2	ITT	1	1	1	14			16	+										30	+	2																						WCY-ISI	
C.III.5	Algorytmy i struktury danych	60		4	ITT	3	1	3	24	16	+	20	+										60	x	4																						WCY-ISI	
C.III.6	Teoria informacji i kodowania	44		3	ITT	2	1	2	20	10		14	+										44	+	3																						WCY-ITA	
C.III.7	Programowanie niskopoziomowe i analiza kodu	30		2	ITT	1	1	1	14			16	+										30	+	2																						WCY-ITA	
C.III.8	Wprowadzenie do automatyki	30		2	ITT	1	1	1	14			16	+													30	+	2																			WCY-ITA	
C.III.9	Programowanie obiektowe	44		3	ITT	2	1	2	14			30	+													44	+	3																			WCY-ISI	
C.III.10	Grafika komputerowa	44		4	ITT	3	1	2	16			28	+													44	x	4																			WCY-ITA	
C.III.11	Bazy danych	60		5	ITT	3	2	3	20	14		26	+													60	x	5																			WCY-ISI	
C.III.12	Sztuczna inteligencja	30		2	ITT	1	1	1	16			14	+													30	+	2																			WCY-ISI	
C.III.13	Systemy operacyjne	60		5	ITT	3	2	3	30			30	+													60	x	5																			WCY-ITA	
C.III.14	Interfejsy komputerów cyfrowych	44		3	ITT	2	1	2	20	4		20	+																44	+	3																WCY-ITA	
C.III.15	Inżynieria oprogramowania	44		5	ITT	3	2	3	14			30	+																44	x	5																WCY-ISI	
C.III.16	Systemy wbudowane	44		5	ITT	3	2	3	20			24	+																44	x	5																WCY-ITA	
C.III.17	Sieci komputerowe	60		6	ITT	4	2	4	30			30	+																60	x	6																WCY-ITA	
C.III.18	Programowanie współbieżne	44		3	ITT	2	1	2	12			20	+	12	+														44	+	3																WCY-ISI	
C.III.19	Niezawodność systemów komputerowych	30		2	ITT	1	1	1	14	16	+																		30	+	2																WCY-ISI	
C.III.20	Komunikacja człowiek-komputer	30		2	ITT	1	1	1	14			16	+																30	+	2																WCY-ITA	
C.III.21	Systemy baz danych	30		2	ITT	1	1	1	14			16	+																			30	+	2													WCY-ISI	
C.III.22	Praktyka zawodowa	0		4	ITT	3	1	0	0																									2						2							WCY	
C.III.23	Procesy stochastyczne	30		2	M	1	1	1	16	14	+																								30	+	2										WCY-IMK	
C.III.24	Diagnostyka i wiarygodność systemów komputerowych	44		4	ITT	3	1	3	16			12	+	16	+																							44	x	4							WCY-ITA	
C.III.25	Metody symulacji komputerowej	44		4	ITT	3	1	3	16			28	+																									44	x	4							WCY-ISI	
C.III.26	Stochastyczne modele eksploatacji systemów komputerowych	30		2	ITT	1	1	1	16			14	+																												30	+	2				WCY-ISI	
C.III.27	Zarządzanie bazami danych	16		1	ITT	0	1	1	6			10	+																												16	+	1				WCY-ISI	
C.III.28	Standardy w projektowaniu systemów dialogowych	44		4	ITT	3	1	3	16			14	+	14	+																										44	x	4				WCY-ITA	
C.III.29	Trends in computer technology	30		2	ITT	1	1	1	20			10																													30	+	2				WCY-ITA	
	IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego /	**1114**	**0**	**89**		**56**	**33**	**54**	**406**	**22**		**556**		**130**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**296**		**21**	**298**		**26**	**254**		**18**	**192**		**19**	**74**		**5**		
C.IV.1	Kompresja danych multimedialnych	44		4	ITT	3	1	3	20			24	+																			44	x	4													WCY-ITA	
C.IV.2	Routing w sieciach komputerowych	44		3	ITT	2	1	2	16			28	+																			44	x	3													WCY-ITA	
C.IV.3	Technologie JavaEE	30		2	ITT	1	1	1	10			20	+																			30	+	2													WCY-ITA	
C.IV.4	Podstawy aplikacji internetowych	30		2	ITT	1	1	1	14			16	+																			30	+	2													WCY-ITA	
C.IV.5	Systemy operacyjne UNIX	44		3	ITT	2	1	2	16			28	+																			44	x	3													WCY-ITA	
C.IV.6	Podstawy zabezpieczeń sieci	44		3	ITT	2	1	2	18			26	+																			44	x	3													WCY-ITA	
C.IV.7	Systemy dialogowe	30		2	ITT	1	1	1	14			16	+																			30	+	2													WCY-ITA	
C.IV.8	Modelowanie i analiza systemów teleinformatycznych	60		5	ITT	3	2	4	24			20	+	16	+																				60	x	5										WCY-ITA	
C.IV.9	Administrowanie środowiskiem Windows	60		5	ITT	3	2	4	20			40	+																						60	x	5										WCY-ITA	
C.IV.10	Podstawy przetwarzania rozproszonego	30		2	ITT	1	1	1	10			20	+																						30	+	2										WCY-ITA	
C.IV.11	Projektowanie i wytwarzanie systemów teleinformatycznych	60		4	ITT	3	1	3	24	12		24	+																									60	x	4							WCY-ITA	
C.IV.12	Telefonia IP	30		2	ITT	1	1	1	10			20	+																									30	+	2							WCY-ITA	
C.IV.13	Ergonomia systemów interaktywnych	30		2	ITT	1	1	1	14			16	+																									30	+	2							WCY-ITA	
C.IV.14	Systemy rozproszone	30		3	ITT	2	1	2	20					10	+																										30	x	3				WCY-ITA	
C.IV.15	Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacji	44		5	ITT	3	2	2	14			16	+	14	#																										44	x	5				WCY-ITA	
C.IV.16	Systemy czasu rzeczywistego	30		3	ITT	2	1	2	14			16	+																												30	+	3				WCY-ITA	
C.IV.17	Projektowanie interfejsu człowiek-komputer	44		4	ITT	3	1	3	16			28	+																												44	+	4				WCY-ITA	
C.IV.18	Wirtualizacja systemów IT	30		2	ITT	1	1	1	10			12	+	8																														30	+	2	WCY-ITA	
C.IV.19	Sieci IPv6	44		3	ITT	2	1	2	10			20	+	14																														44	x	3	WCY-ITA	
C.IV.20	Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych	30		2	ITT	1	1	1	14			16	+																			30	+	2													WCY-ITA/ZST	
C.IV.21	Administrowanie systemem operacyjnym UNIX	44		4	ITT	3	1	2	16			28	+																						44	+	4										WCY-ITA/ZST	
C.IV.22	Bezpieczeństwo systemów VoIP	30		3	ITT	2	1	2	10			20	+																						30	+	3										WCY-ITA/ZST	
C.IV.23	Systemy bezpieczeństwa sieciowego	30		2	ITT	1	1	1	10			20	+																						30	+	2										WCY-ITA/ZST	
C.IV.24	Ataki sieciowe i złośliwe oprogramowanie	44		5	ITT	3	2	3	10			20	+	14	+																				44	+	5										WCY-ITA/ZSK	
C.IV.25	Zarządzanie bezpieczeństwem informacji	30		2	ITT	1	1	1	10	10	+	10																										30	+	2							WCY-ITA/ZSK	
C.IV.26	Systemy sieci sensorycznych	30		2	ITT	1	1	1	14			16	+																									30	+	2							WCY-ITA/ZSK	
C.IV.27	Studium ataków i incydentów	30		2	ITT	1	1	1	14			16	+																									30	+	2							WCY-ITA/ZSK	
C.IV.28	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi	44		4	ITT	3	1	2	14			20	+	10																								44	x	4							WCY-ITA/ZST	
C.IV.29	Projekt zespołowy BST	44		4	ITT	3	1	2						44	+																										44	+	4				WCY-ITA/ZST	
C.IV.31																																																
C.IV.32																																																
C.IV.33																																																
D. Praca dyplomowa /egz. na oficera		**44**		**23**		**11**	**6**	**3**	**0**	**0**		**0**		**0**		**44**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**44**		**23**		
D.I.1	Seminarium dyplomowe	44		3	ITT	1	2	1								44																												44		3	WCY-ITA	
D.I.2	Praca dyplomowa	0		20	ITT	10	4	2																																					x	20	WCY-ITA	
D.I.2	Egzamin na oficera	0		0																																												
E. Praktyki zawodowe		**tyg.**		**4**													**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**2**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**2**		
E.I.1	Praktyka d-cy plutonu	4		4																								2																		2		
F. Inne									**termin realizacji**								**Uwagi**																															
F.I.1																																																
	ogółem godzin / pkt. ECTS	4941	96	300		168	87	161	1597	1903		1206		134		60	493		30	529		30	575		30	547		30	518		30	575		30	454		30	563		30	520		30	168		30		
	dopuszczalny deficyt pkt. ECTS																	16			16			10			10			10			10			10			10			10			10			
	ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia																																									68						
	rodzaje i liczba rygorów w semestrze:															**egzamin - E**		3			4			4			3			3			4			2			5			3			2			
																zal.z oceną - Zo		14			14			12			15			11			14			9			12			14			3			
																zal - Z		1			1			3			0			3			1			0			1			1			2			
																projekt - P																																

5. PROGRAM JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH – WYKAZ PRZEDMIOTÓW BLOKU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO

A.I. GRUPA TREŚCI KSZTAŁCENIA PODSTAWOWEGO

A.I.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**	

Cele kształcenia: ukształtowanie postaw i zachowań żołnierza – obywatela w mundurze umiejętności w zakresie prowadzenia profilaktyki dyscyplinarnej i działalności wychowawczej w pododdziale.

Treść kształcenia:
Rola etyki i moralności w życiu społecznym. Podstawowe problemy etyki. 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 SZ RP. System działalności wychowawczej w WP. Rozmowy indywidualne w pracy wychowawczej. Praca wychowawcza w działaniach bojowych. Zasady i tryb reagowania dyscyplinarnego wobec żołnierzy naruszających przepisy prawa oraz wyróżniania żołnierzy, byłych żołnierzy, pododdziałów, oddziałów i instytucji wojskowych. Kompetencje przełożonych i uprawnienia żołnierzy w ramach reagowania dyscyplinarnego. Konsekwencje orzeczeń dyscyplinarnych, zagrożenia dla dyscypliny wojskowej. Ocena i analiza dyscypliny wojskowej na szczeblu pododdziału. Patologie społeczne jako zagrożenia dyscypliny wojskowej. Profilaktyka patologii społecznych w wojsku. Zagadnienia równości płci w warunkach służby wojskowej. Gender, ramy prawne, natowska definicja płci kulturowej. Funkcjonowanie żołnierzy w środowisku wielokulturowym. Równe traktowanie – przeciwdziałanie dyskryminacji z każdego powodu. Problematyka HIV/AIDS oraz profilaktyka chorób przenoszonych drogą płciową. Morale i nastroje. Kierunki działalności kulturalno-oświatowej w resorcie Obrony Narodowej.

Efekty uczenia się:
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; rozumienie systemu działalności wychowawczej w SZ RP,

umiejętność posługiwania się oraz stosowania przepisów prawa w zakresie działalności wychowawczej, wykorzystywania informacji bieżącej do podnoszenia morale i nastrojów żołnierzy, wykonywania ustawowych powinności przełożonego w zakresie kształtowania dyscypliny wojskowej żołnierzy, w szczególności poprzez działania profilaktyczno – wychowawcze oraz tworzenie warunków do wyróżniania i reagowanie na jej naruszenia, 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; dokonywanie doboru tematyki zajęć kształcenia obywatelskiego do prowadzenia działalności wychowawczej w pododdziale, umiejętności i możliwości wykorzystywania form i metod działalności kulturalno-oświatowej w pracy wychowawczej.

A.I.2. KOMUNIKACJA SPOŁECZNA

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	10	6	4						Zo	
Ogółem	**10**	**6**	**4**						**Zo - 1**	

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

Treść 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. Public Affairs w wojsku (Komunikacja Strategiczna i Public Affairs w NATO i Wojsku Polskim; Planowanie, organizowanie i prowadzenie działań Public Affairs podczas ćwiczeń i operacji wojskowych). Polityka informacyjna resortu oraz współpraca z mediami. 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.

Efekty 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 konfliktów 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.

A.I.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: opanowanie umiejętności przywództwa w pododdziale (organizacji).

Treść kształcenia:
Istota i znaczenie przywództwa w funkcjonowaniu pododdziału. Elementy otoczenia przywództwa. Funkcje przywódcze. Czynniki determinujące skutecznego przywódcę. Rodzaje przywództwa. Władza a przywództwo. Funkcje dowódcy. Zasady podejmowania decyzji. Kompetencje przywódcze. Zachowania niepożądane. Techniki motywowania podwładnych, organizacja pracy zespołowej; delegowanie uprawnień; techniki negocjacji i rozwiązywania konfliktów; techniki gospodarowania czasem (własnym i podwładnych); techniki pracy sztabowej w warunkach garnizonowych i poligonowych; kultura organizacyjna w wojsku. Proces doskonalenia zawodowego. Dysfunkcje w doskonaleniu kompetencji przywódczych. Przywództwo w procesie dowodzenia. Praktyczne dowodzenie drużyną i plutonem w codziennym toku służby. Opiniowanie podwładnych.

Efekty 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 przejmowania inicjatywy i skutecznej realizacji zadań zespołowych; umiejętność opiniowania oraz sporządzania opinii służbowej; utożsamianie się z kulturą organizacyjną w wojsku oraz jej doskonalenie.

A.I.4. HISTORIA SZTUKI WOJENNEJ

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	16	6	10						Zo	
Ogółem	**16**	**6**	**10**						**Zo - 1**	

Cele kształcenia: 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.

Efekty 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.

A.I.5. HISTORIA POLSKI

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						E	2
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**E - 1**	**2**

Cele kształcenia: przekazanie przyszłym oficerom Wojska Polskiego wiedzy z zakresu historii Polski od X w. do XX w. ze szczególnym uwzględnieniem historii politycznej.

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.

Efekty 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.

A.I.6. OCHRONA INFORMACJI NIEJAWNYCH

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				
Czwarty	10	8				2			Zo	
Ogółem	**10**	**8**				**2**			**Zo - 1**	

Cele kształcenia: 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, bezpie-

czeństwo 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 materiałami 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 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.

Efekty 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.

A.I.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**	

Cele kształcenia: 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 Siłach Zbrojnych. 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.

Efekty 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 Siłach Zbrojnych 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.

A.I.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**	

Cele kształcenia: 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 RP

Efekty 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.

A.I.9. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

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	
Ogółem	**6**	**6**							**Z - 1**	

Cele kształcenia: 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 bezpieczeństwa i higieny pracy (dyrektywy UE, konwencje MOP, kodeks pracy, przepisy resortu obrony narodowej). Organizacja i metodyka szkolenia żołnierzy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 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.

Efekty uczenia się:
Znajomość regulacji prawnych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, zagrożeń czynnikami szkodliwymi uciążliwymi i niebezpiecznymi dla zdrowia; świadomość zagrożeń wypadkami podczas realizacji działalności służbowej; umiejętność prowadzenia instruktażu stanowiskowego; znajomość procedur postępowania powypadkowego.

A.II. GRUPA TREŚCI KSZTAŁCENIA KIERUNKOWEGO

A.II.1. PODSTAWY DOWODZENIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-tyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
Trzeci	24	10	14						Zo	
Ogółem	**24**	**10**	**14**						**Zo - 1**	

Cele kształcenia: 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 plutonu 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 plutonu. Środki dowodzenia. Sposoby opracowania dokumentów graficznych. Nanoszenie sytuacji taktycznej na planie i szkicu działania. Ogólne zasady standaryzacji operacyjnej. Doktryny i dokumenty doktrynalne. Cel i istota After Action Review.(AAR) Rodzaje omówień oraz specyfika AAR w rodzajach sił zbrojnych. Planowanie, przygotowanie i przeprowadzenie AAR oraz zasady wdrażania zmian po omówieniu. Prowadzenie AAR w roli dowódcy plutonu.

Efekty 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 celów i zasad realizacji After Action Reviev (AAR), świadomość roli dowódcy w procesie umożliwiającym poprawę realizacji procesu szkolenia (ćwiczeń).

A.II.2. TAKTYKA OGÓLNA

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**	

Cele kształcenia: wyposażenie w wiedzę na temat charakterystyki działań zbrojnych, klasyfikacji i zasad prowadzenia działań taktycznych w różnych środowiska walki, struktur organizacyjnych i wyposażenia pododdziałów rodzajów wojsk oraz nabycie umiejętności dowodzenia organizowania i prowadzenia działań taktycznych na szczeblu plutonu.

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 Sił Zbrojnych. Zasady użycia pododdziałów rodzajów wojsk w poszczególnych rodzajach Sił Zbrojnych w działaniach militarnych i niemilitarnych. Prowadzenie działań taktycznych przez pododdziały rodzajów wojsk w różnorodnych środowiskach pola walki. Dowodzenie pododdziałem podczas ubezpieczenia bezpośredniego, w rejonach ześrodkowania, podczas marszu, działań nieregularnych oraz w zasadzce. Dowodzenie pododdziałem podczas bazowania w dzień i w nocy. Działanie drużyny w bojowym wozie piechoty (KTO). Drużyna, pluton zmechanizowany (czołgów) w podstawowych działaniach taktycznych.

Efekty uczenia się:
Znajomość działań zbrojnych, zasad i czynników walki; znajomość przeznaczenia, zadań oraz struktur organizacyjnych i wyposażenia pododdziałów rodzajów wojsk w poszczególnych rodzajach Sił Zbrojnych; 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; umiejętność dowodzenia pododdziałem w różnych środowiskach pola walki; umiejętność sprawnego zachowania się w wozie bojowym; umiejętność działania drużyny i plutonu w podstawowych działaniach taktycznych; rozumienie i znajomość przedsięwzięć realizowanych w procesie dowodzenia na szczeblu plutonu; umiejętność przygotowania i prowadzenia zajęć z taktyki ogólnej w roli dowódcy plutonu.

A.II.3. DZIAŁANIA POKOJOWE I STABILIZACYJNE

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	10	6	4						Zo	
Dziewiąty	14	2	12					14	Zo	
Ogółem	**24**	**8**	**16**					**14**	**Zo - 2**	

Cele kształcenia: 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.

Efekty uczenia się:
Znajomość podstawowych terminów dotyczących operacji pokojowych i stabilizacyjnych; znajomość typologii operacji pokojowych i stabilizacyjnych; znajomość doświadczeń Wojska Polskiego 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 dyda-ktyczny	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**	

Cele kształcenia: 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. Budowa schronień oraz ogniska survivalove. Techniki podawania lokalizacji z wykorzystaniem improwizowanych metod. Pozyskiwanie wody oraz zdobywanie i przygotowanie pożywienia.

Efekty uczenia się:
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	20	14	4			2			Zo	
Ogółem	**20**	**14**	**4**			**2**			**Zo - 1**	

Cele kształcenia: 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.

Efekty 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	Ogó-łem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dyda-ktyczny	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**	

Cele kształcenia: znajomość typologii rozpoznania wojskowego oraz podstawowych zasad prowadzenia rozpoznania przez doraźnie wyznaczony element rozpoznawczy roli dowódcy plutonu w działaniach taktycznych, a także znajomość struktur organizacyjnych i uzbrojenia wybranych armii innych państw.

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. Sposoby zdobywania informacji. Struktury organizacyjne i wyposażenie jednostek organizacyjnych 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 w działaniach taktycznych. Dowodzenie podczas organizacji i prowadzenia rozpoznania w działaniach taktycznych. Środki maskowania. Maskowanie pododdziału w czasie przygotowania i prowadzenia działań taktycznych. Noktowizja i termowizja w prowadzeniu rozpoznania.

Efekty uczenia się:
Rozumienie podstawowych pojęć z zakresu rozpoznania wojskowego; rozumienie roli rozpoznania wojskowego podczas organizacji i prowadzenia działań taktycznych; 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; umiejętność prowadzenia obserwacji w dzień i w nocy; umiejętność rozpoznawania sylwetek sprzętu i znaków rozpoznawczych wybranych armii innych państw; umiejętność organizowania i prowadzenia działań rozpoznawczych przez doraźnie przygotowany element rozpoznawczy; umiejętność organizowania i prowadzenia maskowania pododdziału w działaniach taktycznych; umiejętność obsługi indywidualnych urządzeń noktowizyjnych i termowizyjnych.

A.II.7. TOPOGRAFIA WOJSKOWA

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	16	6	10						Zo	
Trzeci	12	4	10						Zo	
Piąty	16	4	10						E	
Ogółem	**44**	**16**	**30**						**E - 1 Zo - 2**	

Cele kształcenia: 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 nawigacyjne GNSS) będących na wyposażeniu SZ RP w działaniach taktycznych oraz podstaw obsługi systemów 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 CIS, Serwer Informacji i Usług Geograficznych GEOSERWER). Fotointerpretacja danych obrazowych.

Efekty uczenia się:
Umiejętność wykonywania pomiarów różnymi sposobami; umiejętność posługiwania się mapą w różnych warunkach terenowych (papierową i cyfrową, mapą topograficzną i ort fotomapa); 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 dydaktyczny	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**	

Cele kształcenia: 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. Organizacja zabezpieczenia logistycznego w działaniach taktycznych. Dowodzenie plutonem w działaniach taktycznych podczas realizacji zabezpieczenia logistycznego. Urządzenia logistyczne pododdziałów. Obsługiwanie bieżące pojazdów mechanicznych. Przygotowanie wozu bojowego do walki pod względem technicznym.

Efekty 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 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 STRZELECKE

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	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**	

Cele kształcenia: 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 UST. Ćwiczenia w rzucaniu granatami ręcznymi. Strzelania szkolne i bojowe 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. Szkolenie z zakresu walki i bezpiecznego posługiwania się bronią – poziom A.

Efekty 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, pistoletu maszynowego i karabinka; zaliczenie strzelania bojowego z broni strzeleckiej wg norm ujętych w „Programie Strzelań z Broni Strzeleckiej"; rozumienie zasad i norm przystrzeliwania broni oraz umiejętność doprowadzenia broni strzeleckiej do prawidłowej celności; znajomość przepisów w zakresie przechowywania uzbrojenia i sprzętu wojskowego w pododdziale oraz prowadzenia dokumentacji eksploatacyjno-technicznej; umiejętność prowadzenia szkolenia z wybranych zagadnień dotyczących walki i bezpiecznego posługiwania się bronią; umiejętność planowania, organizowania i prowadzenia szkolenia w roli dowódcy plutonu - kierownika zajęć oraz 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**	

Cele kształcenia: nabycie wiedzy z organizacji łączności, sposobów wykorzystania środków automatyzacji dowodzenia i posługiwania się środkami łączności będącymi na wyposażeniu pododdziału oraz przepisów korespondencji radiowej.

Treści kształcenia:

Podstawowe zagadnienia z zakresu systemów łączności i informatyki. Zasadniczy sprzęt łączności i informatyki będące 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 środkami wsparcia dowodzenia (łączności oraz zautomatyzowanymi systemami dowodzenia i kierowania środkami walki) będącymi na wyposażeniu pododdziału.

Efekty uczenia się:
Umiejętność praktycznego wykorzystania technicznych możliwości systemów łączności i informatyki, w zależności od rodzaju wykonywanych działań bojowych pododdziału; znajomość zasad organizacji łączności i planistycznych, dokumentów 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).

A.II.11. DZIAŁALNOŚĆ SZKOLENIOWA I SZKOLENIOWO METODYCZNA

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	16	8	8						Zo	
Piąty	18	4	14						Zo	
Szósty	16	2	14						Zo	
Ogółem	**50**	**14**	**36**						**Zo - 3**	

Cele kształcenia: 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 plutonu i dowódcy drużyny. 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. Wybrane etapy procesu wykorzystania doświadczeń. Rola użytkownika SWD w procesie wykorzystania doświadczeń.

Efekty 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 Systemu Wykorzystania Doświadczeń w Siłach Zbrojnych RP; rozumienie miejsca i roli personelu oraz użytkowników SWD w procesie wykorzystania doświadczeń.

A.II.12. MIĘDZYNARODOWE PRAWO HUMANITARNE KONFLIKTÓW ZBROJNYCH

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**	

Cele kształcenia: zapoznanie z zasadami międzynarodowego prawa humanitarnego konfliktów zbrojnych oraz przestrzeganiem go podczas prowadzenia działań zbrojnych

Treści kształcenia:
Geneza i rozwój prawa wojennego. Główne założenia i zasady międzynarodowego prawa humanitarnego konfliktów zbrojnych (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 objęta 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.

Efekty uczenia się:
Rozumienie znaczenia MPKZ 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 międzynarodowym prawem humanitarnym.

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

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	16	8	8						Zo	
Ogółem	**16**	**8**	**8**						**Zo - 1**	

Cele kształcenia: 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 Unia Europejska wobec zagrożeń globalnych i regionalnych. System obrony państwa. Elementy systemu bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej. Przesłanki bezpieczeństwa narodowego Rzeczpospolitej Polskiej. Strategia obronności. Prawno-organizacyjne podstawy systemu obronnego RP. Polska w systemie sojuszniczym NATO. Operacje poza granicami Polski. Udział SZ RP w międzynarodowej współpracy wojskowej.

Efekty uczenia się:
Rozumienie istoty bezpieczeństwa państw; znajomość podstawowych zasad jego funkcjonowania; rozumienie funkcjonowania systemu obronny 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**	

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

Treści kształcenia:
Podstawowy sprzęt wojskowy Sił Zbrojnych 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.

Efekty 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 WOJSK SOJUSZNICZYCH PRZEZ PAŃSTWO–GOSPODARZA (HNS)

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**	

Cele kształcenia: 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 Sił Zbrojnych 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.

Efekty 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. WSPÓŁPRACA CYWILNO – WOJSKOWA (CIMIC)

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	8	4	4						Z	
Ogółem	**8**	**4**	**4**						**Z - 1**	

Cele kształcenia: znajomość roli personelu współpracy cywilno-wojskowej, realizującego wymianę informacji ze stroną cywilną oraz pozyskiwanie zasobów logistycznych, na rzecz realizacji planów dowódcy w rejonie odpowiedzialności.

Treści kształcenia:
Założenia współpracy cywilno-wojskowej, cele, funkcje, zasady i zadania. Cele i zadania organizacji cywilnych w rejonie odpowiedzialności dowódcy. Rola i wpływ opinii (międzynarodowej, rządowej, pozarządowej, lokalnej, mediów) na realizację zadań operacyjnych dowódcy. Zasady i sposoby pozyskiwania informacji o stronie cywilnej. Charakter wymiany informacji ze strona cywilną. Charakter współpracy personelu CIMIC z ludnością lokalną, rynkiem lokalnym, administracją terenową, organizacjami cywilnymi wpływającymi na realizację zadań i opinię o SZ.

Efekty uczenia się:
Znajomość roli personelu współpracy cywilno-wojskowej, realizującego wymianę informacji ze stroną cywilną oraz pozyskiwania zasobów logistycznych, na rzecz realizacji planów dowódcy w rejonie odpowiedzialności.

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: 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 niemilitamych 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.

Efekty 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 dyda-ktyczny	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**	

Cele kształcenia: 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 i śmigłowców 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 OPL w warunkach garnizonowych. Przedsięwzięcia zmniejszające skutki uderzeń z powietrza. Organizacja systemu powszechnego ostrzegania i alarmowania o zagrożeniu uderzeniami z powietrza. Działanie stanu osobowego pododdziału po ogłoszeniu alarmu powietrznego. Realizacja przedsięwzięć POPL w działaniach taktycznych.

Efekty uczenia się:
Znajomość organizacji oraz możliwości bojowych pododdziałów obrony przeciwlotniczej; znajomość zasad organizacji powszechnej obrony przeciwlotniczej w warunkach polowych i garnizonowych, w tym odpowiedniego przygotowania infrastruktury; rozumienie znaczenia przedsięwzięć organizowanych w ramach powszechnej OPL 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 powszechnej obrony przeciwlotniczej oraz realizowania ich w podstawowych rodzajach działań taktycznych.

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	20	10	10						Zo	
Ogółem	**20**	**10**	**10**						**Zo - 1**	

Cele kształcenia: znajomość właściwości rażącego działania broni masowego rażenia i substancji niebezpiecznych, istoty oraz celu obrony przed bronią masowego rażenia, praktycznego wykorzystania indywidualnych i zbiorowych środków ochrony przed skażeniami oraz organizacji i prowadzenia szkolenia w pododdziale.

Treści kształcenia:
Organizacja obrony przed bronią masowego rażenia. Charakterystyka przedsięwzięć obrony przed bronią masowego rażenia. Realizacja przedsięwzięć obrony przed bronią masowego rażenia w warunkach zagrożenia skażeniami i skażeń. Podstawowe zasady

bezpieczeństwa pracy w trakcie szkolenia z OPBMR. Posługiwanie się ISOPS. Sprawdzenie szczelności masek przeciwgazowych w atmosferze skażonej. Indywidualne pakiety do likwidacji skażeń. Sprzęt dozymetryczny. Rozpoznawanie, identyfikowanie i monitoring skażeń. Zagrożenia bronią masowego rażenia oraz od toksycznych środków przemysłowych. Charakterystyka Systemu Wykrywania Skażeń (SWS) na szczeblu taktycznym. Opracowanie meldunków CBRN i ich wpływ na prowadzenie działań taktycznych. Ostrzeganie, alarmowanie i meldowanie o skażeniach. Poziomy zagrożenia użyciem BMR oraz wymagania dotyczące ochrony. Stany (stopnie) gotowości ISOPS. Organizowanie i działanie w warunkach zagrożenia skażeniami i skażeń. Środki dymne. Środki zapalające. Ochrona wojsk przed środkami zapalającymi. Organizowanie likwidacji skażeń w pododdziale. Stawianie zasłony dymnej z wykorzystaniem ręcznych granatów dymnych.. Pokonanie przeszkód na torze napalmowym.

Efekty uczenia się:
Znajomość sprzętu do rozpoznania i likwidacji skażeń w pododdziale; znajomość przedsięwzięć OPBMR, umiejętność wykorzystania właściwości ochronnych indywidualnych środków ochrony przed skażeniami, umiejętność działania w rejonie skażonym pieszo.

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**	

Cele kształcenia: 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 i sposoby wykorzystania lotnictwa na korzyść pododdziałów wojsk walczących. Targeting w połączonym wsparciu ogniowym.

Efekty 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 dydaktyczny	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	Zo	
Ogółem	**20**	**12**	**6**			**2**		**6**	**Z - 1 Zo - 1**	

Cele kształcenia: 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.

Efekty kształcenia i szkolenia:
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 Siłach Zbrojnych 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 dydaktyczny	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**	

Cele kształcenia: uzyskanie wiedzy i umiejętności niezbędnych do wykonywania czynności medycznego ratownictwa taktycznego w stanach zagrożenia zdrowia lub życia spowodowanych czynnikami rażenia współczesnych środków walki oraz organizacji i prowadzenia szkolenia.

Treści kształcenia:
Założenia taktyczne TCCC (Tactical Combat Casualty Care – Taktyczna Opieka nad Poszkodowanym w Warunkach Bojowych). Zasady medyczne TCCC. (Indywidualny Pakiet Medyczny) i torby CLS (Combat Lifesaver – Ratownik Pola 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 rannych i poszkodowanych. Improwizowane sposoby wynoszenia rannych z pola walki. Metodyka planowania, organizowania i prowadzenia szkolenia w pododdziale.

Efekty uczenia się:
Znajomość założeń taktycznych i zasad medycznych TCCC, faz i celów udzielania taktycznej pomocy medycznej; znajomość czynności wykonywanych przez ratownika taktycznego w poszczególnych fazach TCCC i umiejętność ich przeprowadzenia; znajomość indywidualnego wyposażenia medycznego i torby CLS oraz umiejętność posługiwania się wyposażeniem, umiejętność oceny obrażeń i stanu rannego oraz przeprowadzenia badania urazowego, udrożnienia dróg oddechowych oraz oceny i kontroli oddechu rannego i poszkodowanego, 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 wypełnienia polowej karty medycznej; umiejętność zgłoszenia potrzeby ewakuacji medycznej; znajomość sposobów ewakuacji rannych i poszkodowanych przy użyciu sprzętu medycznego oraz środków improwizowanych, umiejętność organizowania i prowadzenia szkolenia w pododdziale

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**	

Cele kształcenia: 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. Przegląd musztry pododdziału.

Efekty 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**	

Cele kształcenia: 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.

Efekty 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.

A.III. GRUPA TREŚCI KSZTAŁCENIA SPORTOWO-JĘZYKOWEGO
A.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	
Drugi	60		60						Zo	
Trzeci	60		60						Zo	
Czwarty	60		60						Zo	
Piąty	60		60						Zo	
Szósty	60		60						E – B2 Stanag 2222	
Siódmy	60		60						Zo	
Ósmy	60		60						Zo	
Dziewiąty	60		60						Zo	
Ogółem	**540**		**540**						**Zo - 8 E - 1**	

Cele kształcenia: 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:

Semestr 1. i 2.: powtórzenie czasów gramatycznych, strony biernej i rodzajów zdań; rozwijanie umiejętności pisania- formy report, e-mail, letter of complaint, letter asking for info; umiejętności mówienia - roleplays, oral reproductions; doskonalenie umiejętności czytania i słuchania; wprowadzenie języka wojskowego /przydział służbowy, stopnie wojskowe, ,wyposażenie żołnierza, strzelnica, batalion piechoty/ - przygotowanie do egzaminu STANAG A2

Semestr 3., 4. i 5.: realizacja modułu politechnicznego - przygotowanie do egzaminu B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Język 4 umiejętności ; rozpoczęcie przygotowania do egzaminu NATO STANAG 6001 A3 /sem. 4. i.5. - grupy zaawansowane/ ; rozszerzanie znajomości języka wojskowego:

wojskowi obserwatorzy ONZ, komunikacja radiowa, Legia cudzoziemska, wojna o Falklandy, siły specjalne, zasady użycia siły, wspólne dowództwo, lotniskowiec, ćwiczenia międzynarodowe, rodzaje rozkazów, operacje CSAR, pierwsza pomoc, operacje pokojowe, punkt kontrolny;

Semestr 6.: kontynuacja realizacji programu w sprawnościach listening i reading na poziom 3232 NATO STANAG 6001 A3 : powtórzenie materiału z poziomu upper intermediate - egzamin B2 według ESOKJ;

Semestr 7., 8. i 9. kontynuacja przygotowań do egzaminu na poziom 3232 /czytanie i słuchanie wiadomości, czytanie artykułów z rekomendowanej prasy anglojęzycznej, słuchanie audycji popularno-naukowych Radio BBC, powtarzanie słownictwa wojskowego, politycznego i ekonomicznego; podtrzymywanie umiejętności mówienia i pisania na poziomie B2 według ESOKJ i NATO STANAG 6001 z poziomu A2.

Efekty uczenia się:

Po zrealizowaniu programu uczący się powinni posiadać:

Umiejętności:

1. w zakresie sprawności receptywnych i produktywnych (poziom 2. NATO STANAG 6001 i B2 ESOKJ) tj. umiejętność:

U1 – czytania ze zrozumieniem (z ograniczonym wykorzystaniem słownika) tekstów zawierających większość struktur gramatycznych oraz słownictwo ogólne i specjalistyczne, a także umiejętność rozumienia wypowiedzi w kontaktach bezpośrednich, odnoszących się do dobrze znanych zagadnień z ograniczoną potrzebą powtórzeń i parafrazy,

U2 - płynnego i spójnego wypowiadania się na temat spraw ogólnych, ogólno-wojskowych oraz specjalistycznych, związanych z własna specjalnością zawodową;

U3 - pisemnego wypowiadania się na znane tematy ogólne i zawodowe, precyzyjnego przekazywania zamierzonych treści oraz tworzenia podstawowej korespondencji specjalistycznej. 2. w zakresie sprawności receptywnych (poziom 3. NATO STANAG 6001) uczący się powinni posiadać umiejętność:

U4 - rozumienia rozmowy użytkowników języka angielskiego mówiących językiem ludzi wykształconych, charakteryzującej się występowaniem złożonych struktur języka i obszernym zakresem słownictwa ogólnego oraz słownictwa specjalistycznego;

U5 - czytania ze zrozumieniem tekstów nie adaptowanych, dotyczących różnych dziedzin życia społecznego oraz specjalistycznych, w tym korespondencji, instrukcji i zarządzeń wojskowych;

U6 - poprawnego rozpoznawania ładunku emocjonalnego wypowiedzi.

Kompetencje:

K1 - student ma nawyk pogłębiania terminologii specjalistycznej.

A.III.2. WYCHOWANIE FIZYCZNE

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	
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 -8 E - 1**	

Cele kształcenia: 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 ucznia się:
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.

A.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**	

Cele kształcenia: 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 ucznia się:

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.

A.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**	

Cele kształcenia: 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 ucznia się:
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.

6. WYKAZ PRZEDMIOTÓW BLOKU KSZTAŁCENIA POLITECHNICZNEGO

C.I. GRUPA MODUŁY OGÓLNE

C.I.1. WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydak-tyczny	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 uczenia się 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. Współczesny 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.

C.II. MODUŁY PODSTAWOWE

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
		w 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 rysunkowej 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 technicznej 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 trójwymiarowej. 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 dydaktyczny	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 ciągłości od-

wzorowania 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 miedzy 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 dydaktyczny	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 oraz . 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 nie wprost 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 orekursji uniwersalnej. Permutacje. 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:
Fizyczne podstawy mechaniki. Zasady dynamiki. Grawitacja. Prawa zachowania pędu, momentu pędu, energii. Postulaty szczególnej teorii względności. Transformacje Lorentza i ich konsekwencje. Podstawy mechaniki relatywistycznej. Pole elektryczne. Prawo Coulomba. Pole elektryczne. Prawo Gaussa. Potencjał elektryczny. Pojemność elektryczna. Gęstość energii pola elektrycznego. Dielektryki. Wektor polaryzacji. Wektor indukcji Pole magnetyczne. Siła magnetyczna. Siła Lorentza. Indukcja magnetyczna. Prawo Biota-Savarta-Laplace'a. Prawo Ampere'a. Prawo Faraday'a indukcji elektromagnetycznej. Indukcja własna i wzajemna. Prawo Ampere'a dla prądu zmiennego. Równania Maxwella. Drgania. Drgania harmoniczne. Drgania swobodne i tłumione. Drgania wymuszone. Rezonans. Ruch falowy.

Fale biegnące. Fale stojące. Paczka fal. Energia fali. Fale akustyczne. Fale elektromagnetyczne. Promieniowanie świetlne. Polaryzacja, interferencja i dyfrakcja światła. Dualizm korpuskularno-falowy. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Prawo Kirchoffa, Stefana-Boltzmana, Wiena i Plancka. Efekt fotoelektryczny, efekt Comptona. Wprowadzenie do mechaniki kwantowej. Funkcja falowa. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Równanie Schrödingera. Cząstka w studni potencjału. Efekt tunelowy. Budowa atomu wodoru. Model Bohra. Orbitalny i spinowy moment pędu (pojęcie spinu). Liczby kwantowe. Zakaz Pauliego. Układ okresowy pierwiastków. Budowa kryształów. Idealna struktura kryształów. Sieć krystaliczna. Układy krystalograficzne. Realna struktura kryształów. Defekty sieci krystalicznej. Drgania sieci. Fonony. Elementy fizyki statystycznej. Zasady termodynamiki. Potencjał chemiczny Kinetyczna teoria gazu. Układy zwyrodniałe i niezwyrodniałe. Statystyki klasyczna i kwantowa. Przestrzeń fazowa. Gęstość stanów w przestrzeni pędu i energii. Gaz elektronów swobodnych. Energia Fermiego. Elementy fizyka ciała stałego. Podstawy teorii pasmowej ciał stałych. Pasma walencyjne i przewodnictwa. Masa efektywna, pojęcie dziury. Półprzewodniki samoistne. Półprzewodniki domieszkowe. Przewodnictwo elektryczne półprzewodników.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę w zakresie podstaw fizyki klasycznej, relatywistycznej, kwantowej i fizyki ciała stałego. Zna prawa rządzące ww. działami fizyki i związki między nimi. Zna podstawowe metody rozwiązywania zadań z fizyki. Zna metody pomiaru wybranych wielkości fizycznych, oraz podstawy metrologii. Umie rozpoznać i wyjaśnić proste zjawiska z punktu widzenia fizycznego, znajdować powiązanie pomiędzy różnymi zjawiskami. Potrafi rozwiązać proste zadania bazujące na podstawowych prawach fizyki i prostego rachunku matematycznego. Umie zbudować prosty układ pomiarowy zgodnie z zadanym schematem i specyfikacją , oraz przeprowadzić pomiary i je opracować określając niepewności, a także zinterpretować uzyskane wyniki w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej. Ma umiejętność samokształcenia się. Potrafi pracować i współdziałać w grupie dla optymalizacji osiągnięcia postawionego celu.

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 dydaktyczny	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, auto-

maty 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 dydaktyczny	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 przyczynowoskutkowych 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 dydaktyczny	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 opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: zmienne losowe, parametry zmiennych losowych, podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa

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. Zmienne losowe. 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 i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa i rozkłady prawdopodobieństwa. Zna podstawowe metody obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych. Zna interpretacje i sposoby obliczania najważniejszych parametrów zmiennych losowych oraz twierdzenia graniczne. Umie obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, wykorzystując najważniejsze rozkłady 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. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki.

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	3
Ogółem	**30**	**14**	**12**		**4**				**E – 1**	**3**

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

Cele kształcenia: umiejętność konstruowania modeli matematycznych oraz formułowania zadań optymalizacyjnych oraz dobierania narzędzi do formalnego opisu sytuacji.

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 zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie statystyki matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: podstawowe statystyki i rozkłady ich prawdopodobieństwa, estymację punktową i przedziałową, weryfikację hipotez parametrycznych i nieparametrycznych, analizę korelacji i regresji.

Treści kształcenia: Podstawowe statystyki. Podstawy statystyki matematycznej. 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. 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. Wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania
Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są z wykorzystaniem programów uczących i programów narzędziowych, ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pisemna praca kontrolna.

Efekty uczenia się:

W01 – 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. / K_W02

W02 – Zna podstawowe konstrukcje estymatorów punktowych, przedziałów ufności, testów statystycznych i linii regresji. / K_W02

W03 – Zna sposoby wnioskowania o parametrach rozkładów, postaciach dystrybuant, niezależności, korelacji i regresji zmiennych losowych na podstawie danych statystycznych. / K_W02

U01 – Umie estymować parametry rozkładów zmiennych losowych, weryfikować hipotezy statystyczne i znajdować charakterystyki korelacji i regresji zmiennych losowych. / K_U03, K_U08, K_U09

U02 – Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem pojęć i metod wnioskowania statystyki matematycznej. / K_U03, K_U08, K_U09

U03 – 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

K01 – Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki. / K_K01

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. Odbiór informacji przez użytkownika systemu komputerowego. Organizacja komputerowego stanowiska pracy. Wymagania na warunki pracy na stanowisku wyposażonym w komputer. Zagrożenia dla zdrowia pracownika występujące na stanowisku pracy wyposażonym w komputer. Obowiązki oraz prawa pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w informatyce. Stres na stanowisku pracy. 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. Organizacja komputerowego stanowiska pracy.

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.

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.

C.III. MODUŁY KIERUNKOWE

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 dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
drugi	60	28	8	24					Zo	5
Ogółem	**60**	**28**	**8**	**24**					**Zo– 1**	**5**

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 dydaktyczny	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 sekwencyjnyc; 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 organi-zacja 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 dydaktyczny	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 dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
trzeci	60	24	16	20					E	4
Ogółem	**60**	**24**	**16**	**20**					**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 dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
drugi	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. WPROWADZENIE DO AUTOMATYKI

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	14		16					Zo	2
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętność programowania sterowników logicznych; stosowania i oceny działania regulatorów liniowych; modelowania procesów regulacji.

Treści kształcenia:
Sterowanie logiczne. Układy przekaźnikowe. Algebra Boole'a. Układy logiczne. Funkcje boolowskie. Sterowanie sekwencyjne. Automaty skończone (Moore'a, Mealy'ego). Programowanie sterowników logicznych PLC. Schematy drabinkowe LD. Programowanie sterowników logicznych PLC. Schematy blokowe FBD. Modelowanie układów dynamicznych. Obiekt sterowania. Równanie stanu. Modelowanie układów dynamicznych. Metody obliczania charakterystyk czasowych. Modelowanie procesów regulacji. Układ regulacji ze sprzężeniem zwrotnym. Regulatory. Narzędzia wspomagające programowanie sterowników. Komunikacja z użytkownikiem z poziomu pulpitu operatorskiego. Programowanie z wykorzystaniem schematów drabinkowych LD. Programowanie z wykorzystaniem funkcjonalnych schematów blokowych FBD. Projekt układu sterowania z wykorzystaniem PLC. Modelowanie układów dynamicznych w środowisku Matlab. Modelowanie układów dynamicznych w środowisku Matlab - Simulink. Modelowanie obiektu sterowania. Modelowanie układu regulacji.

Efekty uczenia się:
Wiedza w zakresie: sterowanie kombinacyjne i sekwencyjne. programowanie sterowników logicznych PLC, narzędzia wspomagające projektowanie i programowanie systemów automatyki, modelowanie procesów regulacji. Umiejętność programowania sterowników logicznych. Umiejętność stosowania i oceny działania regulatorów liniowych. Umiejętność modelowania procesów regulacji.

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				
trzeci	44	14		30					Zo	3
Ogółem	**44**	**14**		**30**					**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. 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. GRAFIKA KOMPUTEROWA

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	44	16		28					E	4
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności syntezy obrazu z wykorzystaniem technik modelowania geometrycznego, modelowania koloru, tekstury i oświetlenia; programowania z wykorzystaniem bibliotek graficznych OpenGl.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie: pojęcia wstępne; przegląd literatury; rys historyczny grafiki komputerowej; standardy graficzne; wybrane zastosowania. Grafika komputerowa, przetwarzanie i rozpoznawanie obrazu; formy danych obrazowych; przekształcenia obrazu; segmentacja obrazu; metody kodowania obrazu; grafika wektorowa i rastrowa. Wprowadzenie do programowania w z wykorzystaniem biblioteki OpenGL: właściwości funkcjonalne biblioteki, prymitywy graficzne; przekształcenia geometryczne; działania na stosach macierzowych; środowisko graficzne Visual C++. Metody poprawy jakości obrazu: korekcja tonalna; modelowanie histogramu; filtrowanie przestrzenne; pseudokolorowanie. Algorytmy rastrowe: algorytmy Bresenhama; wypełnianie obszarów; algorytmy HLHSR; algorytmy antyaliasingu. Przekształcenia geometryczne: podstawy matematyczne; przekształcenia 2D i 3D; macierzowa reprezentacja przekształceń; współrzędne jednorodne; składanie przekształceń. Rzutowanie w przestrzeni 3D: układy współrzędnych; model procesu rzutowania; rzuty perspektywiczne; rzuty równoległe. Modelowanie krzywych i powierzchni: powierzchnie Coonsa; krzywe i powierzchnie Beziera; krzywe i powierzchnie B-sklejane; krzywe i powierzchnie b i b2-sklejane. Modelowanie brył: prymitywy przestrzenne; lokalizacja przestrzenna; dekompozycja przestrzeni; drzewa ósemkowe; zakreślanie przestrzeni; konstrukcyjna geometria brył; reprezentacja brzegowa. Modelowanie koloru: pojęcie koloru; modele koloru; algorytmy konwersji przestrzeni kolorów; operacje w przestrzeni kolorów. Modele oświetlenia powierzchni: podstawowy model empiryczny; model Phonga; model Halla; równanie wizualizacji. Metody modelowania oświetlenia powierzchni: śledzenie promieni; bilans promieniowania. Cieniowanie powierzchni: metoda Gourauda; metoda Phonga. Budowa i zasada działania wyświetlaczy: projektory, moduły projekcyjne CRT; monitory i projektory LCD; projektory DLP; wyświetlacze plazmowe; wyświetlacze elektroluminenscencyjne. Specjalizowane układy grafiki komputerowej: pamięci VRAM; przetworniki wizyjne; koprocesory i procesory graficzne.

Efekty uczenia się:
Znajomość podstawowych standardów graficznych, sposobów reprezentacji obrazów, podstaw przetwarzania obrazów, metod poprawy jakości obrazu. Znajomość algorytmów rastrowych, metod modelowania geometrycznego, metod modelowania koloru, tekstury i oświetlenia. Znajomość architektury i zasad działania sprzętu grafiki komputerowej. Umiejętność syntezy obrazu z wykorzystaniem technik modelowania geometrycznego, modelowania koloru, tekstury i oświetlenia. Umiejętność programowania z wykorzystaniem bibliotek graficznych OpenGl.

C.III.11. 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.12. SZTUCZNA INTELIGENCJA

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: umiejętność programowania z wykorzystaniem języków logiki.

Treści kształcenia:
Definicja sztucznej inteligencji i obszary jej zastosowań. Systemy formalne - alfabet, formuły poprawnie określone, aksjomaty. Reguły wnioskowania, rachunek zdań, rachunek predyka-

tów, przetwarzanie zbioru klauzul, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań. Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji - programowanie z wykorzystaniem języka Prolog. Podstawy algorytmów genetycznych. Wprowadzenie w maszynowe uczenie się.

Efekty uczenia się:
Znajomość podstawowych pojęć i zakresu zastosowań sztucznej inteligencji. Podstawowa wiedza w zakresie definicji systemów formalnych oraz rachunku predykatów pierwszego rzędu. Podstawowa wiedza w zakresie algorytmów ewolucyjnych. Umiejętność programowania z wykorzystaniem języków logiki.

C.III.13. 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.14. INTERFEJSY KOMPUTERÓW CYFROWYCH

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	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.15. 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	5
Ogółem	**44**	**14**		**30**					**E – 1**	**5**

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.16. SYSTEMY WBUDOWANE

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	5
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności planowania i przeprowadzania eksperymentów związanych z wykonywaniem rozkazów i optymalizacją programów dedykowanych dla procesorów potokowanych, urządzeniami peryferyjnymi i systemami wbudowanymi

Treści kształcenia:
Architektura i organizacja wybranej rodziny mikrokontrolerów. Programy wbudowane - wytwarzanie i testowanie. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Przetwarzanie danych a zużycie energii - metody oszczędzania energii. Projektowanie systemów niezawodnych. Metodyki projektowania.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie szeroką wiedzę z zakresu architektury i organizacji komputerów. Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie zasad programowania systemów wbudowanych, systemów zorientowanych na usługi oraz systemów multimedialnych. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z wykonywaniem rozkazów i optymalizacją programów dedykowanych dla procesorów potokowanych, urządzeniami peryferyjnymi i systemami wbudowanymi oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

C.III.17. 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				
czwarty	60	30		30					E	6
Ogółem	**60**	**30**		**30**					**E – 1**	**6**

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

Efekty uczenia się:
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.18. PROGRAMOWANIE WSPÓŁBIEŻNE

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	12		20	12				Zo	3
Ogółem	**44**	**12**		**20**	**12**				**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: konstrukcji algorytmów w postaci współbieżnych procesów; rozwiązywania podstawowych problemów programistycznych przy implementacji oprogramowania współbieżnego.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia programowania współbieżnego. Wzajemne wykluczanie procesów sekwencyjnych. Struktura kodu źródłowego programu współbieżnego. Algorytm Dekkera wraz z wstępnymi próbami. Programowanie współbieżne z zastosowaniem semaforów. Programowanie współbieżne z zastosowaniem monitora procesów sekwencyjnych. Programowanie współbieżne z zastosowaniem mechanizmu spotkaniowego. Rozwiązywanie problemów programowania współbieżnego z wykorzystaniem różnorodnych mechanizmów synchronizacji i komunikacji. Przegląd klasycznych problemów programowania współbieżnego. Programowanie współbieżne z zastosowaniem obiektów synchronizacji zarządzanych przez systemy operacyjne. Monitory w języku Java. Zarządzanie zadaniami w języku Ada. Mechanizm spotkaniowy. Implementacja semaforów w Adzie. Mechanizmy synchronizacji w języku C# oraz platformie .NET. Realizacja samodzielnych zadań laboratoryjnych z wykorzystanie mechanizmów synchronizacji języków: C#, Java i Ada.

Efekty uczenia się:
Znajomość podstawowych pojęć z zakresu programowania współbieżnego, w tym rozpoznawanie problemów związanych ze współbieżnością w konstruowanym oprogramowaniu. Znajomość typowych rozwiązań podstawowych problemów komunikacji i synchronizacji. Umiejętność konstrukcji algorytmów w postaci współbieżnych procesów. Umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów programistycznych przy implementacji oprogramowania współbieżnego.

C.III.19. 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				
piąty	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.20. KOMUNIKACJA CZŁOWIEK - KOMPUTER

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	14		16					Zo	2
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność posługiwania się nowoczesnymi środowiskami programowymi i sprzętowymi w określaniu charakterystyk jakości działania użytkownika na potrzeby budowy aplikacji.

Treści kształcenia:
Podstawy komunikacji człowiek-komputer. Zasady projektowania i oceny dialogu poprzez terminale zobrazowania. Metody i techniki realizacji dialogu człowiek-komputer. Elementy graficznego interfejsu użytkownika. Budowa prostych interfejsów graficznych. Charakterystyki jakości działania użytkownika. Zasady obrazowej prezentacji informacji w dialogu użytkownika. Podstawy projektowania i oceny interfejsu użytkownika.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad projektowania i oceny dialogu poprzez terminale zobrazowania oraz metod i technik realizacji dialogu człowiek-komputer. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elementów graficznego interfejsu użytkownika i budowy prostych interfejsów graficznych. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad obrazowej prezentacji informacji w dialogu użytkownika i podstaw projektowania oraz oceny interfejsu użytkownika. Potrafi posługiwać się nowoczesnymi środowiskami programowymi i sprzętowymi w określaniu charakterystyk jakości działania użytkownika na potrzeby budowy aplikacji. Potrafi posługiwać się nowoczesnymi środowiskami programowymi w określaniu jakości interfejsu użytkownika.

C.III.21. SYSTEMY 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				
szósty	30	14		16					Zo	2
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność: korzystania z różnorodnych technik i narzędzi w procesie projektowania różnych modeli baz danych; odzwierciedlenia wybranego fragmentu rzeczywistości w postaci modelu logicznego i fizycznego dla wybranych obszarów dziedzinowych.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia z zakresu SBD (pojęcie SBD, 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). Ograniczenia integralnościowe w relacyjnym modelu (zależności funkcjonalne i wielowartościowe, ograniczenia w postaci predykatów). Metody i techniki zapewniania bezpieczeństwa danych. Języki opisu danych w systemach baz danych (język DDS, język SQL, OQL, SBQL), wykorzystanie algebry relacji. Optymalizacja zapytań. Obiektowe bazy danych (pojęcie OBD, właściwości i zasady tworzenia obiektowych baz danych). Temporalne bazy danych (bitemporalne bazy danych). Rozproszone bazy danych (podstawowe pojęcia, fragmentacja, alokacja i replikacja zbiorów w rozproszonych bazach danych, przetwarzanie transakcyjne). Rozproszone bazy danych (podstawowe pojęcia, fragmentacja, alokacja i replikacja zbiorów w rozproszonych bazach danych, przetwarzanie transakcyjne). Optymalizacja baz danych – optymalizacja modelu danych, zapytań, operacji przetwarzania danych, ITS.

Efekty uczenia się:
Marozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metodyk wykorzystywanych do modelowania i projektowania baz danych. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie

metod, technik i narzędzi wykorzystywanych w procesie projektowania różnych modeli baz danych. Ma rozszerzoną i pogłębioną 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 dokonać optymalizacji architektury systemu przetwarzania danych wraz z infrastrukturą techniczno-systemową (ITS), modelu, zapytań.

C.III.22. PRAKTYKA ZAWODOWA

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	0								Zo	2
ósmy	0								Zo	2
Ogółem	**0**								**Zo– 2**	**4**

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 I stopnia. 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;

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 interpretowaania 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. 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. Analizowanie wydajności systemów. Potrafi wyznaczać prawdopodobieństwa graniczne dla procesów dyskretnych w stanach. Potrafi projektować systemy obsługi spełniających określone wymagania.

C.III.24. DIAGNOSTYKA I WIARYGODNOŚĆ 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				
ósmy	44	16		12	16				E	4
Ogółem	**44**	**16**		**12**	**16**				**E– 1**	**4**

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.25. METODY SYMULACJI 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				
ósmy	44	16		28					E	4
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**E– 1**	**4**

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

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.26. STOCHASTYCZNE MODELE EKSPLOATACJI 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				
dziewiąty	30	16	14						Zo	2
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność wykorzystania i posługiwania się zaawansowanymi modelami, metodami i narzędziami matematycznymi, a także symulacją komputerową do analizy, oceny oraz usprawniania procesów eksploatacji systemów komputerowych.

Efekty uczenia się:
Wprowadzenie do analizy efektywności systemów opisanych charakterystykami probabilistycznymi. Modele dyskretne Markowa w analizie eksploatacji systemów komputerowych. Modele ciągłe Markowa w analizie eksploatacji systemów komputerowych. Modele semi-Markowa w analizie eksploatacji systemów komputerowych. Modele obsług profilaktycznych systemów. Wybrane modele stochastyczne w eksploatacji systemów komputerowych.

Efekty uczenia się:
Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie modeli, metod i narzędzi służących do modelowania stochastycznego procesów eksploatacji systemów komputerowych i rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z oceną procesów eksploatacji. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury. Potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie z zakresu analizy

procesów eksploatacji systemów komputerowych. Potrafi wykorzystać i posługiwać się zaawansowanymi modelami, metodami i narzędziami matematycznymi, a także symulacją komputerową do analizy, oceny oraz usprawniania procesów eksploatacji systemów komputerowych.

C.III.27. ZARZĄDZANIE BAZAMI 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	16	6		10					Zo	1
Ogółem	**16**	**6**		**10**					**Zo– 1**	**1**

Cele kształcenia: umiejętność: tworzenia, modyfikacji i zarządzania bazami danych przy wykorzystaniu języka SQL; budowy i stosowania zapytań analitycznych; stosowania narzędzi ETL.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia z zakresu baz danych. Modele danych. Podstawy języka SQL. Architektura Systemu Zarządzania Bazą Danych (SZBD). Instalacja serwera , architektura, podstawowe opcje konfiguracyjne. Fizyczna organizacja danych - zarządzanie bazami, plikami i grupami plików, logi i dzienniki operacji. Indeksy - tworzenie i zarządzanie. Partycjonowanie danych i automatyzacja zarządzania. Monitorowanie i diagnozowanie pracy serwera – monitorowanie wydajności, analiza informacji diagnostycznych, analiza planów wykonania zapytania, szacowanie kosztów wykonania zapytań, optymalizacja zapytań, transakcje BD.

Efekty uczenia się:
Zna obszary zastosowań baz danych oraz systemów relacyjnych i nierelacyjnych baz danych. Ma wiedzę z zakresu zarządzania bazami danych. Tworzy, modyfikuje i zarządza bazami danych przy wykorzystaniu języka SQL. Buduje i stosuje zapytania analityczne. Stosuje narzędzia ETL.

C.III.28. STANDARDY W PROJEKTOWANIU SYSTEMÓW DIALOGOWYCH

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		14	14				E	4
Ogółem	**44**	**16**		**14**	**14**				**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: implementowania podstawowych rodzajów dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego; integracji wiedzę z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego.

Treści kształcenia:
Omówienie treści przedmiotu. Interakcja człowiek – komputer: zasady i metodologie projektowania. Norma ISO 9241: definicja dialogu. Zasady projektowania i oceny dialogu. Przegląd stanu i możliwości systemów dialogowych. System dialogowy języka mówionego: automatyczne rozpoznawanie mowy, przetwarzanie języka naturalnego, sterowanie dialogiem, synteza sygnału mowy. Style dialogu. Dialog z przemienną inicjatywą. Model dialogu. Portal głosowy, centra rozmówcze, IVR: Standard Call Control XML (CCXML). Aplikacja głosowa: architektura, platforma implementacyjna, sterowanie wykonaniem formularza. Standardy: Voice Extensible Markup Language i Speech Synthesis Markup Language (SSML). Gramatyka w aplikacji głosowej: rozpoznawanie i interpretacja semantyczna, wytwarzanie. Standardy: Speech Recognition Grammar Specification (SRGS), Grammar Specification Language (GSL), Semantic Interpretation for Speech Recognition (SISR). Standard VXML w implementacji systemu dialogowego. Aplikacja głosowa i serwery internetowe - interakcja z serwerami baz danych, gramatyka dynamiczna. Zasady projektowania aplikacji głosowych na bazie standardów XML.

Efekty uczenia się:
Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu grafiki komputerowej oraz cyfrowego przetwarzania sygnału i widzenia maszynowego. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik realizacji dialogu człowiek - komputer, w tym metod i technik rozpoznawania mowy oraz sterowania z wykorzystaniem sygnału mowy. Potrafi implementować podstawowe rodzaje dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego, integrować wiedzę z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego.

C.III.29. 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	2
Ogółem	**30**	**20**		**10**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność wszechstronnej integracji umiejętności językowych z wiedzą specjalistyczną w sytuacjach zawodowych.

Treści kształcenia:
Specjalistyczne słownictwo i struktury tekstów mówionych i pisanych, charakterystycznych w zagadnieniach związanych z sieciami teleinformatycznymi. Podstawowa specjalistyczna

leksyka i struktury oraz wzorce podstawowych tekstów pisemnych w zakresie: technologii komputerowych, zarządzania sieciami teleinformatycznymi, projektowania systemów teleinformatycznych.

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 technologii komputerowych, zarządzania sieciami teleinformatycznymi, projektowania systemów teleinformatycznych. Poprawnie i jasno formułuje swoje myśli na piśmie w zakresie technologii komputerowych, zarządzania sieciami teleinformatycznymi, projektowania systemów teleinformatycznych, zarządzania bezpieczeństwem informacji. Integruje wszechstronne umiejętności językowe z wiedzą specjalistyczną w sytuacjach zawodowych.

C.IV. MODUŁY KSZTAŁCENIA SPECJALISTYCZNEGO

SPECJALNOŚĆ: INŻYNIERIA SYSTEMÓW – SYSTEMY INFORMATYCZNE

C.IV.1. MODELOWANIE I IMPLEMENTACJA 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				
szósty	30	10		20					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: konstrukcji wielopoziomowych procesów biznesowych w wybranym środowisku wspomagania modelowania tych procesów; planowania i realizacji eksperymentów symulacyjnych funkcjonowania procesów biznesowych; analizy uzyskanych wyników do poprawy efektywności modelowanych procesów.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Zasady i cele modelowania funkcji i procesów biznesowych w organizacji. Modelowanie procesów biznesowych w wybranych metodykach wytwarzania systemów informatycznych. Funkcje i procesy biznesowe. Identyfikacja funkcji biznesowych. Definicja funkcji biznesowych. Hierarchia funkcji. Zależności między funkcjami. Diagramy zależności funkcji. Definicja procesu biznesowego. Pojęcie procesu biznesowego. Sposoby prezentacji funkcji i procesów biznesowych. Charakterystyka wykorzystywanych w praktyce notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Zasady i sposoby wykorzystywania notacji. Obiekty w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska wspomagania projektowania i analizy procesów biznesowych. Symulacja procesów biznesowych. Analiza własności funkcjonowania organizacji na podstawie eksperymentów symulacyjnych jej funkcji i procesów biznesowych. Analiza funkcji i procesów biznesowych z punktu widzenia efektywności funkcjonowania organizacji. Środowisko ARIS firmy Software AG, środowisko IBM Web Sphere Business Modeler Advanced i inne. Modelowanie funkcji i procesów biznesowych dla przykładowej organizacji. Charakterystyka przykładowej organizacji. Budowa modelu procesów biznesowych przykładowej organizacji w środowiska wspomagania projektowania, symulacji i analizy procesów biznesowych.

Efekty uczenia się:
Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu analizy, modelowania i implementacji procesów biznesowych w organizacji. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury; potrafi integrować informacje z zakresu badania własności procesów biznesowych organizacji, 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 środowiskami modelowania, symulacji i analizy procesów biznesowych. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizo-

wać proces samokształcenia w zakresie modelowania, symulacji i analizy procesów biznesowych. Posiada umiejętność konstrukcji wielopoziomowych procesów biznesowych w wybranym środowisku wspomagania modelowania tych procesów; posiada umiejętność planowania i realizacji eksperymentów symulacyjnych funkcjonowania procesów biznesowych; posiada umiejętność analizy uzyskanych wyników do poprawy efektywności modelowanych procesów.

C.IV.2. WPROWADZENIE DO INŻYNIERII SYSTEMÓW

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	16	14						E	3
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy z zakresu zarządzania niezawodnością i bezpieczeństwem informacyjnym, w tym również budowy i wdrażania SZBI, akredytacji i certyfikacji urządzeń i systemów informatycznych w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia, określenia i definicje z zakresu inżynierii systemów (pojęcie systemu, składniki systemu, otoczenie systemu, podstawowe struktury systemu, inżynieria systemów, inżynieria systemów działania). Paradygmat systemowy oraz aksjomaty systemowe. Modele cyklu życia systemu, procesy w cyklu życia systemu. Architektura systemu, modele architektury systemów, zasady konstrukcji systemów działania. Metody pomiaru złożoności systemów informatycznych. Jakość i podstawowe kryteria jakości systemów informatycznych. Niezawodność i bezpieczeństwo systemów informatycznych. Współczesne standardy i wzorce z zakresu inżynierii systemów.

Efekty uczenia się:
Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu informatyczne metody i narzędzia służące do modelowania i wspomagania procesów zarządzania organizacją oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości. Ma podstawową wiedzę z zakresu jakości i bezpieczeństwa w systemach oraz szczegółową wiedzę z wybranych zagadnień z zakresu zarządzania niezawodnością i bezpieczeństwem informacyjnym, w tym również budowy i wdrażania SZBI, akredytacji i certyfikacji urządzeń i systemów informatycznych w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych umie formułować, analizować problemy, znajdować ich rozwiązania oraz przeprowadzać eksperymenty, interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne uczenie się, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać syntezy i analizy tych informacji.

C.IV.3. 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: umiejętność: budowy modeli danych hurtowni danych; zaprojektowania i zaimplementowania procesu ETL; budoway aplikacji analitycznej OLAP.

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 uczenia się:
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.4. 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				
szósty	30	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo – 1**	**2**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: programowania w Języku Java; implementacji: - algorytmów obiektowo zorientowanych, specyfikacji obiektowo zorientowanych, graficznych interfejsów użytkownika; posługiwania się narzędziami wspierającymi programowanie (Eclipse).

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.IV.5. SYSTEMY PRACY GRUPOWEJ

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	14		16					Zo	4
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: budowania systemów automatyzacji procesów wraz bazami danych i dokumentów oraz mechanizmów interoperacyjności; wykorzystania specjalizowanych technik i narzędzi modelowania i symulacji procesów oraz środowisk klasy workflow i EDMS.

Treści kształcenia:

Wprowadzenie do systemów pracy grupowej - podstawowe definicje i pojęcia. Systemy klasy „workflow" – standardy, rodzaje, przykłady wdrożeń.

Modele opisu procesów biznesowych i procesów pracy – modelowanie procesowe (BPMN), wzorce procesów, języki definicji procesów XPDL, BPEL, .NET WF. Symulacyjne badanie efektywności procesów biznesowych.

Pojęcie elektronicznej wymiany danych - EDI, standardy i formaty dokumentów elektronicznych (SGML, ODI, XML, ebForm, itp.). Zarządzanie dokumentami - system klasy EDMS, standard Moreq2.

Interoperacyjność w systemach klasy „worklow". Standardy, metody i techniki interoperacyjności wykorzystywane w systemach pracy grupowej. Systemy wspomagające funkcjonowanie organizacji – systemy wykonawcze: systemy klasy MRP/ERP, e-learning, itp.

Podpis elektroniczny – uwarunkowania formalno-prawne, techniczne i technologiczne. Zastosowanie podpis elektronicznego i usług pochodnych w obiegu spraw i dokumentów.

Efekty uczenia się:
Znajomość pojęciami, standardami z zakresu systemów automatyzacji procesów biznesowych w tym systemów pracy grupowej. Znajomość z zakresu podstaw analizy i modelowania procesów biznesowych. Znajomość zasad budowy systemów klasy workflow, dokumentów elektronicznych, systemów zarządzania dokumentami (EDMS) i rozwiązań stosowanych w zakresie interoperacyjności systemów. Umiejętność podstaw analizy i modelowania procesów biznesowych. Umiejętność budowania systemów automatyzacji procesów wraz bazami danych i dokumentów oraz mechanizmów interoperacyjności. Umiejętność wykorzystania specjalizowanych technik i narzędzi modelowania i symulacji procesów oraz środowisk klasy workflow i EDMS.

C.IV.6. TECHNIKI 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				
szósty	44	14	10	20					E	4
Ogółem	**44**	**14**	**10**	**20**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: stosowania w praktyce różnych technik algorytmicznych; stosowania w praktyce różnych struktur danych. oszacowania złożoności i wrażliwości 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 uczenia się:
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.7. ANALIZA STRUKTURALNA 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				
szósty	44	20		24					E	4
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: potrafi korzystać z dokumentacji użytkownika Oracle Designer, samodzielnie przygotować i złożyć projekt systemu informatycznego oraz wytworzyć oprogramowanie zgodnie z wypracowaną specyfikacją

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do analizy strukturalnej .Natura systemów. Rodzaje systemów. Role w projekcie budowy systemu. Cykl życia projektu. Pojęcie cyklu życia projektu. Własności cyklu życia klasycznego projektu. Składniki strukturalnego cyklu życia projektu. Narzędzia modelowania/Diagramy przepływu danych. Słownik danych. Specyfikacje procesów. Diagramy związków encji. Diagramy sieci przejść. Równoważenie modeli. Modelowanie danych/Identyfikowanie encji, atrybutów i związków. Klasyczne struktury i wzorce generyczne. Kontrola jakości i kompletności. Normalizacja danych. Modelowanie funkcji i procesów/Identyfikacja funkcji przedsiębiorstwa. Hierarchia funkcji. Diagramy zależności funkcji. Szczegółowa definicja funkcji. Tworzenie modelu środowiskowego. Dekompozycja procesów. Zagadnienia uzupełniające/ Przejście do projektowania. Programowanie i testowanie. Pielęgnowanie specyfikacji. Zarządzanie projektem. Zautomatyzowane narzędzia wspierające analizę strukturalną/Cechy narzędzi CASE. Kryteria wyboru narzędzi CASE. Wspomaganie cyklu życia projektu na przykładzie narzędzia Oracle Designer. Studium problemowe/ Przeprowadzenie analizy i uzyskanie strukturalnej specyfikacji hipotetycznego systemu informatycznego (forma wykładu problemowego). Projekt przykładowego systemu informatycznego.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę w zakresie metodyk strukturalnych modelowania i projektowania systemów informatycznych. Ma wiedzę w zakresie metodyk strukturalnych wytwarzania systemów informatycznych. Potrafi pozyskiwać i interpretować informacje dotyczące zakresu projektowanego systemu i potrzeb użytkownika końcowego oraz uzgadniać wymagania na system. Potrafi korzystać z dokumentacji użytkownika Oracle Designer, samodzielnie przygotować i założyć projekt systemu informatycznego oraz wytworzyć oprogramowanie zgodnie z wypracowaną specyfikacją.

C.IV.8. METODY UCZENIA MASZYNOWEGO I

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	6	24						Zo	2
Ogółem	**30**	**6**	**24**						**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność: przypisania algorytmu maszynowego uczenia do określonego problemu i go zaimplementować; potrafi porównać skuteczność działania poszczególnych 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 bez-wzorcowej i wzorcowej oraz uczenia modeli probabilistycznych. Sztuczne sieci neuronowe.

Efekty uczenia się:
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.9. ALGORYTMY 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				
siódmy	30	16	14						E	3
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność wybrania i zastosowania odpowiedniego algorytmu do sformułowanego zadania

Treści kształcenia:
Zadania sprowadzalne do zadań liniowych. Zadania dyskretne, mieszane, przekształcanie zadań dyskretnych. Metody przybliżone, heurystyki, obliczenia ewolucyjne. Zadania nieliniowe, konstrukcja zadań dualnych. Równoległe algorytmy optymalizacji. Zadania stochastyczne i metody poszukiwań losowych. Wielomianowe algorytmy rozwiązywania zadań liniowych. Metody punktu wewnętrznego.

Efekty uczenia się:
Ma dostateczną wiedzę dotyczącą klasyfikacji zadań optymalizacyjnych i ich przekształceń. Ma zaawansowaną wiedzę dotycząca wybranych algorytmów optymalizacji liniowej, dyskretnej i nieliniowej. Ma dostateczną wiedzę dotyczącą przybliżonych metod optymalizacji. Umie wybrać i zastosować odpowiedni algorytm do sformułowanego zadania.

C.IV.10. 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				
siódmy	44	14		30					E	4
Ogółem	**44**	**14**		**30**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność wykorzystania narzędzi do budowy procesów eksploracji danych; oceny przydatności zbudowanych modeli klasyfikacyjnych i predykcyjnych.

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 uczenia się:
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.11. 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				
siódmy	44	10		34					Zo	3
Ogółem	**44**	**10**		**34**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność projektowania i implementacji bazy danych NoSQL w różnych środowiskach; dobrania odpowiedniego typu bazy danych do potrzeb.

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 uczenia się:
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.12. PROJEKTOWANIE 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				
siódmy	44	12		12	20				Zo	3
Ogółem	**44**	**12**		**12**	**20**				**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: 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.13. METODYKI 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				
siódmy	60	20		24	16				E	5
Ogółem	**60**	**20**		**24**	**16**				**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: posługiwania się wybranymi obiektowymi notacjami modelowania oprogramowania; korzystania z wybranej obiektowej metodyki wytwarzania oprogramowania; posługiwania się wybranymi narzędziami wspomagającymi wytwarzanie systemów informatycznych.

Treści kształcenia:
Typowy obiektowy proces wytwórczy systemu informatycznego. Wprowadzenie do modelowania biznesowego. Modelowanie organizacji z punku widzenia otoczenia i sposobu realizacji procesów. Pozyskiwanie, specyfikowanie i modelowanie wymagań na system informatyczny. Obiektowa analiza i projektowanie systemu informatycznego. Modelowanie danych w podejściu obiektowym. Generacja, implementacja, integracja i utrzymywanie kodu źródłowego oprogramowania zgodnego z projektem systemu informatycznego. Specjalizowane podejście do modelowania oprogramowania. Testowanie oprogramowania wykonanego metodami obiektowymi. Wdrażanie systemu informatycznego. Zarządzanie konfiguracją, zmianami i środowiskiem podczas wytwarzania systemu informatycznego. Elementy zarządzania realizacją przedsięwzięcia informatycznego zgodnego z obiektowym procesem wytwórczym. Zasady organizacji rozbudowanych zespołów do wytwarzania systemów informatycznych. Wybrany zakres projektu systemu informatycznego, wykonany zgodnie z obiektowym procesem wytwórczym.

Efekty uczenia się:
Student wie jak modelować procesy biznesowe organizacji w celu pozyskania wymagań na system informatyczny. Student wie jak identyfikować wymagany zakresu informatyzacji organizacji i na tej podstawie jak modelować wymagania. Student wie jak obiektowo modelować, implementować, testować i wdrażać oprogramowania. Student wie jak zarządzać przedsięwzięciem silnie informatycznym i jak organizować duże zespoły produkcyjne. Student umie posługiwać się wybranymi obiektowymi notacjami modelowania oprogramowania. Student umie korzystać z wybranej obiektowej metodyki wytwarzania oprogramowania. Student umie posługiwać się wybranymi narzędziami wspomagającymi wytwarzanie systemów informatycznych.

C.IV.14. TECHNOLOGIE APLIKACJI INTERNETOWYCH

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: umiejętność**:** programowania portali WWW w technologii J2EE; budowy portali i WWW i usług sieciowych Technologie Front-End i Full-Stack.

Treści kształcenia:
Pojęcia podstawowe dotyczące aplikacji internetowych. Omówienie architektur (klient-serwer, N-Tier, MVC) oraz wzorców projektowych (DAO, Fasada, Decorator, Proxy) przydatnych przy budowie aplikacji internetowych. Omówienie protokołów komunikacji (HTTP, HTTPS, WAP), języków (PHP, ASP, JavaScript, PERL), technologii (AJAX, WebServices) i platform (.NET, JEE) do budowy aplikacji internetowych. Zasady budowy interfejsu użytkownika dla aplikacji internetowych. Omówienie języków i (XAML, XHTML) i bibliotek (GWT, Silverlight, AJAX) do implementacji GUI. Narzędzia do projektowania i implementacji aplikacji internetowych. Przykładowe zastosowań aplikacji internetowych. Kierunki rozwoju.

Efekty uczenia się:
Wiedza na temat budowy sieci Internet, protokołów wykorzystywanych w komunikacji oraz technologii wytwarzania portali WWW. Wiedza na temat wzorców projektowych wykorzystywanych w programowaniu portali i urządzeń mobilnych. Umiejętności programowania portali WWW w technologii J2EE. Umiejętność budowy portali i WWW i usług sieciowych. Technologie Front-End i Full-Stack. Stosowanie narzędzi do projektowania i implementacji aplikacji internetowych.

C.IV.15. INFORMATYCZNE SYSTEMY ZARZĄDZANIA

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: umiejętność projektowania, implementowania i wdrażania systemów klasy Business Intelligence w szczególności umiejętność modelowania i implementowania

warstwy metadanych (obiektów analitycznych) oddzielających użytkownika biznesowego od struktur hurtowni danych i innych danych źródłowych.

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

Efekty uczenia się:
Posiada wiedzę teoretyczna z zakresu koncepcji zarządzania efektywnością przedsiębiorstwa (Corporate Performance Management / Enterprise Performance Management) i jej związków z systemami informatycznymi przedsiębiorstwa. Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu controllingu i rachunkowości zarządczej. Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu metod projektowania i implementacji rozwiązań informatycznych z zakresu controllingu i rachunkowości zarządczej. Posiada wiedzę na temat metod integracji systemów informatycznych controllingu i rachunkowości z innymi systemami informatycznymi przedsiębiorstwa. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat koncepcji Business Intelligence z perspektywy technicznej oraz organizacyjnej. Posiada szeroką wiedzę teoretyczną dotyczącą architektur, funkcjonowania i metod projektowania współczesnych systemów klasy Business Intelligence. Potrafi planować systemy informacji zarządczej przedsiębiorstwa oraz integrować systemy controllingu i rachunkowości zarządczej z innymi systemami informatycznymi wykorzystywanymi w organizacji. Potrafi projektować relacyjne i wielowymiarowe modele budżetów przedsiębiorstwa oraz implementować systemy informatyczne wspomagające proces budżetowania w oparciu o technologię OLAP. Potrafi projektować i implementować systemy informatyczne wykorzystujące klasyczny rachunek kosztów oraz rachunek

kosztów działań (ABC) i sterowany czasem rachunek kosztów działań (TD-ABC).Potrafi projektować, implementować i wdrażać systemy klasy Business Intelligence w szczególności jest w stanie modelować i implementować warstwę metadanych (obiektów analitycznych) oddzielających użytkownika biznesowego od struktur hurtowni danych i innych danych źródłowych. Potrafi projektować i implementować m.in.: mapy strategii organizacji, karty wyników, kokpity menadżerskie (dashboard), zaawansowane raporty, interaktywne analizy OLAP. Potrafi przygotować dokumentację analityczną i projektową rozwiązania klasy Business Intelligence oraz zarządzać projektem jego wdrożenia.

C.IV.16. METODY I NARZĘDZIA WSPOMAGANIA 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				
siódmy	30	16		14+					Zo	2
Ogółem	**30**	**16**		**14+**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność: konstruowania architektury i modeli systemów wspomagania dowodzenia korzystając z typowych konstrukcji modelowych; analizy poprawności modeli informatycznych systemów wspomagania dowodzenia; oceny spełnienia wymagań niefunkcjonalnych.

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.
Czynności poszczególnych etapów i faz cyklu dowodzenia wojskami różnych rodzajów, których wykonanie może być wspomagane komputerowo, wspomaganie identyfikacji możliwych wariantów działania przeciwnika, eksperckie metody generowania wariantów działania wojsk własnych, ocena i wybór najlepszego wariantu działania, wspomaganie planowania marszu, ustalanie harmonogramu zaopatrywania, planowanie rozmieszczenia punktów: zaopatrywania, medycznych, remontowych, funkcjonalność komputerowych systemów wspomagania dowodzenia, komputerowe pakiety optymalizacyjne.
Rodzaje i cechy charakterystyczne systemów wspomagania dowodzenia, typowe wymagania funkcjonalne i niefunkcjonalne stawiane systemom wspomagania dowodzenia, typowa architektura oprogramowania systemów wspomagania dowodzenia, projektowanie oprogramowania dla informatycznych narzędzi wspomagania dowodzenia, typowe konstrukcje modelowe.

Efekty uczenia się:
Umiejętność formułowania i rozwiązywania z wykorzystaniem wybranych pakietów komputerowych wybranych zadań wspomagania dowodzenia dla różnych rodzajów wojsk. Potrafi konstruować architektury i modele systemów wspomagania dowodzenia, korzysta z typowych konstrukcji modelowych, analizuje poprawność modeli informatycznych systemów wspomagania dowodzenia, ocenia spełnienie wymagań niefunkcjonalnych.

C.IV.17. METODY UCZENIA MASZYNOWEGO 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	30	10		20					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: zaprojektowania i zaimplementowania konwolucyjnej sieci neuronowej do wybranego problemu; wytrenowania sieci neuronowej i oceny skuteczności jej działania.

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 uczenia się:
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.18. 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				
ósmy	30	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: projektowania struktury obliczeń równoległych; projektowania rozproszonej realizacji obliczeń równoległych; 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 uczenia się:
Znajomość klasyfikowania algorytmów i szacowania ich złożoności obliczeniowej. Znajomość 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.19. 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				
ósmy	30	10		20					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: wykorzystania metod aproksymacji i interpolacji w wybranych zagadnieniach; wykorzystania procedur i funkcji zawartych w popularnych bibliotekach numerycznych.

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 uczenia się:
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.20. 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				
ósmy	44	12	8	24					Zo	4
Ogółem	**44**	**12**	**8**	**24**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy: z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych; z zakresu zarządzania bezpieczeństwem teleinformatycznym, w tym również budowy i wdrażania SZBI, akredytacji i certyfikacji urządzeń i systemów teleinformatycznych.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa informacji (pojęcie informacji, rola i znaczenie informacji w organizacji, piramida informacji, kryteria klasyfikacji informacji, podstawowe atrybuty bezpieczeństwa informacji, polityka bezpieczeństwa informacji, model PDCA).Aspekty prawne bezpieczeństwa informacyjnego - Zapewnienie ochrony danych osobowych i informacji niejawnych (definicje i podstawowe pojęcia, zakres stosowania ustaw, przypadki

szczególne, zadania obowiązki służb ds. bezpieczeństwa informacji, stosowanie ustawy w organizacji, zabezpieczenia, polityka bezpieczeństwa danych osobowych i instrukcja przetwarzania, typowe problemy organizacji). Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie informacji (pojęcie ryzyka, proces zaradzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji i jego działania, szacowanie ryzyka, postępowanie z ryzykiem, ryzyko akceptowalne, ryzyko szczątkowe, monitorowanie i przegląd ryzyka, metody oceny skuteczności zabezpieczeń w bezpieczeństwie informacji). Budowa, wdrażanie i doskonalenie systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (technologie zabezpieczeń, metody doskonalenia SZBI, techniki doskonalenia SZBI). Dokumentacja systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (Dokument polityki bezpieczeństwa danych osobowych. Plan bezpieczeństwa informacyjnego. Szczegółowe wymagania bezpieczeństwa systemu informacyjnego. Procedury bezpiecznej eksploatacji systemu informacyjnego). Kryteria klasyfikacji informacji jej atrybuty bezpieczeństwa; Wartościowanie zasobów informacyjnych w aspekcie bezpieczeństwa. Podatności, zagrożenia i zabezpieczenia zasobów informacyjnych. Proces zaradzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Ryzyko i strategie postępowania z ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Cykl życia systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Podstawowe elementy dokumentacji bezpieczeństwa informacji.

Efekty uczenia się:
Rozróżnia klasy i rodzaje systemów informatycznych, zna narzędzia i metody projektowania takich systemów oraz wytwarzania oprogramowania pracującego pod ich kontrolą. Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych oraz szczegółową wiedzę z wybranych zagadnień z zakresu zarządzania bezpieczeństwem teleinformatycznym, w tym również budowy i wdrażania SZBI, akredytacji i certyfikacji urządzeń i systemów teleinformatycznych. 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. Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstaw wdrażania systemów ochrony informacji oraz zarządzania nimi podczas eksploatacji. Potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne uczenie się, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać syntezy i analizy tych informacji.

C.IV.21. WDRAŻANIE METODYK OBIEKTOWYCH

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				30				Zo	3
Ogółem	**30**				**30**				**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: posługiwania się przykładowymi narzędziami konfigurowania procesów wytwórczych oprogramowania; wytworzenia własnej treści metodycznej dołączonej do przykładowego środowiska konfiguracji procesu wytwórczego.

Treści kształcenia:
Wybranie i scharakteryzowanie przedsięwzięcia informatycznego. Analiza dostępnych konfiguracji procesów wytwórczych oraz wybór zakresu i sposobu dostosowania. Skonfigurowanie procesu wytwórczego z dostępnych zasobów bibliotecznych. Dodanie luźno związanych jednostek opisu procesu. Przygotowanie silnie związanych jednostek opisu procesu. Udostępnienie wykonawcom przygotowanego opisu procesu wytwórczego. Wykonanie przypadku wytwórczego. Obrona przyjętego rozwiązania.

Efekty uczenia się:
Student posiada wiedzę o możliwym zakresie dostosowywania procesu wytwórczego oprogramowania. Student wie, jakimi metodami można dostosowywać proces wytwórczy oprogramowania. Student posiada wiedzę o wpływie procesu wytwórczego na zarządzanie projektami. Student umie posługiwać się przykładowymi narzędziami konfigurowania procesów wytwórczych oprogramowania. Student umie wytworzyć własne treści metodyczne dołączone do przykładowego środowiska konfiguracji procesu wytwórczego. Student umie udostępnić wykonawcom przygotowaną wersję procesu wytwórczego oprogramowania.

C.IV.22. EFEKTYWNOŚĆ 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				
ósmy	30	10	12	8					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**	**12**	**8**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność: budowy modelu stochastycznego badanego elementu systemu informatycznego z wykorzystaniem procesów Markowa oraz markowskich sieci kolejkowych; wykorzystując markowski model, wskazać lub opracować analityczną metodę wyznaczania wartości wskaźników wydajności wybranych elementów systemów informatycznych; wyznaczenia podstawowych wskaźników efektywności inwestycji informatycznych.

Treści kształcenia:
Zasady doboru wskaźników efektywności systemów informatycznych. Wskaźniki efektywności SI. Metody doboru wskaźników efektywności. Metody doboru metod oceny efektywności. Modelowanie obciążenia systemów informatycznych: rekurencyjne strumienie zdarzeń, modele regresyjne, prognozowanie obciążenia. Modele SI: systemy kolejkowe i sieci kolejek, zastosowanie modeli symulacyjnych. Ocena dostępności i wydajności systemów informatycznych. Strategie obsługi systemów informatycznych. Inwestycje informatyczne. Miary i metody oceny efektywności inwestycji informatycznych. Ryzyko inwestycji informatycznych.

Efekty uczenia się:
Ma wiedzę z zakresu teorii markowskich systemów i sieci kolejkowych umożliwiającą modelowanie i wyznaczanie wartości wskaźników wydajności systemów informatycznych i teleinformatycznych. Ma wiedzę podstawową w zakresie oceny efektywności inwestycji infor-

matycznych. Potrafi formułować problemy ilościowej oceny wydajności systemów informatycznych i teleinformatycznych. Potrafi wybrać metodę wyznaczania wartości wskaźników wydajności w zależności od warunków prowadzenia badań (faza życia badanego obiektu, zakres posiadanych danych, czas przeznaczony na badanie, oczekiwana wiarygodność wyników). Potrafi zbudować model stochastyczny badanego elementu systemu informatycznego z wykorzystaniem procesów Markowa oraz markowskich sieci kolejkowych. Potrafi, wykorzystując markowski model, wskazać lub opracować analityczną metodę wyznaczania wartości wskaźników wydajności wybranych elementów systemów informatycznych. Potrafi wyznaczyć podstawowe wskaźniki efektywności inwestycji informatycznych.

C.IV.23. PROJEKT ZESPOŁOWY

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				44				Zo	4
Ogółem	**44**				**44**				**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: modelowania i projektowania systemów z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE; wybrania i posłużenia się wybraną metodyką budowy sytemu informatycznego.

Treści kształcenia:
Ustalenie tematyki projektu i postawienie indywidualnego lub grupowego zadania projektowego. Określenie ról w projekcie i przypisanie zadań do poszczególnych ról. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces modelowania. Modelowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania. Projektowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Implementacja wybranych elementów systemu. Dobranie środowiska i narzędzia informatyczne wspierające proces wdrażania systemu informatycznego.

Efekty uczenia się:
Potrafi dobrać środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania i wdrażania systemu informatycznego. Umie modelować i projektować systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Potrafi wybrać i posłużyć się wybraną metodyką budowy sytemu informatycznego. 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.24. SYSTEMY RZECZYWISTOŚCI ROZSZERZONEJ I WIRTUALNEJ

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	12		18	14				Zo	4
Ogółem	**45**	**12**		**18**	**14**				**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: 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.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie w zagadnienia rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej. Technologie rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej. Standardy integracji systemów AR-VR. Zastosowanie rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej w szkoleniach. Aplikacje edukacyjne wykorzystujące rzeczywistość rozszerzoną i wirtualną.

Efekty uczenia się:
Potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne uczenie się, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać syntezy i analizy tych informacji. 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. Rozróżnia klasy i rodzaje systemów informatycznych, zna narzędzia i metody projektowania takich systemów oraz wytwarzania oprogramowania pracującego pod ich kontrolą.

C.IV.25. ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

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	2
Ogółem	**30**	**16**		**14**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: wiedza z zakresu zarządzania projektami, w tym zarządzania jakością, ryzykiem i logistyką projektu informatycznego, umiejętność: z zakresu opracowania doku-

mentacji projektu; pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; integrowania informacji i dokonywania ich interpretacji i krytycznej oceny; wyciągania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii.

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 oraz ITIL. 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.26. 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	2
Ogółem	**30**	**16**		**14**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność: planowania i przeprowadzania eksperymentów w obszarze systemów przetwarzania danych z wykorzystaniem systemów SOA, ROA oraz środowisk cloud computing; interpretacji i oceny uzyskanych wyników i wyciągania wniosków.

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 uczenia się:
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.27. TECHNOLOGIE MOBILNE

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					Z	2
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Z– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność wykorzystania wiedzy z zakresu projektowania, budowania i testowania aplikacji dla systemów mobilny.

Treści kształcenia:
Projektowanie interfejsu graficznego użytkownika. Korzystanie z funkcji systemowych urządzenia mobilnego, obsługa kamery. Budowanie komponentów aplikacji działających w tle. Korzystanie w usług geolokalizacji i map. Korzystanie z sensorów. Korzystanie z zasobów internetowych. Zarządzanie stanem aplikacji urządzenia mobilnego.

Efekty uczenia się:
Znajomość metod, narzędzi modelowania i projektowania systemów mobilnych. Umiejętność pozyskiwania wiedzy i określania kierunków dalszego uczenia się z zakresu projektowania, budowania i testowania aplikacji dla systemów mobilnych. Umiejętność wykorzystania wiedzy z zakresu projektowania, budowania i testowania aplikacji dla systemów mobilny.

C.IV.28. MODELOWANIE I SYMULACJA POLA WALKI

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		16	14+				E	5
Ogółem	**44**	**14**		**16**	**14+**				**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: modelowania wymagań na symulatory pola walki; obrazowania procesów walki zgodnie z obowiązującymi normami i standardami; doboru modeli do określonej sytuacji na polu walki.

Treści kształcenia:
Analiza modeli symulacyjnych pola walki. Modele strzału środków ogniowych prowadzących ogień bezpośredni i pośredni, deterministyczne modele walki pojedynczych środków walki (modele pojedynków) i grup środków walki (modele Lanchestera), stochastyczne modele walki, modele wysokiej i niskiej rozdzielczości (zagregowane modele walki), modele środków jednorodnych i niejednorodnych, symulacja deterministyczna i stochastyczna procesów walki, wykorzystanie automatów komórkowych i modeli katastrof do modelowania procesów walki, sytuacja na polu walki jako przykład systemu złożonego, kalibracja i weryfikacja adekwatności modeli walki. Rodzaje i cechy charakterystyczne systemów wspomagania dowodzenia. Cykl decyzyjny procesu dowodzenia. Architektura oprogramowania systemów wspomagania dowodzenia. Wybrane standardy technologiczne w procesie wytwarzania komputerowych symulatorów pola walki. Wizualizacja symulowanych procesów w wybranych środowiskach programowych.

Efekty uczenia się:
Modeluje wymagania na symulatory pola walki. Stosuje metody obiektowe w konstrukcji oprogramowania symulatorów komputerowych. Wykorzystuje protokoły komunikacji i synchronizacji rozproszonych komponentów symulatorów pola walki. Umie obrazować procesy walki zgodnie z obowiązującymi normami i standardami. Dobiera modele do określonej sytuacji na polu walki. Posiada umiejętność estymacji parametrów modelu walki, jego kalibracji oraz weryfikacji adekwatności, umiejętność interpretacji wyników analiz modeli matematycznych oraz wyników eksperymentów wykonywanych z wykorzystaniem modeli symulacyjnych.

C.IV.29. ZARZĄDZANIE USŁUGAMI INFORMATYCZNYMI

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	14	16						Zo	3
Ogółem	**30**	**14**	**16**						**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy z zakresu poszczególnych faz metodyki ITIL: strategii, projektowania, przekazywania, eksploatacji oraz ciągłego doskonalenia usług.

Treści kształcenia:
Definicja usług IT i rola organizacji IT w przedsiębiorstwie. Koncepcja funkcjonowania zarzadzania usługami IT zgodnie z Biblioteką ITIL. Omówienie zakresu poszczególnych obszarów zarzadzania usługami IT. Strategia usług IT (od tworzenia strategii i zarządzania budżetem, po zarządzanie portfelem usług). Projektowania usług (od zarządzania poziomem usług, poprzez zarządzanie dostępnością i bezpieczeństwem, po zarządzanie dostawcami), Przekształcania usług (od zarządzania zmianą, przez zarządzanie wersjami, po zarządzanie wiedzą). Eksploatacja usług (zarządzanie zmianą, incydentami, problemami i dostępem) oraz ciągłego udoskonalania usług (proces udoskonalania, monitorowanie i raportowanie). Narzędzia informatyczne wspomagające zarządzanie usługami IT.

Efekty uczenia się:
Zna pojęcie usługi informatycznej oraz modele opisujące najlepsze praktyki mające zastosowanie w zarządzaniu usługami informatycznymi. Zna też cykl życia usługi. Ma wiedzę z zakresu poszczególnych faz metodyki ITIL: strategii, projektowania, przekazywania, eksploatacji oraz ciągłego doskonalenia usług.

C.IV.30. ALGORYTMY KWANTOWE

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	14	16						Zo	2
Ogółem	**30**	**14**	**16**						**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność wykorzystywania wybranych algorytmów kwantowych do niektórych zastosowań

Treści kształcenia:
Przestrzenie Gilberta. Operatory hermitowskie i unitarne, reprezentacje macierzowe operatorów. Opis układu kwantowego i jego stanów, kubit, rejestr kwantowy. Opis i własności pomiaru. Przetwarzanie informacji kwantowej: bramki kwantowe, obwody kwantowe, kopiowanie stanów. Przesyłanie informacji kwantowej: teleportacja, kodowanie supergęste. Algorytmy kwantowe: Teutscha-Jozsa, Growera. Kwantowe algorytmy rozwiązywania wybranych problemów informatycznych.

Efekty uczenia się:
Ma podstawową wiedzę dotyczącą modeli przechowywania informacji w układach kwantowych. Ma podstawową wiedzę dotycząca przetwarzania i przesyłania informacji kwantowej. Ma podstawową wiedzę dotyczącą wybranych algorytmów kwantowych. Umie wykorzystywać wybrane algorytmy kwantowe do niektórych zastosowań.

SPECJALNOŚĆ : INŻYNIERIA SYSTEMÓW – ANALIZA DANYCH

C.IV.1. MODELOWANIE I IMPLEMENTACJA 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				
szósty	30	10		20					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: konstrukcji wielopoziomowych procesów biznesowych w wybranym środowisku wspomagania modelowania tych procesów; planowania i realizacji eksperymentów symulacyjnych funkcjonowania procesów biznesowych; analizy uzyskanych wyników do poprawy efektywności modelowanych procesów.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Zasady i cele modelowania funkcji i procesów biznesowych w organizacji. Modelowanie procesów biznesowych w wybranych metodykach wytwarzania systemów informatycznych. Funkcje i procesy biznesowe. Identyfikacja funkcji biznesowych. Definicja funkcji biznesowych. Hierarchia funkcji. Zależności między funkcjami. Diagramy zależności funkcji. Definicja procesu biznesowego. Pojęcie procesu biznesowego. Sposoby prezentacji funkcji i procesów biznesowych. Charakterystyka wykorzystywanych w praktyce notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Zasady i sposoby wykorzystywania notacji. Obiekty w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska wspomagania projektowania i analizy procesów biznesowych. Symulacja procesów biznesowych. Analiza własności funkcjonowania organizacji na podstawie eksperymentów symulacyjnych jej funkcji i procesów biznesowych. Analiza funkcji i procesów biznesowych z punktu widzenia efektywności funkcjonowania organizacji. Środowisko ARIS firmy Software AG, środowisko IBM Web Sphere Business Modeler Advanced i inne. Modelowanie funkcji i procesów biznesowych dla przykładowej organizacji. Charakterystyka przykładowej organizacji. Budowa modelu procesów biznesowych przykładowej organizacji w środowiska wspomagania projektowania, symulacji i analizy procesów biznesowych.

Efekty uczenia się:
Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu analizy, modelowania i implementacji procesów biznesowych w organizacji. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury; potrafi integrować informacje z zakresu badania własności procesów biznesowych organizacji, 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 środowiskami modelowania, symulacji i analizy procesów biznesowych. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie modelowania, symulacji i analizy procesów biznesowych. Posiada umiejętność konstrukcji wielopoziomowych procesów biznesowych w wy-

branym środowisku wspomagania modelowania tych procesów; posiada umiejętność planowania i realizacji eksperymentów symulacyjnych funkcjonowania procesów biznesowych; posiada umiejętność analizy uzyskanych wyników do poprawy efektywności modelowanych procesów.

C.IV.2. WPROWADZENIE DO INŻYNIERII SYSTEMÓW

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	16	14						E	3
Ogółem	**30**	**16**	**14**						**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy z zakresu zarządzania niezawodnością i bezpieczeństwem informacyjnym, w tym również budowy i wdrażania SZBI, akredytacji i certyfikacji urządzeń i systemów informatycznych w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia, określenia i definicje z zakresu inżynierii systemów (pojęcie systemu, składniki systemu, otoczenie systemu, podstawowe struktury systemu, inżynieria systemów, inżynieria systemów działania). Paradygmat systemowy oraz aksjomaty systemowe. Modele cyklu życia systemu, procesy w cyklu życia systemu. Architektura systemu, modele architektury systemów, zasady konstrukcji systemów działania. Metody pomiaru złożoności systemów informatycznych. Jakość i podstawowe kryteria jakości systemów informatycznych. Niezawodność i bezpieczeństwo systemów informatycznych. Współczesne standardy i wzorce z zakresu inżynierii systemów.

Efekty uczenia się:
Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu informatyczne metody i narzędzia służące do modelowania i wspomagania procesów zarządzania organizacją oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości. Ma podstawową wiedzę z zakresu jakości i bezpieczeństwa w systemach oraz szczegółową wiedzę z wybranych zagadnień z zakresu zarządzania niezawodnością i bezpieczeństwem informacyjnym, w tym również budowy i wdrażania SZBI, akredytacji i certyfikacji urządzeń i systemów informatycznych
w obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych umie formułować, analizować problemy, znajdować ich rozwiązania oraz przeprowadzać eksperymenty, interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne uczenie się, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać syntezy i analizy tych informacji.

C.IV.3. 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: umiejętność: budowy modeli danych hurtowni danych; zaprojektowania i zaimplementowania procesu ETL; budoway aplikacji analitycznej OLAP.

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 uczenia się:
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.4. PROGRAMOWANIE W JEZYKACH 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: umiejętność: stosowania zasad programowania zorientowanego obiektowo w języku funkcyjnym; wykorzystywania elementów struktury języka Python; zaprojektowania obiektowo kodu w języku funkcyjnym; stosowania wzorców programowania funkcyjnego.

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 uczenia się:
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.5. 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: umiejętność budowy programu komputerowego stosując metody prognozowania uwzględniające modele regresji i szeregów czasowych.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do prognozowania. Prognozowanie i symulacja w systemach zarządzania kryzysowego. Klasyfikacja i modele zagrożeń. Prognozowanie z wykorzystaniem liniowych modeli trendu. Prognozowanie zagrożeń terrorystycznych. Prognozowanie stanu bezpieczeństwa sanitarnego. Prognozowanie i symulacja zagrożeń transportowych. Prognozowanie możliwości wystąpienia i skutków epidemii. Symulacja rozwoju epidemii. Prognozowanie z wykorzystaniem nieliniowych modeli trendu. Prognozowanie z uwzględnieniem modelu trendu i odchyleń cyklicznych. Regresja wieloraka. Modele adaptacyjne. Modele naiwne i wygładzanie wykładnicze. Modele adaptacyjne Holta i Wintersa.

Efekty uczenia się:
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.6. METODY OPTYMALIZACJI INSPIROWANE BIOLOGICZNIE

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	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność użycia algorytmów ewolucyjnych, sztucznych systemów immunologicznych i algorytmów stadnych do rozwiązania konkretnego problemu rzeczywistego.

Efekty uczenia się:

Algorytmy ewolucyjne – Klasyczny algorytm genetyczny. Metody kodowania. Metody selekcji. Funkcja przystosowania. Rodzaje operatorów genetycznych. Teoretyczne podstawy działania algorytmów genetycznych -teoria schematów. Programowanie genetyczne. Praktyczne zastosowania algorytmów genetycznych. Strategie ewolucyjne. Różnice między algorytmami genetycznymi a strategiami ewolucyjnymi. Strategia (1+1), strategia (μ+ λ), strategia (μ, λ).Zastosowanie strategii ewolucyjnych w procesie optymalizacji. Sztuczne systemy immunologiczne. Algorytm selekcji klonalnej. Algorytm selekcji negatywnej. Algorytmy zrandomizowane. Algorytmy mrówkowe. Obliczenia na DNA. Algorytmy stada i roju pszczół. Algorytmy roju cząstek.

Efekty uczenia się:

Ma wiedzę z zakresu algorytmów ewolucyjnych, sztucznych systemów immunologicznych i algorytmów stadnych. Zna podstawowe metody reprezentacji oraz analizy danych przy użyciu algorytmów ewolucyjnych, sztucznych systemów immunologicznych i algorytmów stadnych. Potrafi użyć algorytmów ewolucyjnych, sztucznych systemów immunologicznych i algorytmów stadnych do rozwiązania konkretnego problemu rzeczywistego.

C.IV.7. TECHNIKI 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				
szósty	44	14	10	20					E	4
Ogółem	**44**	**14**	**10**	**20**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie umiejętności: stosowania w praktyce różnych technik algorytmicznych; stosowania w praktyce różnych struktur danych. oszacowania złożoności i wrażliwości 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 uczenia się:
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.8. METODY UCZENIA MASZYNOWEGO I

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	6	24						Zo	2
Ogółem	**30**	**6**	**24**						**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność: przypisania algorytmu maszynowego uczenia do określonego problemu i go zaimplementować; potrafi porównać skuteczność działania poszczególnych 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 uczenia się:
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.9. INFORMATYCZNE SYSTEMY ZARZĄDZANIA

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: umiejętność projektowania, implementowania i wdrażania systemów klasy Business Intelligence w szczególności umiejętność modelowania i implementowania warstwy metadanych (obiektów analitycznych) oddzielających użytkownika biznesowego od struktur hurtowni danych i innych danych źródłowych.

Treści kształcenia:
Nowoczesne koncepcje zarządzania w przedsiębiorstwie. Planowanie i tworzenie systemu informacyjnego przedsiębiorstwa. Zarządzanie efektywnością organizacji - koncepcja Corporate Performance Management (CPM) i jej wpływ na systemy informatyczne przedsiębiorstwa. Wprowadzenie do systemów wspomagających planowanie i budżetowanie w przedsiębiorstwie. Wybrane aspekty rachunkowości zarządczej. Systemy rachunku kosztów. Metody kalkulacji kosztów. Zasady i metody planowania i budżetowania przychodów i wydatków przedsiębiorstwa. Zarządzanie kosztami działań - koncepcje ABC/ABM. Analiza procesów przedsiębiorstwa z perspektywy rachunku kosztów. Metody kalkulacji kosztów w rachunku kosztów działań. Zasady projektowania rachunku kosztów działań. Techniki zbierania danych. Planowanie systemu zarządzania kosztami działań. Wdrażanie modelu ABC w organizacji. Rachunek kosztów działań sterowany czasem - koncepcja TDABC. Ewolucja rachunku kosztów działań sterowanego czasem. Szacowanie czasu trwania procesów. Rola

równań czasowych. Jednostkowy koszt zdolności produkcyjnych w ujęciu TDABC. Wdrażanie modelu TDABC w organizacji. Rachunek kosztów docelowych i jego związek z rachunkiem kosztów działań. Organizacyjne i zarządcze aspekty rachunku kosztów docelowych. Proces ustalania ceny docelowej i kosztu docelowego. Proces osiągania kosztu docelowego. Wdrażanie modelu kosztów docelowych w organizacji. Wprowadzenie do systemów klasy Business Intelligence (BI). Miejsce BI wśród systemów wspierających zarządzanie. Związek BI z koncepcją zarządzania efektywnością przedsiębiorstwa. Architektury i modele systemów BI. Miejsce hurtowni danych w systemach BI. Metody analizy danych wykorzystywane w rozwiązaniach BI. Kierunki rozwoju systemów BI. Zadania systemu BI w zależności od poziomu zarządzania. Obszary analizy danych w systemach Business Intelligence. Wpływ BI na Business Process Management - doskonalenie i kontroling procesów. Rynek narzędzi BI. Wdrażanie narzędzi BI w organizacji - kryteria, wyzwania, problemy. Korzyści z wdrożenia BI. Praktyczne przykłady zastosowania systemów Business Intelligence. Projektowanie i implementacja systemów informatycznych wspomagających planowanie i budżetowanie w przedsiębiorstwie. Integracja systemu rachunku kosztów z istniejącym informatycznym systemem zarządzania w przedsiębiorstwie. Projektowanie i implementacja systemów Business Intelligence. Integracja systemów BI z innymi systemami przedsiębiorstwa.

Efekty uczenia się:
Posiada wiedzę teoretyczna z zakresu koncepcji zarządzania efektywnością przedsiębiorstwa (Corporate Performance Management / Enterprise Performance Management) i jej związków z systemami informatycznymi przedsiębiorstwa. Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu controllingu i rachunkowości zarządczej. Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu metod projektowania i implementacji rozwiązań informatycznych z zakresu controllingu i rachunkowości zarządczej. Posiada wiedzę na temat metod integracji systemów informatycznych controllingu i rachunkowości z innymi systemami informatycznymi przedsiębiorstwa. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat koncepcji Business Intelligence z perspektywy technicznej oraz organizacyjnej. Posiada szeroką wiedzę teoretyczną dotyczącą architektur, funkcjonowania i metod projektowania współczesnych systemów klasy Business Intelligence. Potrafi planować systemy informacji zarządczej przedsiębiorstwa oraz integrować systemy controllingu i rachunkowości zarządczej z innymi systemami informatycznymi wykorzystywanymi w organizacji. Potrafi projektować relacyjne i wielowymiarowe modele budżetów przedsiębiorstwa oraz implementować systemy informatyczne wspomagające proces budżetowania w oparciu o technologię OLAP. Potrafi projektować i implementować systemy informatyczne wykorzystujące klasyczny rachunek kosztów oraz rachunek kosztów działań (ABC) i sterowany czasem rachunek kosztów działań (TD-ABC).Potrafi projektować, implementować i wdrażać systemy klasy Business Intelligence w szczególności jest w stanie modelować i implementować warstwę metadanych (obiektów analitycznych) oddzielających użytkownika biznesowego od struktur hurtowni danych i innych danych źródłowych. Potrafi projektować i implementować m.in.: mapy strategii organizacji, karty wyników, kokpity menadżerskie (dashboard), zaawansowane raporty, interaktywne analizy OLAP. Potrafi przygotować dokumentację analityczną i projektową rozwiązania klasy Business Intelligence oraz zarządzać projektem jego wdrożenia.

C.IV.10. PROJEKTOWANIE I WDRAŻANIE 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	14		16	30				E	4
Ogółem	**60**	**14**		**16**	**30**				**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: wyboru i posłużenia się wybranym standardem projektowania systemu; zastosowania odpowiedniej metodyki budowy sytemu informatycznego; dokonania analizy procesu biznesowego oraz zaproponowania informatycznych narzędzi pracy wspomagających doskonalenie tego procesu.

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, obiektowym i zwinnym. Czynności w ramach faz. Elementy metodyki strukturalnej. Narzędzia CASE. Obiektowe metodyki projektowania systemów informatycznych (Etapy projektowania w podejściu obiektowym. Dyscypliny (procesy) w podejściu obiektowym. Czynności w ramach faz i dyscyplin. Elementy metodyki RUP. Narzędzia CASE). Zwinne metodyki projektowania systemów informatycznych (Manifest zwinności. Przegląd metodyk zwinnych dostępnych na krajowym rynku informatycznym. Rozwój metodyk projektowania systemów informatycznych w kierunku metod "zwinnych"). Zorientowane na jakość metodyki projektowania systemów informatycznych (Model "V". Przegląd metodyk zorientowanych na jakość. Wybrane elementy metodyki RTN.) Metodyki zwinne i środowiska ciągłej integracji.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyk, technik i narzędzi wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Znajomość metodyk, technik i narzędzi wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych. Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy i modelowania procesów biznesowych w organizacji. 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. Potrafi dokonać analizy procesu biznesowego oraz zaproponować informatyczne narzędzia pracy wspomagające doskonalenie tego procesu. 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. Ma umiejętność samokształcenia się.

C.IV.11. 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				
siódmy	30	4		26					Zo	2
Ogółem	**30**	**4**		**26**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: znajomość: metod analizy wariancji, kowariancji, analizy czynnikowej; metod wizualizacji danych, umiejętność analizy i interpretacji 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 uczenia się:
Znajomość statystyk opisowych, metod identyfikacji danych odstających oraz imputacji danych. Znajomość metod analizy wariancji, kowariancji, analizy czynnikowej. 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.12. 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				

siódmy	44	14		30					E	4
Ogółem	**44**	**14**		**33**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność wykorzystania narzędzi do budowy procesów eksploracji danych; oceny przydatności zbudowanych modeli klasyfikacyjnych i predykcyjnych.

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 uczenia się:
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.13. 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				
siódmy	44	10		34					Zo	3
Ogółem	**44**	**10**		**34**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność projektowania i implementowania bazy danych NoSQL w różnych środowiskach.

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 uczenia się:
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.14. PRZETWARZANIE JĘZYKA NATURALNEGO

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	6		24					Zo	2
Ogółem	**30**	**6**		**24**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność: budowy statystycznych modeli do przetwarzania języka naturalnego; opracowania narzędzi informatycznych wspomagających pracę lingwistów.

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 uczenia się:
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.15. TECHNOLOGIE INTERNETOWE I MOBILNE

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: umiejętność: projektowania i wytwarzania oprogramowania mobilnego w standardzie J2ME; projektowania i wytwarzania oprogramowania mobilnego dla platformy Android.

Treści kształcenia:
Protokoły sieci Internet, architektury systemów klient-serwer. Specyfika konstrukcji witryn sieci Web. Technologie warstwy prezentacji danych HTML, CSS, JavaScript. Wprowadzenie do standardów XML. Konstrukcja usług sieciowych, standardy wytwarzania usług w

technologii Java EE. Platformy mobilne – charakterystyka, technologie wytwarzania oprogramowania. Budowa aplikacji mobilnych w technologiach J2ME oraz Android. Technologie integracji portali i aplikacji mobilnych. Budowa sieciowych aplikacji mobilnych.

Efekty uczenia się:
Wiedza na temat budowy sieci Internet, protokołów wykorzystywanych w komunikacji oraz technologii wytwarzania portali WWW.Wiedza na temat budowy platform mobilnych oraz technologii wytwarzania aplikacji mobilnych. Wiedza na temat wzorców projektowych wykorzystywanych w programowaniu portali i urządzeń mobilnych. Wiedza na temat mechanizmów dystrybucji oprogramowania mobilnego oraz zasad i mechanizmów portowania aplikacji mobilnych. Umiejętności programowania portali WWW technologii J2EE. Budowa portali i WWW i usług sieciowych. Umiejętności programowania portali mobilnych oraz integracji aplikacji mobilnych z infrastrukturą usług WWW.Umiejętności projektowania i wytwarzania oprogramowania mobilnego w standardzie J2ME.Umiejętności projektowania i wytwarzania oprogramowania mobilnego dla platformy Android. Konstrukcja natywnych aplikacji mobilnych wykorzystujących własności mobilnego SO. Umiejętności konstrukcji interfejsów graficznych i budowy komponentów interfejsu użytkownika dedykowanych wybranym platformom mobilnym (J2ME, Android, MS-Phone 7).

C.IV.16. METODY I NARZĘDZIA WNIOSKOWANIA

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: umiejętność: modelowania i budowy ontologii dziedzinowych; stosowania narzędzi budowy ontologii oraz wnioskowania regułowego

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 uczenia się:
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.17. WIELOKRYTERIALNE METODY OCENY I 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				
siódmy	30	14	16						E	3
Ogółem	**30**	**14**	**16**						**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: praktycznego budowania modeli preferencji decyzyjnych; konstruowania modeli paretowskich wielokryterialnej oceny obiektów; tworzenia rankingów.

Treści kształcenia:
Pojęcia podstawowe: zbiory uporządkowane, elementy ekstremalne zbiorów w przestrzeni z relacją. Ogólny schemat zadania optymalizacji. Modelowanie preferencji decyzyjnych decydenta. Sformułowanie zadania optymalizacji w przestrzeni z relacją, rozwiązania dominujące i niezdominowane, rozwiązania kompromisowe. Optymalizacja względem wzorca. Optymalizacja w sensie Pareto. Optymalizacja hierarchiczna. Normalizacja w przestrzeni ocen. Metody skalaryzacji wielokryterialnych ocen obiektów. Funkcje rankingowe.

Efekty uczenia się:
Posiada teoretyczną wiedzę z zakresy własności elementów ekstremalnych zbiorów w przestrzeniach uporządkowanych. Posiada wiedzę z zakresu formułowania zadań optymalizacji przy różnych modelach preferencji decyzyjnych. Posiada wiedzę dotyczącą konstruowania metod tworzenia rankingów. Posiada umiejętność praktycznego budowania modeli preferencji decyzyjnych. Posiada umiejętność konstruowania modeli paretowskich wielokryterialnej oceny obiektów. Posiada praktyczną umiejętność tworzenia rankingów. Rozumie istotę optymalizacji w sensie dowolnego modelu preferencji decyzyjnych.

C.IV.18. METODY UCZENIA MASZYNOWEGO 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	30	10		20					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: zaprojektowania i zaimplementowania konwolucyjnej sieci neuronowej do wybranego problemu; wytrenować sieć neuronową i ocenić skuteczność jej działania.

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 uczenia się:
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.19. 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				
ósmy	30	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: projektowania struktury obliczeń równoległych; projektowania rozproszonej realizacji obliczeń równoległych; 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 uczenia się:
Znajomość klasyfikowania algorytmów i szacowania ich złożoności obliczeniowej. Znajomość 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.20. ROZPROSZONE PRZETWARZANIE DANYCH W BAZACH 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	44	14		30					Zo	4
Ogółem	**44**	**14**		**30**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność stosowania techniki rozpraszania danych i korzystania z rozproszonych baz danych.

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.

Efekty uczenia się:
Potrafi stosować techniki rozpraszania danych i korzystać z rozproszonych baz danych. Zna technologie rozpraszania danych, w tym z wykorzystaniem chmury. Stosuje techniki zapewniające bezpieczeństwo danych.

C.IV.21. 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				
ósmy	44	12	8	24					Zo	4
Ogółem	**44**	**12**	**8**	**24**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych oraz z wybranych zagadnień z zakresu zarządzania bezpieczeństwem teleinformatycznym, w tym również budowy i wdrażania SZBI, akredytacji i certyfikacji urządzeń i systemów teleinformatycznych

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa informacji (pojęcie informacji, rola i znaczenie informacji w organizacji, piramida informacji, kryteria klasyfikacji informacji, podstawowe atrybuty bezpieczeństwa informacji, polityka bezpieczeństwa informacji, model PDCA).Aspekty prawne bezpieczeństwa informacyjnego - Zapewnienie ochrony danych osobowych i informacji niejawnych (definicje i podstawowe pojęcia, zakres stosowania ustaw, przypadki szczególne, zadania obowiązki służb ds. bezpieczeństwa informacji, stosowanie ustawy w organizacji, zabezpieczenia, polityka bezpieczeństwa danych osobowych i instrukcja przetwarzania, typowe problemy organizacji). Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie informacji (pojęcie ryzyka, proces zaradzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji i jego działania, szacowanie ryzyka, postępowanie z ryzykiem, ryzyko akceptowalne, ryzyko szczątkowe, monitorowanie i przegląd ryzyka, metody oceny skuteczności zabezpieczeń w bezpieczeństwie informacji). Budowa, wdrażanie i doskonalenie systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (technologie zabezpieczeń, metody doskonalenia SZBI, techniki doskonalenia SZBI). Dokumentacja systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (Dokument polityki bezpieczeństwa danych osobowych. Plan bezpieczeństwa informacyjnego. Szczegółowe wymagania bezpieczeństwa systemu informacyjnego. Procedury bezpiecznej eksploatacji systemu informacyjnego). Kryteria klasyfikacji informacji jej atrybuty bezpieczeństwa; Wartościowanie zasobów informacyjnych w aspekcie bezpieczeństwa. Podatności, zagrożenia i zabezpieczenia zasobów informacyjnych. Proces zaradzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Ryzyko i strategie postępowania z ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Cykl życia systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Podstawowe elementy dokumentacji bezpieczeństwa informacji.

Efekty uczenia się:
Rozróżnia klasy i rodzaje systemów informatycznych, zna narzędzia i metody projektowania takich systemów oraz wytwarzania oprogramowania pracującego pod ich kontrolą. Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych oraz szczegółową wiedzę z wybranych zagadnień z zakresu zarządzania bezpieczeństwem teleinformatycznym, w tym również budowy i wdrażania SZBI, akredytacji i certyfikacji urządzeń i systemów teleinformatycznych. Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu podstaw informatyki, teorii algorytmów i struktur danych, zarządzania danymi oraz zna paradyg-

maty i techniki programowania wysokopoziomowego i niskopoziomowego. Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstaw wdrażania systemów ochrony informacji oraz zarządzania nimi podczas eksploatacji. Potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne.

C.IV.22. MODELOWANIE I ANALIZA SIECI ZŁOŻONYCH

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	12	6	12					Zo	2
Ogółem	**30**	**16**	**6**	**12**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność modelowania sieci złożonych w zadaniach z obszaru bezpieczeństwa i sytuacji kryzysowych.

Treści kształcenia:
Podstawy matematyczne i algorytmiczne grafów. Sposoby reprezentacji (listy i macierze sąsiedztwa, macierze rzadkie) grafów. Podstawowe algorytmy na grafach. Statystyki opisowe (Centrality Degree, Betweenness, Closeness PageRank, itp.). Grafy przypadkowe, model Erdosa-Renyi. Model sieci ewoluującej Barabasiego-Alberty. Własności sieci rzeczywistych. Algorytmy wykrywania skupień (ang. community detection). Sieci hierarchiczne, warstwowe i czasowe (ang. temporal networks) 10. Błądzenia losowe. Wizualizacja grafów.

Efekty uczenia się:
Zna metody przetwarzania grafów dla sieci złożonych. Zna modele sieci złożonych i ich ewolucji. Stosuje biblioteki programowe do konstruowania i analizy sieci złożonych. Umie modelować sieci złożone w zadaniach z obszaru bezpieczeństwa i sytuacji kryzysowych.

C.IV.23. PODSTAWY ANALIZY SYGNAŁÓW

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: posługiwania się transformatami Fouriera i transformatami falkowymi; stosowania wymienionych wyżej transformat.

Treści kształcenia:
Pojęcie sygnału jako środka przekazywania informacji – dziedzina i przeciwdziedzina sygnału elektromagnetycznego analogowego w formie jednowymiarowej i dwuwymiarowej (obraz). Cechy informacyjne sygnału jednowymiarowego i dwuwymiarowego. Przetwarzanie sygnału z dziedziny częstotliwości do dziedziny czasu oraz z dziedziny położeniowej do dziedziny pędu fali elektromagnetycznej. Zamiana sygnału z postaci analogowej na cyfrową – twierdzenia o próbkowaniu. Twierdzenie Shanona. Formaty zapisu sygnału po cyfryzacji. Częstotliwość nośna i pasmo względna a cyfryzacja sygnału. Transformacja Fouriera sygnału i transformacja falkowa – biblioteki i narzędzia przetwarzania sygnału. Ekstrakcja cech sygnału. Kompresja sygnału jednowymiarowego i dwuwymiarowego – metody podstawowe. Digitalizacja sygnału a transformaty. Entropia sygnału i podstawowe twierdzenie Shannona. Podstawy kodowania i projektowanie kanału transmisji sygnału.

Efekty uczenia się:
Potrafi posługiwać się pojęciem sygnału analogowego i cyfrowego – rozumie wzajemne zależności tych reprezentacji informacji. Potrafi z sygnału analogowego uzyskać cyfrowy i rozumie ograniczenia przekształcenia zapisu cyfrowego w analogowy. Wie i rozumie co to jest ekstraktor cech na poziomie transformat sygnału. Potrafi posługiwać się transformatami Fouriera i transformatami falkowymi. Wie do czego i jakiej sytuacji stosować wymienione wyżej transformaty. Rozumie następstwa twierdzenia Shannona i wynikające z niego ograniczenia na transformaty odwrotne. Zapoznał się z podstawami typowych metod kompresji sygnału cyfrowego i potrafi posługiwać się formatami graficznymi. Potrafi oszacować parametry kanału transmisji dla sygnału cyfrowego. Jest zapoznany z podstawami kompresji falkowej sygnału.

C.IV.24. ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

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	2
Ogółem	**30**	**16**		**14**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: wiedza z zakresu zarządzania projektami, w tym zarządzania jakością, ryzykiem i logistyką projektu informatycznego, umiejętność: z zakresu opracowania dokumentacji projektu; pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; integrowania informacji i dokonywania ich interpretacji i krytycznej oceny; wyciągania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii.

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 oraz ITIL. 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.25. SYSTEMY RZECZYWISTOŚCI ROZSZERZONEJ I WIRTUALNEJ

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	12		18	14				Zo	4
Ogółem	**44**	**12**		**18**	**14**				**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: 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.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie w zagadnienia rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej. Technologie rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej. Standardy integracji systemów AR-VR. Zastosowanie rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej w szkoleniach. Aplikacje edukacyjne wykorzystujące rzeczywistość rozszerzoną i wirtualną.

Efekty uczenia się:
Potrafi samodzielnie planować i realizować własne permanentne uczenie się, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać syntezy i analizy tych informacji. 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. Rozróżnia klasy i rodzaje systemów informatycznych, zna narzędzia i metody projektowania takich systemów oraz wytwarzania oprogramowania pracującego pod ich kontrolą.

C.IV.26. MODELOWANIE I SYMULACJA POLA WALKI

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		20	14				E	5
Ogółem	**44**	**10**		**20**	**14**				**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: modelowania wymagań na symulatory pola walki; obrazowania procesów walki zgodnie z obowiązującymi normami i standardami; doboru modeli do określonej sytuacji na polu walki.

Treści kształcenia:
Analiza modeli symulacyjnych pola walki. Modele strzału środków ogniowych prowadzących ogień bezpośredni i pośredni, deterministyczne modele walki pojedynczych środków walki (modele pojedynków) i grup środków walki (modele Lanchestera), stochastyczne modele walki, modele wysokiej i niskiej rozdzielczości (zagregowane modele walki), modele środków jednorodnych i niejednorodnych, symulacja deterministyczna i stochastyczna procesów walki, wykorzystanie automatów komórkowych i modeli katastrof do modelowania procesów walki, sytuacja na polu walki jako przykład systemu złożonego, kalibracja i weryfikacja adekwatności modeli walki. Rodzaje i cechy charakterystyczne systemów wspomagania dowodzenia. Cykl decyzyjny procesu dowodzenia. Architektura oprogramowania systemów wspomagania dowodzenia. Wybrane standardy technologiczne w procesie wytwarzania komputerowych symulatorów pola walki. Wizualizacja symulowanych procesów w wybranych środowiskach programowych.

Efekty uczenia się:
Modeluje wymagania na symulatory pola walki. Stosuje metody obiektowe w konstrukcji oprogramowania symulatorów komputerowych. Wykorzystuje protokoły komunikacji i synchronizacji rozproszonych komponentów symulatorów pola walki. Umie obrazować procesy walki zgodnie z obowiązującymi normami i standardami. Dobiera modele do określonej sytuacji na polu walki. Posiada umiejętność estymacji parametrów modelu walki, jego kalibracji oraz weryfikacji adekwatności, umiejętność interpretacji wyników analiz modeli matematycznych oraz wyników eksperymentów wykonywanych z wykorzystaniem modeli symulacyjnych.

C.IV.27. BIG DATA

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: umiejętność implementacji procedur transformacji danych masowych na platformie Hadoop w paradygmacie Map Reduce; implementacji procedur transformacji danych masowych na platformie Hadoop z wykorzystaniem środowisk wykorzystujących Map Reduce: Pig, Hive; implementacji procedur transformacji danych strumieniowych.

Treści kształcenia:
Geneza systemów przetwarzania danych masowych: hurtownie danych i Big Data. Wprowadzenie do baz danych NoSQL. Przetwarzanie danych masowych - paradygmat Map Reduce. Architektura systemu Apache Hadoop. Metody przetwarzania danych: PIG, HIVE. Uczenie maszynowe z wykorzystaniem APACHE SPARK. Przetwarzanie strumienia danych w systemach Big Data: Apache Flume, Nifi, Kafka

Efekty uczenia się:
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 masowych na platformie Hadoop z wykorzystaniem środowisk wykorzystujących Map Reduce: Pig, Hive. Umiejętność implementacji procedur transformacji danych strumieniowych. Umiejętność wykorzystania klastrowego środowiska przetwarzania in-memory do rozwiązywania zadań eksploracji danych. Znajomość roli narzędzie w stosie technologicznym Hadoop.

C.IV.28. PROJEKT ZESPOŁOWY

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: umiejętność: modelowania i projektowania systemów z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE; wybrania i posłużenia się wybraną metodyką budowy sytemu informatycznego.

Treści kształcenia:
Ustalenie tematyki projektu i postawienie indywidualnego lub grupowego zadania projektowego. Określenie ról w projekcie i przypisanie zadań do poszczególnych ról. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces modelowania. Modelowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania. Projektowanie elementów systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Implementacja wybranych elementów systemu. Dobranie środowiska i narzędzia informatyczne wspierające proces wdrażania systemu informatycznego.

Efekty uczenia się:
Potrafi dobrać środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania i wdrażania systemu informatycznego. Umie modelować i projektować systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CAStE. Potrafi wybrać i posłużyć się wybraną metodyką budowy sytemu informatycznego. 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.29. ALGORYTMY KWANTOWE

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	14	16						Zo	2
Ogółem	**30**	**14**	**16**						**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność wykorzystywania wybranych algorytmów kwantowych do niektórych zastosowań

Treści kształcenia:
Przestrzenie Gilberta. Operatory hermitowskie i unitarne, reprezentacje macierzowe operatorów. Opis układu kwantowego i jego stanów, kubit, rejestr kwantowy. Opis i własności pomiaru. Przetwarzanie informacji kwantowej: bramki kwantowe, obwody kwantowe, kopiowanie stanów. Przesyłanie informacji kwantowej: teleportacja, kodowanie supergęste. Algorytmy kwantowe: Teutscha-Jozsa, Growera. Kwantowe algorytmy rozwiązywania wybranych problemów informatycznych.

Efekty uczenia się:
Ma podstawową wiedzę dotyczącą modeli przechowywania informacji w układach kwantowych. Ma podstawową wiedzę dotycząca przetwarzania i przesyłania informacji kwantowej. Ma podstawową wiedzę dotyczącą wybranych algorytmów kwantowych. Umie wykorzystywać wybrane algorytmy kwantowe do niektórych zastosowań.

C.IV.30. TEORIA WOJNY INFORMACYJNEJ (CYBERWOJNY)

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	10	12	8					Zo	3
Ogółem	**30**	**10**	**12**	**8**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność stosowania metod badań operacyjnych, w tym symulacji komputerowej, do oddziaływania i obrony w cyberprzestrzeni.

Treści kształcenia:
Formy działań w cyberprzestrzeni: CYBEROPS, INFOOPS, PSYOPS. TTP (ang. Tactics, Techniques and Procedures) stosowane do prowadzenia wojny w cyberprzestrzeni. Modele walki (prowadzenia operacji) w cyberprzestrzeni. Modele, metody i narzędzia identyfikacji, rozpoznania i oceny możliwości oddziaływania informacyjnego. Modele, metody i narzędzia przeciwdziałania oddziaływaniu informacyjnemu. Symulacja procesów walki (prowadzenia operacji) w Cyberprzestrzeni. Zdolności do prowadzenia operacji w cyberprzestrzeni.

Efekty uczenia się:
Zna modele i metody analizy stosowane w wojnie informacyjnej. Stosuje narzędzia identyfikacji, rozpoznania i oceny możliwości oddziaływania informacyjnego. Potrafi stosować metody badań operacyjnych, w tym symulacji komputerowej, do oddziaływania i obrony w cyberprzestrzeni.

SPECJALNOŚĆ: SYSTEMY INFORMATYCZNE - SIECI TELEINFORMATYCZNE

C.IV.1. KOMPRESJA DANYCH MULTIMEDIALNYCH

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	20		24					E	4
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: wykorzystania wiedzy w zakresie przekształceń ortogonalnych do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych; wykorzystania wiedzy w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych.

Treści kształcenia:
Pojęcia wstępne, sygnały, cyfryzacja. Próbkowanie, częstotliwość Nyquista. Resampling. Kwantyzacja skalarna, wektorowa. Zapis binarny liczb. Modulacja PCM, DPCM. Kodowanie LPC. Format WAVE kodowania sygnału audio. Dyskretne przekształcenie Fouriera. Filtracja liniowa. Przekształcenie falkowe. Zastosowanie przekształcenia falkowego do filtracji. Przekształcenia ortogonalne. Przekształcenie Walsha-Hadamara. Przekształcenie Karhunena-Loeve'a. Przekształcenie kosinusowe. Kodowanie obrazów. Kodowanie wideo. Kodowanie wideo wraz z dźwiękiem.

Efekty uczenia się:
Wiedza w zakresie przekształceń ortogonalnych i ich zastosowania do kompresji danych. Wiedza w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie przekształceń ortogonalnych do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych.

C.IV.2. ROUTING W SIECIACH 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	44	16		28					E	3
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność**:** konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) sieciach komputerowych; projektowania i diagnozowania routing statyczny i dynamiczny; administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi.

Treści kształcenia:
Przekazywanie pakietów w warstwie III – komponenty sprzętowe i programowe routera: budowa routera, zasady konfigurowania interfejsów sieciowych; konfigurowanie kanałów dostępu do routera; procedury odzyskiwania haseł i zarządzanie plikami konfiguracyjnymi; tablica routingu i przełączanie pakietów w oparciu o tablicę routingu; pojęcie metryki, miary administracyjnej i najlepszej ścieżki. 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, konfigurowanie OSPF w pojedynczym obszarze, konfigurowanie wieloobszarowego OSPF. Sterowanie dostępnością i obciążaniem tras z wykorzystaniem protokołów routingu dynamicznego: pojęcie loadbalancingu, przełączanie pakietów w trybie procesowym i pamięciowym, zasady realizacji obciążenia tras z wykorzystaniem wybranych protokołów routingu dynamicznego.

Efekty uczenia się:
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.

C.IV.3. TECHNOLOGIE JAVA EE

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	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność - 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

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. PODSTAWY APLIKACJI INTERNETOWYCH

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: umiejętność: wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania aplikacji internetowej; wykorzystania mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych dla zwiększenia jej bezpieczeństwa i efektywności działania; wykorzystania mechanizmów komunikacji sieciowej dla integracji aplikacji internetowej z oprogramowaniem sieciowym.

Treści kształcenia:

Wiadomości wstępne.
Serwery WWW. Konfiguracja serwera IIS. Statyczne a dynamiczna zawartość strony WWW. Struktura aplikacji internetowej.

Technologia ASP.
Projekty WWW Visual Studio. Składniki .NET Framework Model zdarzeń ASP.NET. Kompilacja kodu ASP.Net. Cykl życia aplikacji ASP.NET. Obsługa wyjątków.

Dostosowywanie wyglądu witryn i zarządzanie nim.
Zastosowanie właściwości formatujących. Użycie CSS dla kontrolek. Użycie tematów i motywów. Strony wzorcowe.

Wykorzystanie kontrolek serwera WWW.
Wprowadzenie do kontrolek serwera. Przegląd kontrolek serwera. Programowe manipulowanie właściwościami. Kontrolki sprawdzania poprawności. Kontrolki użytkownika.

Zarządzanie stanem w środowisku ASP.NET.
Stan widoku. Stan Kontrolek. Pola ukryte. Cookies. Stan aplikacji. Stan sesji. Pamięć podręczna ASP.NET. Wykorzystanie mechanizmów AJAX.

Łączenie i reprezentacja danych.
Sposób korzystania z dołączania danych. Źródła danych. Wykorzystanie kolekcji. Wybór kontenera danych. Kontrolki danych.

Bezpieczeństwo aplikacji.
Bezpieczeństwo serwera WWW. Uwierzytelnianie formularzy. Korzystanie z uwierzytelniania formularzy. Tworzenie formularzy logowania. Kontrolki logowania.

Efekty uczenia się:
Znajomość narzędzi programowych wspomagających proces projektowania i uruchamiania aplikacji internetowych. Znajomość mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych. Znajomość mechanizmów integrujących aplikacje internetowe z innym oprogramowaniem sieciowym. Umiejętność wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania aplikacji internetowej. Umiejętność wykorzystania mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych dla zwiększenia jej bezpieczeństwa i efektywności działania. Umiejętność wykorzystania mechanizmów komunikacji sieciowej dla integracji aplikacji internetowej z oprogramowaniem sieciowym.

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 sieciowego systemu operacyjnego, konfigurowania podstawowych usług sieciowych i administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX; konstruowania skryptów powłokowych do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny 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:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia

skryptów powłokowych w środowisku systemów operacyjnych z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX oraz wiedzę z zakresu administrowania systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu administrowania usługami sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi użytkować sieciowy system operacyjny, konfigurować podstawowe usługi sieciowe i administrować sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi konstruować skrypty powłokowe do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX.

C.IV.6. PODSTAWY ZABEZPIECZEŃ 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				
szósty	44	18		26					E	3
Ogółem	**44**	**18**		**26**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: planowania i przeprowadzania eksperymentów z zakresu ochrony zasobów dostępnych przez sieci teleinformatyczne; interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków; oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi zabezpieczania sieci; wybrania zastosowania właściwej metody; zaprojektowania i wdrożenia podstawowych elementów systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji.

Treści kształcenia:
Wstęp, podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa informacji. Testy penetracyjne. Ataki sieciowe. Techniki kryptograficzne i PKI. Bezpieczne protokoły sieciowe i uwierzytelnienie. Zapory sieciowe i wykrywanie intruzów.

Efekty uczenia się:
Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych oraz szczegółową wiedzę z wybranych zagadnień z zakresu zarządzania bezpieczeństwem teleinformatycznym. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z zakresu ochrony zasobów dostępnych przez sieci teleinformatyczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi zabezpieczania sieci oraz wybrać i zastosować właściwą metodę, potrafi zaprojektować i wdrożyć podstawowe elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji.

C.IV.7. SYSTEMY DIALOGOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr		Liczba godzin zajęć			Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć			

	Ogółem godzin zajęć	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium		w centrum szkolenia	Rygor dydaktyczny	
szósty	30	14		16					Zo	2
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność; zastosowania nowoczesnych środowisk programowych do przetwarzania sygnału mowy; budowy i uruchamiania aplikacji głosowych

Treści kształcenia:
Omówienie zakresu przedmiotu. Pojęcia i definicje. Przykłady dialogów i systemów dialogowych. Własności systemu dialogowego języka mówionego. Struktura systemu dialogowego języka mówionego: system rozpoznawania mowy, procesor językowy, menedżer dialogu, syntezator mowy. Wytwarzanie i percepcja sygnału mowy (fizjologia mówienia i słyszenia, model wytwarzania i percepcji sygnału mowy).Analiza sygnału mowy dla celów rozpoznawania i syntezy (transformata Fouriera krótkookresowa, analiza czasowo-częstotliwościowa, MFCC, liniowe kodowanie predykcyjne). Historia i metody automatycznego rozpoznawania mowy. Ukryte modele Markowa w rozpoznawaniu mowy. Modele języka. Rozumienie mowy. Synteza sygnału mowy. Portal głosowy (VoxeoProphecy Voice Platform) - zastosowanie. Standard VoiceXML.

Efekty uczenia się:
Znajomość metod i technik realizacji dialogu języka mówionego w interfejsie człowiek - komputer. Znajomość metod rozpoznawania, rozumienia, syntezy sygnału mowy. Umiejętność zastosowania nowoczesnych środowisk programowych do przetwarzania sygnału mowy. Umiejętność budowy i uruchamiania aplikacji głosowych.

C.IV.8. 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	16		12	16				E	5
Ogółem	**60**	**16**		**12**	**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. Dia-

gramy 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 diagramów 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.9. ADMINISTROWANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS

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		40					E	5
Ogółem	**60**	**20**		**40**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi budowanymi w oparciu o środowisko Windows.

Treści kształcenia:
Wstęp. Domeny w systemie Windows. Zasady zabezpieczeń. Monitorowanie systemu. Zarządzanie kontami użytkowników. Sterowanie dostępem do zasobów. Implementacja i wykorzystanie zasad grupy do zarządzania systemem. Replikacja i pielęgnacja usługi katalogowej.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania współczesnych systemów operacyjnych Windows. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie ogólną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych i użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi Windows. Potrafi administrować sieciowymi systemami operacyjnymi, zarządzać sieciami komputerowymi budowanymi w oparciu o środowisko Windows.

C.IV.10. PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO

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: nabycie wiedzy w zakresie posługiwania się nowoczesnymi środowiskami programowymi pozwalającymi na budowę i uruchomienie aplikacji pracującej w wybranym środowisku systemowym.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Mechanizm gniazd w języku C. Mechanizm gniazd w języku Java. Mechanizm SunRPC. Mechanizm RMI. Przegląd właściwości środowiska CORBA. Samodzielne zadanie projektowe.

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 wybranych językach oraz technologiach, używając właściwych metod, technik i narzędzi, potrafi posługiwać się nowoczesnymi środowiskami programowymi pozwalającymi na budowę i uruchomienie aplikacji pracującej w wybranym środowisku systemowym.

C.IV.11. PROJEKTOWANIE I WYTWARZANIE 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				
siódmy	60	20	12	20					E	5
Ogółem	**60**	**24**	**12**	**24**					**E – 1**	**5**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy z zakresu: tworzenia modeli topologii systemów teleinformatycznych; tworzenia specyfikacji; analizy, architektury i projektowania systemu teleinformatycznego; wykorzystania 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.12. TELEFONIA IP

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: nabycie umiejętności z zakresu: konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych; administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi.

Treści kształcenia:
Podstawy telefonii komutowanej: komponenty i podstawowe usługi sieci PSTN, modulacja kodowo-impulsowa i multipleksacja z podziałem czasu, metody sygnalizacji. Wprowadzenie do telefonii internetowej: elementy składowe systemów telefonii IP, protokoły w sieciach VoIP, łączenie telefonii IP z siecią PSTN, typowe problemy i metody ich rozwiązywania. Podstawowa konfiguracja centrali IP-PABX: konfiguracja telefonu IP, przyłączanie abonentów, połączenie centralki z siecią PSTN. Protokoły sygnalizacji w sieciach telefonii IP: architektura i protokoły używane w sieci H.323, sygnalizacja a transport danych, protokół sygnalizacji SIP i inne protokoły sygnalizacji. Analiza protokołów sygnalizacyjnych i transportowych w sieciach VoIP Infrastruktura sieci dla VoIP: metody zapewnienia jakości usług (QoS) oraz podnoszenia niezawodności, bezpieczeństwo i monitoring w sieciach VoIP. Konfiguracja wybranych metod QoS na sprzęcie laboratoryjnym. Aplikacje telefonii w sieciach IP: poczta głosowa i IVR, przełączanie, konferencje głosowe i wideo, standardy przesyłania faksów. Konfiguracja wybranych usług centrali IP PBX.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie systemów zorientowanych na usługi oraz systemów multimedialnych. Potrafi konfigurować urządzenia sieciowe w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych. Administrować sieciowymi systemami operacyjnymi, zarządzać sieciami komputerowymi.

C.IV.13. 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: nabycie umiejętności 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 interfejsu graficznego 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. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, 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, oprogramowaniem i zaawansowaną inżynierią oprogramowania. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie interfejsu graficznego 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.14. SYSTEMY 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				
dziewiąty	30	20			10				E	3
Ogółem	**30**	**20**			**10**				**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność – zgodnie z zadaną specyfikacją– zaprojektowania i zrealizowania zaawansowanego procesu wykorzystującego niskopoziomowe mechanizmy synchronizacyjne i komunikacyjne systemu operacyjnego, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

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.15. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW 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				
dziewiąty	44	24		20					E	5
Ogółem	**44**	**24**		**20**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: projektowania systemów zabezpieczeń; identyfikacji potrzeb użytkownika; analizy ryzyka lub zagrożeń oraz sformułowania wymagań; projektowania systemów zabezpieczeń; 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.16. SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO

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	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów dla systemów czasu rzeczywistego.

Treści kształcenia:
Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Narzędzia wykorzystywane do monitorowania systemu czasu rzeczywistego: mechanizm debug zones, target controls shell, CEDebugX, Remote Kernel Tracker. Prezentacja systemu operacyjnego Windows CE 6.0 w środowisku Micro2440.Budowanie obrazu systemu czasu rzeczywistego na przykładzie Windows Embedded CE 6.0.Zarządzanie procesami i wątkami w środowisku Windows Embedded CE 6.0.Metody i protokoły transportu danych dla aplikacji czasu rzeczywistego (protokoły RTP i RTCP). Inicjalizacja sesji multimedialnych (protokół SDP). Sterowanie dostarczaniem danych czasu rzeczywistego (protokół RTSP). Systemy komunikacji i dystrybucji danych w czasie rzeczywistym. Metody nawiązywania sesji multimedialnych. Analiza protokołów transportowych, inicjowania i kontrolowania sesji multimedialnych. Analiza przykładowego systemu czasu rzeczywistego. Projekt systemu czasu rzeczywistego.

Efekty uczenia się:
Znajomość zasad programowania systemów wbudowanych, systemów zorientowanych na usługi oraz systemów multimedialnych. Umiejętność pozyskiwania i korzystania z informacji oraz formułowania wniosków i uzasadniania przyjętych rozwiązań. Umiejętność posługiwania się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym zrozumienie dokumentacji i instrukcji dotyczących programowania systemów czasu rzeczywistego. Umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów dla systemów czasu rzeczywistego.

C.IV.17. PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER

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		28					Zo	4
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: implementacji podstawowych rodzajów dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego; integrowania wiedzę z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji i innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego.

Treści kształcenia:
Klasyfikacja interfejsów. Standardy interfejsów. Zastosowanie naturalnych interfejsów użytkownika. Rozpoznawanie mowy, synteza mowy i generowanie mowy. HTK – zastosowanie narzędzi do budowy interfejsów głosowych. Modelowanie języka, budowa modeli akustycznych jednostek fonetycznych. Zasady budowy aplikacji głosowych z wykorzystaniem SpeechAPI, SGML (Speech grammar modeling language). Microsoft Speech Platform SDK. Metody rozpoznawania gestów i ruchów ciała. Zastosowanie biblioteki AForge.NET i OpenCV

do widzenia komputerowego. Budowanie aplikacji z wykorzystaniem kontrolera Kinect – przykłady aplikacji.

Efekty uczenia się:
Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik realizacji dialogu człowiek - komputer, w tym metod i technik rozpoznawania mowy oraz sterowania z wykorzystaniem sygnału mowy. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnału i widzenia maszynowego. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metodyk, technik i narzędzi modelowania i projektowania systemów informatycznych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania za zrozumieniem dokumentacji i instrukcji. Potrafi implementować podstawowe rodzaje dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego, integrować wiedzę z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji i innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.

C.IV.18. 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: nabycie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie metodyk, technik i narzędzi wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych.

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 i 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.19. SIECI IPv6

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	10		20	14				E	3
Ogółem	**44**	**10**		**20**	**14**				**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność projektowania, konfigurowania i diagnozowania sieci komputerowe wykorzystujące protokół IPv6.

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.20. SIECI BEZPRZEWODOWE

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: umiejętności w zakresie konfigurowania urządzeń bezprzewodowych, monitorowania sieci bezprzewodowych oraz zarządzania tego typu sieciami.

Treści kształcenia:
Sieci bezprzewodowe – wprowadzenie. Rodzina technologii sieciowej standardu IEEE 802.11. Warstwa MAC w sieciach 802.11. Tryby dostępu w sieciach 802.11. Format ramki 802.11. Zarządzanie siecią 802.11. Ochrona informacji w sieciach 802.11 - szyfrowanie i uwierzytelnianie. Projektowanie i instalacja sieci 802.11. Analiza działania sieci 802.11. Zwiększanie wydajności sieci 802.11.

Efekty uczenia się:
Posiada usystematyzowaną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania bezprzewodowych sieci komputerowych standardu 802.11, w szczególności z zakresu projektowania i zarządzania tymi sieciami. Posiada umiejętności w zakresie konfigurowania urządzeń bezprzewodowych, monitorowania sieci bezprzewodowych oraz zarządzania tego typu sieciami.

C.IV.21. TECHNOLOGIE 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				
siódmy	44	14		20	10				E	4
Ogółem	**44**	**14**		**20**	**10**				**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych; projektowania i diagnozowania routingu statycznego i dynamicznego; administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi.

Treści kształcenia:
Konfigurowanie i zarządzanie urządzeniami przełączającymi:
- pojęcie przełączania w warstwie 2 i 3,
- pojęcie przełączania symetrycznego i asymetrycznego,
- metody przełączania store-and-forward, cut-through,
- charakterystyka wybranych urządzeń przełączających warstwy dostępu, dystrybucji i szkieletowej,
- zarządzanie tablicą adresów MAC,
- zabezpieczanie przełącznika i pojedynczych portów przed nieuprawnionym dostępem,
- procedury odzyskiwania haseł i zarządzanie plikami konfiguracyjnymi,
- ochrona przed typowymi atakami na urządzenia warstwy 2.

Wirtualne sieci LAN:
- zasady konfigurowania VLAN statycznych i dynamicznych,
- domeny rozgłoszeniowe a sieci VLAN,
- routing pomiędzy sieciami VLAN,
- protokół VTP.

Protokół drzewa opinającego:
- charakterystyka zjawiska burzy rozgłoszeń i niestabilności tablicy adresów MAC,

- algorytm wyznaczania drzewa opinającego.,
- parametry algorytmu STP. Wyznaczanie optymalnych drzew STP.

Sterowanie dostępnością tras i łączy w środowisku sieci LAN:
- sterowanie dostępnością łączy LAN z wykorzystaniem protokołu STP,
- protokół HSRP i sterowanie dostępnością bram domyślnych,
- sterowanie obciążeniem łączy z wykorzystaniem list kontroli dostępu.

Translacja adresów NAT i PAT. Protokół DHCP:
- zasada działania translatora adresów,
- formy realizacji NAT i PAT,
- protokół DHCP – zasada działania i konfigurowania serwera DHCP.

Technika IP/MPLS
- zasada działania,
- technika przełączania etykiet,
- MPLS – wpływ na działanie usług w sieciach IP.

BGP jako protokół routingu dynamicznego między systemami autonomicznymi
- charakterystyka protokołu BGP,
- atrybuty tras protokołu BGP,
- sterowanie wykorzystaniem tras przy użyciu atrybutów BGP.

Efekty uczenia się:
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) i rozległych sieciach komputerowych, projektować i diagnozować routing statyczny i dynamiczny, administrować sieciowymi systemami operacyjnymi, zarządzać sieciami komputerowymi.

C.IV.22. 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 mechanizmów zabezpieczeń na urządzeniach sieciowych; zaprojektowania i wdrożenia podstawowych elementów systemu; zarządzania bezpieczeństwem sieci teleinformatycznej.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do bezpieczeństwa sieci. Zagrożenia, podatności i ataki sieciowe. 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. Serwery dostępu do sieci (TACACS+, RADIUS). Usługa AAA. Systemy IDS i IPS. 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. Studium przypadku: kompleksowe zabezpieczenie sieci komputerowej.

Efekty uczenia się:
Ma pogłębioną wiedzę z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych. Ma szczegółową wiedzę z zakresu sprzętowego zabezpieczania sieci teleinformatycznych. Potrafi konfigurować mechanizmy zabezpieczeń na urządzeniach sieciowych. Potrafi zaprojektować i wdrożyć podstawowe elementy systemu. Zarządzanie bezpieczeństwem sieci teleinformatycznej.

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				
szósty	44	16		28					E	4
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: użytkowania sieciowego systemu operacyjnego, konfigurowania podstawowych usług sieciowych i administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX; konstruowania skryptów powłokowych do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX.

Treści kształcenia:
Środowisko systemu UNIX 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). 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. Konfigurowanie usług sieciowych: ftp, ssh, syslog,

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX oraz wiedzę z zakresu administrowania systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu administrowania usługami sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi użytkować sieciowy system operacyjny, konfigurować podstawowe usługi sieciowe i administrować sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi konstruować skrypty powłokowe do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX.

C.IV.24. METODY I ZADANIA ROZPOZNAWANIA WZORCÓW

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	44	20		12	12				E	3
Ogółem	**44**	**20**		**12**	**12**				**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: wykorzystania wiedzy w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez sztuczne sieci neuronowe do analizy, oceny oraz usprawniania systemów rozpoznawania wzorców; wykorzystania wiedzy w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez klasyfikatory bayesowskie do analizy, oceny oraz usprawniania systemów rozpoznawania wzorców.

Treści kształcenia:
Zadanie klasyfikacji, perceptron. Zadanie klasyfikacji a zadanie aproksymacji liniowej. Metody uczenia neuronu: metoda gradientowa, metoda Widrowa-Hoffa. Sieć Madaline. Zadanie aproksymacji nieliniowej. Wzorce nieseparowalne liniowo. Wielowarstwowe struktury sieci. Metoda wstecznej propagacji błędów. Metody bayesowskie klasyfikacji, metoda największej wiarogodności. Przekształcenie Karhunena-Loeve'a. Klasyfikacja minimalnoodległościowa, metody grupowania. Ewaluacja HMM. Segmentacja na podstawie HMM. Uczenie HMM. Projekt układu rozpoznawania - wzorce w przestrzeni cech. Projekt układu rozpoznawania - metoda rozpoznawania. Projekt układu rozpoznawania - metoda uczenia. Projekt układu rozpoznawania - metoda testowania.

Efekty uczenia się:
Wiedza w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez sztuczne sieci neuronowe. Wiedza w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez klasyfikatory bayesowskie. Wiedza w zakresie minimalnoodległościowych metod rozpoznawania i uczenia się wzorców. Wiedza w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców na podstawie ukrytych modeli Markowa. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez sztuczne sieci neuronowe do analizy, oceny oraz

usprawniania systemów rozpoznawania wzorców. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez klasyfikatory bayesowskie do analizy, oceny oraz usprawniania systemów rozpoznawania wzorców. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie minimalno-odległościowych metod rozpoznawania i uczenia się wzorców do analizy, oceny oraz usprawniania systemów rozpoznawania wzorców. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców na podstawie ukrytych modeli Markowa do analizy, oceny oraz usprawniania systemów rozpoznawania wzorców.

C.IV.25. BEZPIECZEŃSTWO APLIKACJI INTERNETOWYCH

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	12		32					Zo	2
Ogółem	**44**	**12**		**32**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność: konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych; projektowania i diagnozowania routingu statycznego i dynamicznego; administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi, systemami telefonii IP.

Treści kształcenia:
Bezpieczeństwo aplikacji internetowych wprowadzenie. Metody weryfikowania poziomu zabezpieczeń aplikacji internetowych. Analiza wybranych (najczęstszych) przypadków błędów w kodzie aplikacji internetowych. Systemy przeciwdziałania naruszeniom w warstwie aplikacji –systemy IDS/IPS, zapory sieciowe NG, filtry aplikacyjne. Sposoby eliminacji podatności aplikacji internetowych bezpośrednio w aplikacjach i systemach, w których są uruchomione. Sposoby eliminacji podatności aplikacji internetowych poprzez zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń.

Efekty uczenia się:
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 operacyjnym. 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, ma umiejętność samokształcenia się. 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, systemami telefonii IP.

C.IV.26. 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	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność obsługi incydentów i technik śledczych.

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. Obrona. 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.27. SYSTEMY SIECI SENSORYCZNYCH

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: wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania oprogramowania dla modułu mikrokontrolera; wykorzystania mechanizmów komunikacji dla przesyłania danych z węzła do elementu przetwarzającego.

Treści kształcenia:
Wiadomości wstępne z zakresu sieci sensorycznych. Idea sieci sensorów, pojęcia podstawowe. Środowisko uruchomieniowe. Konfiguracja środowiska uruchomieniowego, narzędzia wspomagające proces tworzenia oprogramowania, narzędzia wspomagające proces testowania oraz uruchamiania oprogramowania. Struktura programu. Elementy składowe programu, użycie bibliotek. Moduły mikrokontrolerów. Moduły używane do budowy węzłów sieci, sensory sposób ich podłączania. Komunikacja. Standardy komunikacyjne, moduły używane do realizacji komunikacji, zabezpieczanie transmisji. Technologia RFID i pokrewne. Idea RFID, podłączanie czytników RFID do modułów mikrokontrolerów

Efekty uczenia się:
Posiada umiejętność wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania oprogramowania dla modułu mikrokontrolera. Posiada umiejętność wykorzystania mechanizmów komunikacji dla przesyłania danych z węzła do elementu przetwarzającego.

C.IV.28. 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 zaawansowanych sieci komputerowych; zarządzania sieciami komputerowymi; 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.29. 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: umiejętność: praktycznego wykorzystania wybranych języków modelowania (UML, SysML, SoaML) i programowania systemów, (Java, C#) w złożonych projektach teleinformatycznych; wykorzystania narzędzi IT wspomagających procesy wytwarzania systemów na wszystkich jego etapach (od pomysłu do wdrożenia); dobru środowiska i właściwych narzędzi informatycznych wspierających procesy gromadzenia wymagań na system.

Treści kształcenia:
Omówienie i wydanie zadań projektowych. Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Administrowanie środowiskiem projektu dla pracy grupowej: instalacja środowisk serwerowych, utworzenie repozytoriów narzędzi CASE Środowisko projektu. Struktura zespołu projektowego. Metodyka zarządzania projektem. Wprowadzenie do zarządzanie projektem. Zwinne zarządzanie projektami na platformie JAZZ. Platforma jazz. Obszar projektu. Etapy i zadania. Środowisko projektu. Cienki i gruby klient (VS, JAVA, RSA) na platformie JAZZ. Zarządzanie zakresem projektu. Definiowanie i modelowanie wymagań. Zwinne modelowanie wymagań w metodyce SCRUM (Product Backlog Sprint Backlog). Lokalna i hostowana instalacja szkieletu rozwiązania. Zarządzanie zmianą i kodem w projekcie 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:
Umiejętność wyboru i praktycznego wykorzystania w pracach projektowych wybranej metodyki (zwinnej lub ciężkiej) budowy sytemu teleinformatycznego; Umiejętność praktycznego wykorzystania wybranych języków modelowania (UML, SysML, SoaML) i programowania systemów, (Java, C#) w złożonych projektach teleinformatycznych; Umiejętność wykorzystania narzędzi IT wspomagających procesy wytwarzania systemów na wszystkich jego etapach (od pomysłu do wdrożenia); Umiejętność dobru środowiska i właściwych narzędzi informatycznych wspierających procesy gromadzenia wymagań na system, analizy i projektowania, modelowania architektury systemu i jego wdrażania; Kompetencje społeczne w zakresie oceny wagi i wpływu pozatechnicznych aspektów i skutków działalności projektowej (inżynierskiej), w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje; Kompetencje społeczne w zakresie współdziałania w zespole projektowym pełniąc w nim różne role i ponosząc odpowiedzialność za wspólnie prowadzone prace.

SPECJALNOŚĆ : MOBILNE SYSTEMY KOMPUTEROWE

C.IV.1. KOMPRESJA DANYCH MULTIMEDIALNYCH

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	20		24					E	4
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: wykorzystania wiedzy w zakresie przekształceń ortogonalnych do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych; wykorzystania wiedzy w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych.

Treści kształcenia:
Pojęcia wstępne, sygnały, cyfryzacja. Próbkowanie, częstotliwość Nyquista. Resampling. Kwantyzacja skalarna, wektorowa. Zapis binarny liczb. Modulacja PCM, DPCM. Kodowanie LPC. Format WAVE kodowania sygnału audio. Dyskretne przekształcenie Fouriera. Filtracja liniowa. Przekształcenie falkowe. Zastosowanie przekształcenia falkowego do filtracji. Przekształcenia ortogonalne. Przekształcenie Walsha-Hadamara. Przekształcenie Karhunena-Loeve'a. Przekształcenie kosinusowe. Kodowanie obrazów. Kodowanie wideo. Kodowanie wideo wraz z dźwiękiem.

Efekty uczenia się:
Wiedza w zakresie przekształceń ortogonalnych i ich zastosowania do kompresji danych. Wiedza w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie przekształceń ortogonalnych do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych.

C.IV.2. ROUTING W SIECIACH 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	44	16		28					E	3
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność**:** konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) sieciach komputerowych; projektowania i diagnozowania routing statyczny i dynamiczny; administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi.

Treści kształcenia:
Przekazywanie pakietów w warstwie III – komponenty sprzętowe i programowe routera: budowa routera, zasady konfigurowania interfejsów sieciowych; konfigurowanie kanałów dostępu do routera; procedury odzyskiwania haseł i zarządzanie plikami konfiguracyjnymi; tablica routingu i przełączanie pakietów w oparciu o tablicę routingu; pojęcie metryki, miary administracyjnej i najlepszej ścieżki. 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, konfigurowanie OSPF w pojedynczym obszarze, konfigurowanie wieloobszarowego OSPF. Sterowanie dostępnością i obciążaniem tras z wykorzystaniem protokołów routingu dynamicznego: pojęcie loadbalancingu, przełączanie pakietów w trybie procesowym i pamięciowym, zasady realizacji obciążenia tras z wykorzystaniem wybranych protokołów routingu dynamicznego.

Efekty uczenia się:
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.

C.IV.3. TECHNOLOGIE JAVA EE

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	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność - 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

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. PODSTAWY APLIKACJI INTERNETOWYCH

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: umiejętność: wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania aplikacji internetowej; wykorzystania mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych dla zwiększenia jej bezpieczeństwa i efektywności działania; wykorzystania mechanizmów komunikacji sieciowej dla integracji aplikacji internetowej z oprogramowaniem sieciowym.

Treści kształcenia:

Wiadomości wstępne.
Serwery WWW. Konfiguracja serwera IIS. Statyczne a dynamiczna zawartość strony WWW. Struktura aplikacji internetowej.

Technologia ASP.
Projekty WWW Visual Studio. Składniki .NET Framework Model zdarzeń ASP.NET. Kompilacja kodu ASP.Net. Cykl życia aplikacji ASP.NET. Obsługa wyjątków.

Dostosowywanie wyglądu witryn i zarządzanie nim.
Zastosowanie właściwości formatujących. Użycie CSS dla kontrolek. Użycie tematów i motywów. Strony wzorcowe.

Wykorzystanie kontrolek serwera WWW.
Wprowadzenie do kontrolek serwera. Przegląd kontrolek serwera. Programowe manipulowanie właściwościami. Kontrolki sprawdzania poprawności. Kontrolki użytkownika.

Zarządzanie stanem w środowisku ASP.NET.
Stan widoku. Stan Kontrolek. Pola ukryte. Cookies. Stan aplikacji. Stan sesji. Pamięć podręczna ASP.NET. Wykorzystanie mechanizmów AJAX.

Łączenie i reprezentacja danych.
Sposób korzystania z dołączania danych. Źródła danych. Wykorzystanie kolekcji. Wybór kontenera danych. Kontrolki danych.

Bezpieczeństwo aplikacji.
Bezpieczeństwo serwera WWW. Uwierzytelnianie formularzy. Korzystanie z uwierzytelniania formularzy. Tworzenie formularzy logowania. Kontrolki logowania.

Efekty uczenia się:
Znajomość narzędzi programowych wspomagających proces projektowania i uruchamiania aplikacji internetowych. Znajomość mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych. Znajomość mechanizmów integrujących aplikacje internetowe z innym oprogramowaniem sieciowym. Umiejętność wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania aplikacji internetowej. Umiejętność wykorzystania mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych dla zwiększenia jej bezpieczeństwa i efektywności działania. Umiejętność wykorzystania mechanizmów komunikacji sieciowej dla integracji aplikacji internetowej z oprogramowaniem sieciowym.

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 sieciowego systemu operacyjnego, konfigurowania podstawowych usług sieciowych i administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX; konstruowania skryptów powłokowych do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny 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:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia skryptów powłokowych w środowisku systemów operacyjnych z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX oraz wiedzę z zakresu administrowania systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu administrowania usługami sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi użytkować sieciowy system operacyjny, konfigurować podstawowe usługi sieciowe i administrować sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi konstruować skrypty powłokowe do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX.

C.IV.6. PODSTAWY ZABEZPIECZEŃ 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				
szósty	44	18		26					E	3
Ogółem	**44**	**18**		**26**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: planowania i przeprowadzania eksperymentów z zakresu ochrony zasobów dostępnych przez sieci teleinformatyczne; interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków; oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi zabezpieczania sieci; wybrania zastosowania właściwej metody; zaprojektowania i wdrożenia podstawowych elementów systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji.

Treści kształcenia:
Wstęp, podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa informacji. Testy penetracyjne. Ataki sieciowe. Techniki kryptograficzne i PKI. Bezpieczne protokoły sieciowe i uwierzytelnienie. Zapory sieciowe i wykrywanie intruzów.

Efekty uczenia się:
Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych oraz szczegółową wiedzę z wybranych zagadnień z zakresu zarządzania bezpieczeństwem teleinformatycznym. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z zakresu ochrony zasobów dostępnych przez sieci teleinformatyczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi zabezpieczania sieci oraz wybrać i zastosować właściwą metodę, potrafi zaprojektować i wdrożyć podstawowe elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji.

C.IV.7. SYSTEMY DIALOGOWE

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: umiejętność; zastosowania nowoczesnych środowisk programowych do przetwarzania sygnału mowy; budowy i uruchamiania aplikacji głosowych

Treści kształcenia:
Omówienie zakresu przedmiotu. Pojęcia i definicje. Przykłady dialogów i systemów dialogowych. Własności systemu dialogowego języka mówionego. Struktura systemu dialogowego języka mówionego: system rozpoznawania mowy, procesor językowy, menedżer dialogu, syntezator mowy. Wytwarzanie i percepcja sygnału mowy (fizjologia mówienia i słyszenia, model wytwarzania i percepcji sygnału mowy).Analiza sygnału mowy dla celów rozpoznawania i syntezy (transformata Fouriera krótkookresowa, analiza czasowo-częstotliwościowa, MFCC, liniowe kodowanie predykcyjne). Historia i metody automatycznego rozpoznawania mowy. Ukryte modele Markowa w rozpoznawaniu mowy. Modele języka. Rozumienie mowy. Synteza sygnału mowy. Portal głosowy (VoxeoProphecy Voice Platform) - zastosowanie. Standard VoiceXML.

Efekty uczenia się:
Znajomość metod i technik realizacji dialogu języka mówionego w interfejsie człowiek - komputer. Znajomość metod rozpoznawania, rozumienia, syntezy sygnału mowy. Umiejętność zastosowania nowoczesnych środowisk programowych do przetwarzania sygnału mowy. Umiejętność budowy i uruchamiania aplikacji głosowych.

C.IV.8. 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	16		12	16				E	5
Ogółem	**60**	**16**		**12**	**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 diagramów 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.9. ADMINISTROWANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS

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		40					E	5
Ogółem	**60**	**20**		**40**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi budowanymi w oparciu o środowisko Windows.

Treści kształcenia:
Wstęp. Domeny w systemie Windows. Zasady zabezpieczeń. Monitorowanie systemu. Zarządzanie kontami użytkowników. Sterowanie dostępem do zasobów. Implementacja i wykorzystanie zasad grupy do zarządzania systemem. Replikacja i pielęgnacja usługi katalogowej.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania współczesnych systemów operacyjnych Windows. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie ogólną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych i użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi Windows. Potrafi administrować sieciowymi systemami operacyjnymi, zarządzać sieciami komputerowymi budowanymi w oparciu o środowisko Windows.

C.IV.10. PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO

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: nabycie wiedzy w zakresie posługiwania się nowoczesnymi środowiskami programowymi pozwalającymi na budowę i uruchomienie aplikacji pracującej w wybranym środowisku systemowym.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Mechanizm gniazd w języku C. Mechanizm gniazd w języku Java. Mechanizm SunRPC. Mechanizm RMI. Przegląd właściwości środowiska CORBA. Samodzielne zadanie projektowe.

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 wybranych językach oraz technologiach, używając właściwych metod, technik i narzędzi, potrafi posługiwać się nowoczesnymi środowiskami programowymi pozwalającymi na budowę i uruchomienie aplikacji pracującej w wybranym środowisku systemowym.

C.IV.11. 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: nabycie wiedzy z zakresu: tworzenia modeli topologii systemów teleinformatycznych; tworzenia specyfikacji; analizy, architektury i projektowania systemu teleinformatycznego; wykorzystania 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.12. TELEFONIA IP

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: nabycie umiejętności z zakresu: konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych; administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi.

Treści kształcenia:
Podstawy telefonii komutowanej: komponenty i podstawowe usługi sieci PSTN, modulacja kodowo-impulsowa i multipleksacja z podziałem czasu, metody sygnalizacji. Wprowadzenie do telefonii internetowej: elementy składowe systemów telefonii IP, protokoły w sieciach VoIP, łączenie telefonii IP z siecią PSTN, typowe problemy i metody ich rozwiązywania. Podstawowa konfiguracja centrali IP-PABX: konfiguracja telefonu IP, przyłączanie abonentów, połączenie centralki z siecią PSTN. Protokoły sygnalizacji w sieciach telefonii IP: architektura i protokoły używane w sieci H.323, sygnalizacja a transport danych, protokół sygnalizacji SIP i inne protokoły sygnalizacji. Analiza protokołów sygnalizacyjnych i transportowych w sieciach VoIP Infrastruktura sieci dla VoIP: metody zapewnienia jakości usług (QoS) oraz podnoszenia niezawodności, bezpieczeństwo i monitoring w sieciach VoIP. Konfiguracja wybranych metod QoS na sprzęcie laboratoryjnym. Aplikacje telefonii w sieciach IP:

poczta głosowa i IVR, przełączanie, konferencje głosowe i wideo, standardy przesyłania faksów. Konfiguracja wybranych usług centrali IP PBX.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie systemów zorientowanych na usługi oraz systemów multimedialnych. Potrafi konfigurować urządzenia sieciowe w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych. Administrować sieciowymi systemami operacyjnymi, zarządzać sieciami komputerowymi.

C.IV.13. 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: nabycie umiejętności 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 interfejsu graficznego 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. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, 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, oprogramowaniem i zaawansowaną inżynierią oprogramowania. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie interfejsu graficznego 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.14. SYSTEMY 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				
dziewiąty	30	20			10				E	3
Ogółem	**30**	**20**			**10**				**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność – zgodnie z zadaną specyfikacją– zaprojektowania i zrealizowania zaawansowanego procesu wykorzystującego niskopoziomowe mechanizmy synchronizacyjne i komunikacyjne systemu operacyjnego, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

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.15. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW 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				
dziewiąty	44	24		20					E	5
Ogółem	**44**	**24**		**20**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: projektowania systemów zabezpieczeń; identyfikacji potrzeb użytkownika; analizy ryzyka lub zagrożeń oraz sformułowania wymagań; projektowania systemów zabezpieczeń; 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.16. SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO

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	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów dla systemów czasu rzeczywistego.

Treści kształcenia:
Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Narzędzia wykorzystywane do monitorowania systemu czasu rzeczywistego: mechanizm debug zones, target controls shell, CEDebugX, Remote Kernel Tracker. Prezentacja systemu operacyjnego Windows CE 6.0 w środowisku Micro2440.Budowanie obrazu systemu czasu rzeczywistego na przykładzie Windows Embedded CE 6.0.Zarządzanie procesami i wątkami w środowisku Windows Embedded CE 6.0.Metody i protokoły transportu danych dla aplikacji czasu rzeczywistego (protokoły RTP i RTCP). Inicjalizacja sesji multimedialnych (protokół SDP). Sterowanie dostarczaniem danych czasu rzeczywistego (protokół RTSP). Systemy komunikacji i dystrybucji danych w czasie rzeczywistym. Metody nawiązywania sesji multimedialnych. Analiza protokołów transportowych, inicjowania i kontrolowania sesji multimedialnych. Analiza przykładowego systemu czasu rzeczywistego. Projekt systemu czasu rzeczywistego.

Efekty uczenia się:
Znajomość zasad programowania systemów wbudowanych, systemów zorientowanych na usługi oraz systemów multimedialnych. Umiejętność pozyskiwania i korzystania z informacji oraz formułowania wniosków i uzasadniania przyjętych rozwiązań. Umiejętność posługiwania się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym zrozumienie dokumentacji i instrukcji dotyczących programowania systemów czasu rzeczywistego. Umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów dla systemów czasu rzeczywistego.

C.IV.17. PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER

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		28					Zo	4
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: implementacji podstawowych rodzajów dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego; integrowania wiedzę z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji i innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego.

Treści kształcenia:
Klasyfikacja interfejsów. Standardy interfejsów. Zastosowanie naturalnych interfejsów użytkownika. Rozpoznawanie mowy, synteza mowy i generowanie mowy. HTK – zastosowanie narzędzi do budowy interfejsów głosowych. Modelowanie języka, budowa modeli akustycznych jednostek fonetycznych. Zasady budowy aplikacji głosowych z wykorzystaniem Spee-

chAPI, SGML (Speech grammar modeling language). Microsoft Speech Platform SDK. Metody rozpoznawania gestów i ruchów ciała. Zastosowanie biblioteki AForge.NET i OpenCV do widzenia komputerowego. Budowanie aplikacji z wykorzystaniem kontrolera Kinect – przykłady aplikacji.

Efekty uczenia się:

Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik realizacji dialogu człowiek - komputer, w tym metod i technik rozpoznawania mowy oraz sterowania z wykorzystaniem sygnału mowy. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnału i widzenia maszynowego. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metodyk, technik i narzędzi modelowania i projektowania systemów informatycznych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania za zrozumieniem dokumentacji i instrukcji. Potrafi implementować podstawowe rodzaje dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego, integrować wiedzę z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji i innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.

C.IV.18. 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: nabycie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie metodyk, technik i narzędzi wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych.

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 i 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.19. SIECI IPv6

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	10		20	14				E	3
Ogółem	**44**	**10**		**20**	**14**				**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność projektowania, konfigurowania i diagnozowania sieci komputerowe wykorzystujące protokół IPv6.

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.20. ARCHITEKTURA SYSTEMÓW MOBILNYCH

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**

Cela kształcenia: umiejętność używając właściwych metod, technik i narzędzi, posługiwania się nowoczesnymi środowiskami programowymi pozwalającymi na budowę i uruchomienie aplikacji internetowej pracującej w wybranym środowisku systemowym.

Treści kształcenia:
Architektura systemów mobilnych – wprowadzenie. System Android. System iPhone OS. Metody i techniki korzystania z sensorów. Metody i techniki korzystania z funkcji aplikacji systemowych (e-mail, sms, zdjęcia, …). Metodyka MVVM. Aplikacje internetowe dla urządzeń mobilnych. Wprowadzenie do Xamarin. Budowanie graficznego interfejsu użytkownika. Korzystanie z sensorów i funkcji systemowych. Budowanie aplikacji internetowej.

Efekty uczenia się:
Student: 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; ma umiejętność samokształcenia się; potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować i zrealizować prosty system lub proces komunikacji sieciowej w wybranych językach oraz technologiach, używając właściwych metod, technik i narzędzi, potrafi posługiwać się nowoczesnymi środowiskami programowymi pozwalającymi na budowę i uruchomienie aplikacji internetowej pracującej w wybranym środowisku systemowym; potrafi dokonać oceny, weryfikacji oraz walidacji przyjętych rozwiązań; ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie zasad programowania systemów wbudowanych, systemów zorientowanych na usługi oraz systemów multimedialnych.

C.IV.21. PROGRAMOWANIE SYSTEMÓW MOBILNYCH

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		30					E	5
Ogółem	**44**	**14**		**30**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: budowania aplikacji dla systemów mobilnych korzystających z usług oferowanych przez sieci komputerowe; budowania aplikacji dla systemów mobilnych korzystających z sensorów; budowania aplikacji dla systemów mobilnych wykorzystujących specyficzne funkcje systemów operacyjnych Windows Phone i Android**.**

Treści kształcenia:
Urządzenie mobilne - pojęcia podstawowe. Właściwości systemu operacyjnego Windows Mobile. Właściwości systemu operacyjnego Windows Phone. Środowisko wytwarzania aplikacji mobilnych dla systemu operacyjnego Windows Phone. Właściwości systemu operacyjnego Android Środowisko. Wytwarzania aplikacji mobilnych dla systemu operacyjnego Android. Budowanie przykładowej aplikacji w środowisku Windows Phone 7 Budowanie przykładowej aplikacji w środowisku Android Wykorzystanie sensorów w aplikacjach dla Windows Phone i Android Wybrane cechy aplikacji Windows Phone Budowanie aplikacji korzystającej z funkcji i aplikacji systemowych wybranego systemu mobilnego Integracja systemów mobilnych z systemami typu DeskTop.

Efekty uczenia się:
Znajomość właściwości systemu operacyjnego i aplikacji Windows Mobile i Windows Phone. Znajomość właściwości systemu operacyjnego i aplikacji Android i Symbian. Znajomość metod i technik programowania aplikacji dla systemów mobilnych. Umiejętność budowania aplikacji dla systemów mobilnych korzystających z usług oferowanych przez sieci komputerowe. Umiejętność budowania aplikacji dla systemów mobilnych korzystających z sensorów. Umiejętność budowania aplikacji dla systemów mobilnych wykorzystujących specyficzne funkcje systemów operacyjnych Windows Phone i Android**.**

C.IV.22. TELEROBOTYKA

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	12	16					Zo	4
Ogółem	**44**	**16**	**12**	**16**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność wykorzystania zdobytej wiedzy przy realizacji zadania inżynierskiego z zakresu systemów zdalnego sterowania, widzenia komputerowego i robotyki.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia i problemy z zakresu widzenia komputerowego, robotyki i telerobotyki. Opisy przestrzenne i przekształcenia lokalnych układów współrzędnych, orientacja przestrzenna, pozycjonowanie. Kinematyka manipulatora, zadanie proste kinematyki. Zadanie odwrotne kinematyki. Generowanie trajektorii, tworzenie mapy otoczenia. Widzenie komputerowe i sztuczna inteligencja w robotyce. Analiza przykładowych systemów telerobotycznych. Telerobotyka w eksploracji kosmosu i głębin morskich.

Efekty uczenia się:
Posiada uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie systemów zdalnego sterowania i robotyki. Orientuje się w bieżącym stanie oraz tendencjach rozwojowych sztucznej inteligencji i robotyki. Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę przy realizacji zadania inżynierskiego z zakresu systemów zdalnego sterowania, widzenia komputerowego i robotyki.

C.IV.23. NISKOPOZIOMOWE MODUŁY SYSTEMOWE

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	20		20					E	2
Ogółem	**44**	**20**		**20**					**E– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność: wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania niskopoziomowego modułu systemowego; wykorzystania niskopoziomowych mechanizmów synchronizacji przy dostępie do zasobów systemu operacyjnego; wykorzystania mechanizmów komunikacji systemu operacyjnego dla wymiany danych pomiędzy aplikacją a niskopoziomowym modułem systemowym.

Treści kształcenia:
Wiadomości wstępne. Struktura systemu operacyjnego, moduły pośredniczące w obsłudze żądań wejścia-wyjścia, rodzaje sterowników, środowisko Win32API, procedura ładowania sterownika do pamięci. Środowisko uruchomieniowe. Konfiguracja środowiska uruchomieniowego, narzędzia wspomagające proces tworzenia sterownika, narzędzia wspomagające proces testowania oraz uruchamiania sterownika. Struktura sterownika. Struktura bazowa sterownika, wymagane oraz opcjonalne elementy, funkcje sterownika typu legacy, sterownik zgodny z modelem WDM. Metody obsługi żądań wejścia-wyjścia. Pakiety IRP, kolejkowanie żądań wejścia-wyjścia, metoda bezpośrednia dostępu do urządzenia, metoda buforowana dostępu do urządzenia, wykorzystanie kodów IOCTL, obsługa przerwań. Mechanizmy synchronizacji. Poziom uprzywilejowania IRQL, synchronizacja na poziomie jądra systemu: SpinLock, zdarzenia, semafory, mutexy, timer, wątki. Instalacja sterownika w systemie. Moduły pośredniczące w ładowaniu sterownika do pamięci, metody instalacji sterownika w systemie, struktura pliku konfiguracyjnego, narzędzia wspomagające proces tworzenia i weryfikacji pliku konfiguracyjnego.

Efekty uczenia się:
Znajomość mechanizmów komunikacji pomiędzy aplikacją użytkownika a jądrem systemu operacyjnego. Znajomość budowy modułów jądra systemu operacyjnego Znajomość mechanizmów synchronizacja na poziomie jądra systemu. Znajomość narzędzi wspomagających proces tworzenie elementów systemu operacyjnego. Znajomość mechanizmów i narzędzi umożliwiających ładowanie usług systemu operacyjnego. Umiejętność wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania niskopoziomowego modułu systemowego. Umiejętność wykorzystania niskopoziomowych mechanizmów synchronizacji przy dostępie do zasobów systemu operacyjnego. Umiejętność wykorzystania mechanizmów komunikacji systemu operacyjnego dla wymiany danych pomiędzy aplikacją a niskopoziomowym modułem systemowym.

C.IV.24. SYSTEMY TELEMETRYCZNE

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	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność: konfiguracji parametrów sprzętu dla potrzeb przetwarzania danych; konfiguracji parametrów sprzętu dla potrzeb kontroli błędów.

Treści kształcenia:
Wiadomości wstępne i podstawowe pojęcia dotyczące systemów telemetrycznych. Elementy składowe systemu telemetrycznego. Podział systemów telemetrycznych. Protokół komunikacyjny MODBUS. Idea standardu MODBUS. Tryby pracy MODBUS. Ramka protokołu MODBUS. Wykorzystywane media transmisyjne. Sposoby kodowania danych. Metody kontroli błędów. Konfiguracja elementów sieci telemetrycznej. Programowe narzędzie symulujące działanie elementu sieci telemetrycznej. Konfiguracja parametrów elementów sieci telemetrycznej. Komunikacja z urządzeniem fizycznym. Przetwarzanie danych za pomocą mechanizmu „charakterystyki indywidualnej". Bezpieczeństwo sieci telemetrycznych. Standardy i regulacje prawne w zakresie bezpieczeństwa systemów telemetrycznych. Wpływ infrastruktury krytycznej na bezpieczeństwo sieci. Tworzenie enklaw bezpieczeństwa w sieciach telemetrycznych. Mechanizmy monitorowania, detekcji zagrożeń w sieciach telemetrycznych. Diagnostyka elementów sieci telemetrycznej. Modele detekcji uszkodzeń. Modele lokalizacji uszkodzeń i rozpoznawania stanów obiektu. Detekcja uszkodzeń.

Efekty uczenia się:
Znajomość pojęć z zakresu sterowania. Znajomość programowania sterowników logicznych oraz mikrokontrolerów. Znajomość sposobów i metod modelowania układów regulacji i sterowania. Umiejętność konfiguracji parametrów sprzętu dla potrzeb przetwarzania danych. Umiejętność konfiguracji parametrów sprzętu dla potrzeb kontroli błędów.

C.IV.25. SYSTEMY SIECI SENSORYCZNYCH

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: wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania oprogramowania dla modułu mikrokontrolera; wykorzystania mechanizmów komunikacji dla przesyłania danych z węzła do elementu przetwarzającego.

Treści kształcenia:
Wiadomości wstępne z zakresu sieci sensorycznych. Idea sieci sensorów, pojęcia podstawowe. Środowisko uruchomieniowe. Konfiguracja środowiska uruchomieniowego, narzędzia wspomagające proces tworzenia oprogramowania, narzędzia wspomagające proces testowania oraz uruchamiania oprogramowania. Struktura programu. Elementy składowe programu, użycie bibliotek. Moduły mikrokontrolerów. Moduły używane do budowy węzłów sieci, sensory sposób ich podłączania. Komunikacja. Standardy komunikacyjne, moduły używane do realizacji komunikacji, zabezpieczanie transmisji. Technologia RFID i pokrewne. Idea RFID, podłączanie czytników RFID do modułów mikrokontrolerów

Efekty uczenia się:
Posiada umiejętność wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania oprogramowania dla modułu mikrokontrolera. Posiada Umiejętność wykorzystania mechanizmów komunikacji dla przesyłania danych z węzła do elementu przetwarzającego.

C.IV.26. 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	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność obsługi incydentów i technik śledczych.

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. Obrona. 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.27. 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				
dziewiąty	44	14		20	10				Zo	4
Ogółem	**44**	**14**		**20**	**10**				**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: projektowania, konfigurowania i diagnozowania zaawansowanych sieci komputerowych; zarządzania sieciami komputerowymi; 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.28. PROJEKT ZESPOŁOWY MSK

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 pracy w zespole realizującym przedsięwzięcie informatyczne oraz zastosowania w praktyce metodyk i narzędzi we wszystkich etapach cyklu wytwarzania oprogramowania.

Treści kształcenia:
Wykonanie wybranego zadania informatycznego realizowanego w formie zespołu. Dla wybranej metodyki realizacja wszystkich etapów cyklu projektowego począwszy od specyfikacji wymagań do badań zdawczo odbiorczych.

Efekty uczenia się:
Umiejętność pracy w zespole realizującym przedsięwzięcie informatyczne. Umiejętność zastosowania w praktyce metodyk i narzędzi we wszystkich etapach cyklu wytwarzania oprogramowania.

SPECJALNOŚĆ : INTERNETOWE TECHNOLOGIE MULTIMEDIALNE

C.IV.1. KOMPRESJA DANYCH MULTIMEDIALNYCH

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	20		24					E	4
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: wykorzystania wiedzy w zakresie przekształceń ortogonalnych do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych; wykorzystania wiedzy w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych.

Treści kształcenia:
Pojęcia wstępne, sygnały, cyfryzacja. Próbkowanie, częstotliwość Nyquista. Resampling. Kwantyzacja skalarna, wektorowa. Zapis binarny liczb. Modulacja PCM, DPCM. Kodowanie LPC. Format WAVE kodowania sygnału audio. Dyskretne przekształcenie Fouriera. Filtracja liniowa. Przekształcenie falkowe. Zastosowanie przekształcenia falkowego do filtracji. Przekształcenia ortogonalne. Przekształcenie Walsha-Hadamara. Przekształcenie Karhunena-Loeve'a. Przekształcenie kosinusowe. Kodowanie obrazów. Kodowanie wideo. Kodowanie wideo wraz z dźwiękiem.

Efekty uczenia się:
Wiedza w zakresie przekształceń ortogonalnych i ich zastosowania do kompresji danych. Wiedza w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie przekształceń ortogonalnych do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych.

C.IV.2. ROUTING W SIECIACH 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	44	16		28					E	3
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność**:** konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) sieciach komputerowych; projektowania i diagnozowania routing statyczny i dynamiczny; administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi.

Treści kształcenia:
Przekazywanie pakietów w warstwie III – komponenty sprzętowe i programowe routera: budowa routera, zasady konfigurowania interfejsów sieciowych; konfigurowanie kanałów dostępu do routera; procedury odzyskiwania haseł i zarządzanie plikami konfiguracyjnymi; tablica routingu i przełączanie pakietów w oparciu o tablicę routingu; pojęcie metryki, miary administracyjnej i najlepszej ścieżki. 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, konfigurowanie OSPF w pojedynczym obszarze, konfigurowanie wieloobszarowego OSPF. Sterowanie dostępnością i obciążaniem tras z wykorzystaniem protokołów routingu dynamicznego: pojęcie loadbalancingu, przełączanie pakietów w trybie procesowym i pamięciowym, zasady realizacji obciążenia tras z wykorzystaniem wybranych protokołów routingu dynamicznego.

Efekty uczenia się:
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.

C.IV.3. TECHNOLOGIE JAVA EE

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	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność - 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.

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. PODSTAWY APLIKACJI INTERNETOWYCH

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: umiejętność: wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania aplikacji internetowej; wykorzystania mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych dla zwiększenia jej bezpieczeństwa i efektywności działania; wykorzystania mechanizmów komunikacji sieciowej dla integracji aplikacji internetowej z oprogramowaniem sieciowym.

Treści kształcenia:

Wiadomości wstępne.

Serwery WWW. Konfiguracja serwera IIS. Statyczne a dynamiczna zawartość strony WWW. Struktura aplikacji internetowej.

Technologia ASP.

Projekty WWW Visual Studio. Składniki .NET Framework Model zdarzeń ASP.NET. Kompilacja kodu ASP.Net. Cykl życia aplikacji ASP.NET. Obsługa wyjątków.

Dostosowywanie wyglądu witryn i zarządzanie nim.

Zastosowanie właściwości formatujących. Użycie CSS dla kontrolek. Użycie tematów i motywów. Strony wzorcowe.

Wykorzystanie kontrolek serwera WWW.

Wprowadzenie do kontrolek serwera. Przegląd kontrolek serwera. Programowe manipulowanie właściwościami. Kontrolki sprawdzania poprawności. Kontrolki użytkownika.

Zarządzanie stanem w środowisku ASP.NET.

Stan widoku. Stan Kontrolek. Pola ukryte. Cookies. Stan aplikacji. Stan sesji. Pamięć podręczna ASP.NET. Wykorzystanie mechanizmów AJAX.

Łączenie i reprezentacja danych.

Sposób korzystania z dołączania danych. Źródła danych. Wykorzystanie kolekcji. Wybór kontenera danych. Kontrolki danych.

Bezpieczeństwo aplikacji.

Bezpieczeństwo serwera WWW. Uwierzytelnianie formularzy. Korzystanie z uwierzytelniania formularzy. Tworzenie formularzy logowania. Kontrolki logowania.

Efekty uczenia się:

Znajomość narzędzi programowych wspomagających proces projektowania i uruchamiania aplikacji internetowych. Znajomość mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych. Znajomość mechanizmów integrujących aplikacje internetowe z innym oprogramowaniem sieciowym. Umiejętność wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania aplikacji internetowej. Umiejętność wykorzystania mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych dla zwiększenia jej bezpieczeństwa i efektywności działania. Umiejętność wykorzystania mechanizmów komunikacji sieciowej dla integracji aplikacji internetowej z oprogramowaniem sieciowym.

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 sieciowego systemu operacyjnego, konfigurowania podstawowych usług sieciowych i administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX; konstruowania skryptów powłokowych do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny 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:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia

skryptów powłokowych w środowisku systemów operacyjnych z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX oraz wiedzę z zakresu administrowania systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu administrowania usługami sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi użytkować sieciowy system operacyjny, konfigurować podstawowe usługi sieciowe i administrować sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi konstruować skrypty powłokowe do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX.

C.IV.6. PODSTAWY ZABEZPIECZEŃ 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				
szósty	44	18		26					E	3
Ogółem	**44**	**18**		**26**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: planowania i przeprowadzania eksperymentów z zakresu ochrony zasobów dostępnych przez sieci teleinformatyczne; interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków; oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi zabezpieczania sieci; wybrania zastosowania właściwej metody; zaprojektowania i wdrożenia podstawowych elementów systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji.

Treści kształcenia:
Wstęp, podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa informacji. Testy penetracyjne. Ataki sieciowe. Techniki kryptograficzne i PKI. Bezpieczne protokoły sieciowe i uwierzytelnienie. Zapory sieciowe i wykrywanie intruzów.

Efekty uczenia się:
Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych oraz szczegółową wiedzę z wybranych zagadnień z zakresu zarządzania bezpieczeństwem teleinformatycznym. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z zakresu ochrony zasobów dostępnych przez sieci teleinformatyczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi zabezpieczania sieci oraz wybrać i zastosować właściwą metodę, potrafi zaprojektować i wdrożyć podstawowe elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji.

C.IV.7. SYSTEMY DIALOGOWE

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: umiejętność; zastosowania nowoczesnych środowisk programowych do przetwarzania sygnału mowy; budowy i uruchamiania aplikacji głosowych

Treści kształcenia:
Omówienie zakresu przedmiotu. Pojęcia i definicje. Przykłady dialogów i systemów dialogowych. Własności systemu dialogowego języka mówionego. Struktura systemu dialogowego języka mówionego: system rozpoznawania mowy, procesor językowy, menedżer dialogu, syntezator mowy. Wytwarzanie i percepcja sygnału mowy (fizjologia mówienia i słyszenia, model wytwarzania i percepcji sygnału mowy).Analiza sygnału mowy dla celów rozpoznawania i syntezy (transformata Fouriera krótkookresowa, analiza czasowo-częstotliwościowa, MFCC, liniowe kodowanie predykcyjne). Historia i metody automatycznego rozpoznawania mowy. Ukryte modele Markowa w rozpoznawaniu mowy. Modele języka. Rozumienie mowy. Synteza sygnału mowy. Portal głosowy (VoxeoProphecy Voice Platform) - zastosowanie. Standard VoiceXML.

Efekty uczenia się:
Znajomość metod i technik realizacji dialogu języka mówionego w interfejsie człowiek - komputer. Znajomość metod rozpoznawania, rozumienia, syntezy sygnału mowy. Umiejętność zastosowania nowoczesnych środowisk programowych do przetwarzania sygnału mowy. Umiejętność budowy i uruchamiania aplikacji głosowych.

C.IV.8. 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	16		12	16				E	5
Ogółem	**60**	**16**		**12**	**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 diagramów 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.9. ADMINISTROWANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS

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		40					E	5
Ogółem	**60**	**20**		**40**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi budowanymi w oparciu o środowisko Windows.

Treści kształcenia:
Wstęp. Domeny w systemie Windows. Zasady zabezpieczeń. Monitorowanie systemu. Zarządzanie kontami użytkowników. Sterowanie dostępem do zasobów. Implementacja i wykorzystanie zasad grupy do zarządzania systemem. Replikacja i pielęgnacja usługi katalogowej.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania współczesnych systemów operacyjnych Windows. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie ogólną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych i użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi Windows. Potrafi administrować sieciowymi systemami operacyjnymi, zarządzać sieciami komputerowymi budowanymi w oparciu o środowisko Windows.

C.IV.10. PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO

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: nabycie wiedzy w zakresie posługiwania się nowoczesnymi środowiskami programowymi pozwalającymi na budowę i uruchomienie aplikacji pracującej w wybranym środowisku systemowym.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Mechanizm gniazd w języku C. Mechanizm gniazd w języku Java. Mechanizm SunRPC. Mechanizm RMI. Przegląd właściwości środowiska CORBA. Samodzielne zadanie projektowe.

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 wybranych językach oraz technologiach, używając właściwych metod, technik i narzędzi, potrafi posługiwać się nowoczesnymi środowiskami programowymi pozwalającymi na budowę i uruchomienie aplikacji pracującej w wybranym środowisku systemowym.

C.IV.11. 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: nabycie wiedzy z zakresu: tworzenia modeli topologii systemów teleinformatycznych; tworzenia specyfikacji; analizy, architektury i projektowania systemu teleinformatycznego; wykorzystania 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.12. TELEFONIA IP

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: nabycie umiejętności z zakresu: konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych; administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi.

Treści kształcenia:
Podstawy telefonii komutowanej: komponenty i podstawowe usługi sieci PSTN, modulacja kodowo-impulsowa i multipleksacja z podziałem czasu, metody sygnalizacji. Wprowadzenie do telefonii internetowej: elementy składowe systemów telefonii IP, protokoły w sieciach VoIP, łączenie telefonii IP z siecią PSTN, typowe problemy i metody ich rozwiązywania. Podstawowa konfiguracja centrali IP-PABX: konfiguracja telefonu IP, przyłączanie abonentów, połączenie centralki z siecią PSTN. Protokoły sygnalizacji w sieciach telefonii IP: architektura i protokoły używane w sieci H.323, sygnalizacja a transport danych, protokół sygnalizacji SIP i inne protokoły sygnalizacji. Analiza protokołów sygnalizacyjnych i transportowych w sieciach VoIP Infrastruktura sieci dla VoIP: metody zapewnienia jakości usług (QoS) oraz podnoszenia niezawodności, bezpieczeństwo i monitoring w sieciach VoIP. Konfiguracja wybranych metod QoS na sprzęcie laboratoryjnym. Aplikacje telefonii w sieciach IP: poczta głosowa i IVR, przełączanie, konferencje głosowe i wideo, standardy przesyłania faksów. Konfiguracja wybranych usług centrali IP PBX.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie systemów zorientowanych na usługi oraz systemów multimedialnych. Potrafi konfigurować urządzenia sieciowe w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych. Administrować sieciowymi systemami operacyjnymi, zarządzać sieciami komputerowymi.

C.IV.13. 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: nabycie umiejętności 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 interfejsu graficznego 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. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, 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, oprogramowaniem i zaawansowaną inżynierią oprogramowania. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie interfejsu graficznego 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.14. SYSTEMY 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				
dziewiąty	30	20			10				E	3
Ogółem	**30**	**20**			**10**				**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność – zgodnie z zadaną specyfikacją– zaprojektowania i zrealizowania zaawansowanego procesu wykorzystującego niskopoziomowe mechanizmy synchronizacyjne i komunikacyjne systemu operacyjnego, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

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.15. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW 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				
dziewiąty	44	24		20					E	5
Ogółem	**44**	**24**		**20**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: projektowania systemów zabezpieczeń; identyfikacji potrzeb użytkownika; analizy ryzyka lub zagrożeń oraz sformułowania wymagań; projektowania systemów zabezpieczeń; 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.16. SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO

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	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów dla systemów czasu rzeczywistego.

Treści kształcenia:
Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Narzędzia wykorzystywane do monitorowania systemu czasu rzeczywistego: mechanizm debug zones, target controls shell, CEDebugX, Remote Kernel Tracker. Prezentacja systemu operacyjnego Windows CE 6.0 w środowisku Micro2440.Budowanie obrazu systemu czasu rzeczywistego na przykładzie Windows Embedded CE 6.0.Zarządzanie procesami i wątkami w środowisku Windows Embedded CE 6.0.Metody i protokoły transportu danych dla aplikacji czasu rzeczywistego (protokoły RTP i RTCP). Inicjalizacja sesji multimedialnych (protokół SDP). Sterowanie dostarczaniem danych czasu rzeczywistego (protokół RTSP). Systemy komunikacji i dystrybucji danych w czasie rzeczywistym. Metody nawiązywania sesji multimedialnych. Analiza protokołów transportowych, inicjowania i kontrolowania sesji multimedialnych. Analiza przykładowego systemu czasu rzeczywistego. Projekt systemu czasu rzeczywistego.

Efekty uczenia się:
Znajomość zasad programowania systemów wbudowanych, systemów zorientowanych na usługi oraz systemów multimedialnych. Umiejętność pozyskiwania i korzystania z informacji oraz formułowania wniosków i uzasadniania przyjętych rozwiązań. Umiejętność posługiwania się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym zrozumienie dokumentacji i instrukcji dotyczących programowania systemów czasu rzeczywistego. Umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów dla systemów czasu rzeczywistego.

C.IV.17. PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER

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		28					Zo	4
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: implementacji podstawowych rodzajów dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego; integrowania wiedzę z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji i innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego.

Treści kształcenia:
Klasyfikacja interfejsów. Standardy interfejsów. Zastosowanie naturalnych interfejsów użytkownika. Rozpoznawanie mowy, synteza mowy i generowanie mowy. HTK – zastosowanie narzędzi do budowy interfejsów głosowych. Modelowanie języka, budowa modeli akustycznych jednostek fonetycznych. Zasady budowy aplikacji głosowych z wykorzystaniem SpeechAPI, SGML (Speech grammar modeling language). Microsoft Speech Platform SDK. Metody rozpoznawania gestów i ruchów ciała. Zastosowanie biblioteki AForge.NET i OpenCV do widzenia komputerowego. Budowanie aplikacji z wykorzystaniem kontrolera Kinect – przykłady aplikacji.

Efekty uczenia się:
Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik realizacji dialogu człowiek - komputer, w tym metod i technik rozpoznawania mowy oraz sterowania z wykorzystaniem sygnału mowy. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnału i widzenia maszynowego. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metodyk, technik i narzędzi modelowania i projektowania systemów informatycznych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania za zrozumieniem dokumentacji i instrukcji. Potrafi implementować podstawowe rodzaje dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego, integrować wiedzę z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji i innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.

C.IV.18. 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: nabycie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie metodyk, technik i narzędzi wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych.

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 i 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.19. SIECI IPv6

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	10		20	14				E	3
Ogółem	**44**	**10**		**20**	**14**				**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność projektowania, konfigurowania i diagnozowania sieci komputerowe wykorzystujące protokół IPv6.

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.20. 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				
szósty	30	20	10						Zo	2
Ogółem	**30**	**20**	**10**						**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność oceny bezpieczeństwa współczesnych systemów kryptograficznych oraz wykorzystania niezbędnej wiedzy matematycznej na potrzeby tej oceny.

Treści kształcenia:
Systemy kryptograficzne. Bezpieczeństwo 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.21. WIDZENIE MASZYNOWE

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		16	12				Zo	3
Ogółem	**44**	**16**		**16**	**12**				**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: oceny przydatności metod i narzędzi służących do analizy obrazu; zaimplementowania podstawowych elementów systemu widzenia komputerowego.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do widzenia komputerowego. Kalibracja systemu widzenia komputerowego i akwizycja obrazu. Przetwarzanie wstępne, ekstrakcja cech. Segmentacja, grupowanie, analiza (klasyfikacja i opis). Segmentacja konturowa. Segmentacja obszarowa. Proces uczenia i rozpoznawania wzorców. Systemy widzenia komputerowego. Widzenie maszynowe w robotyce.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu widzenia maszynowego. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania wybranych systemów widzenia komputerowego. Potrafi przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji zadania inżynierskiego. Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do analizy obrazu; potrafi zaimplementować podstawowe elementy systemu widzenia komputerowego. Potrafi współdziałać w zespole realizując w nim wspólne przedsięwzięcia.

C.IV.22. TECHNOLOGIE INTERNETOWE

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		20	10				E	4
Ogółem	**44**	**14**		**20**	**10**				**E – 1**	**4**

Cele kształcenia: . umiejętność zaimplementowania podstawowych elementów systemu widzenia komputerowego.

Treści kształcenia:
Architektura aplikacji internetowych. Technologie budowy aplikacji internetowych. Dystrybucja danych i usług multimedialnych. Strumieniowanie adaptacyjne materiałów multimedialnych. Technologia IIS SmoothStreaming. Wykorzystanie technologii Silverlight do budowy aplikacji internetowych. Obsługa plików multimedialnych i animacji w aplikacjach internetowych. Programowanie rozproszone z wykorzystaniem technologii WCF. Praktyczna realizacja zadań projektowych związanych z technologią WCF i Silverlight.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie zasad programowania systemów multimedialnych. Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie zasad programowania systemów zorientowanych na usługi. Potrafi zaimplementować podstawowe elementy systemu widzenia komputerowego.

C.IV.23. SYSTEMY TELEMATYKI I TELEROBOTYKI

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	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność wykorzystania i posługiwania się zaawansowanymi modelami, metodami i narzędziami matematycznymi, a także symulacją komputerową systemów telematyki i telerobotyki.

Treści kształcenia:
Opisy przestrzenne i przekształcenia lokalnych układów współrzędnych, orientacja przestrzenna, pozycjonowanie, telemetria, telematyka przemysłowa. Kinematyka manipulatora, zadanie proste kinematyki. Zadanie odwrotne kinematyki. Generowanie trajektorii, tworzenie mapy otoczenia. Analiza przykładowych systemów telerobotycznych.

Efekty uczenia się:
Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metodyk, technik i narzędzi modelowania i projektowania 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 i instrukcji związanych ze sprzętem, systemami komputerowymi i oprogramowaniem. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się. Potrafi wykorzystać i posługiwać się zaawansowanymi modelami, metodami i narzędziami matematycznymi, a także symulacją komputerową systemów telematyki i telerobotyki. Potrafi współdziałać w zespole realizując w nim różne role i ponosić odpowiedzialność za wspólne przedsięwzięcia.

C.IV.24. METODY I ZADANIA ROZPOZNAWANIA WZORCÓW

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	20		12	12				E	4
Ogółem	**44**	**20**		**12**	**12**				**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: wykorzystania wiedzy w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez sztuczne sieci neuronowe do analizy, oceny oraz usprawniania systemów rozpoznawania wzorców; wykorzystania wiedzy w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez klasyfikatory bayesowskie do analizy, oceny oraz usprawniania systemów rozpoznawania wzorców.

Efekty uczenia się:
Zadanie klasyfikacji, perceptron. Zadanie klasyfikacji a zadanie aproksymacji liniowej. Metody uczenia neuronu: metoda gradientowa, metoda Widrowa-Hoffa. Sieć Madaline. Zadanie aproksymacji nieliniowej. Wzorce nieseparowalne liniowo. Wielowarstwowe struktury sieci. Metoda wstecznej propagacji błędów. Metody bayesowskie klasyfikacji, metoda największej wiarogodności. Przekształcenie Karhunena-Loeve'a. Klasyfikacja minimalnoodległościowa, metody grupowania. Ewaluacja HMM. Segmentacja na podstawie HMM. Uczenie HMM. Projekt układu rozpoznawania - wzorce w przestrzeni cech. Projekt układu rozpoznawania - metoda rozpoznawania. Projekt układu rozpoznawania - metoda uczenia. Projekt układu rozpoznawania - metoda testowania.

Efekty uczenia się:
Wiedza w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez sztuczne sieci neuronowe. Wiedza w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez klasyfikatory bayesowskie. Wiedza w zakresie minimalnoodległościowych metod rozpoznawania i uczenia się wzorców. Wiedza w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców na podstawie ukrytych modeli Markowa. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez sztuczne sieci neuronowe do analizy, oceny oraz usprawniania systemów rozpoznawania wzorców. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców przez klasyfikatory bayesowskie do analizy, oceny oraz usprawniania systemów rozpoznawania wzorców. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie minimalno-odległościowych metod rozpoznawania i uczenia się wzorców do analizy, oceny oraz usprawniania systemów rozpoznawania wzorców. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie metod rozpoznawania i uczenia się wzorców na podstawie ukrytych modeli Markowa do analizy, oceny oraz usprawniania systemów rozpoznawania wzorców.

C.IV.25. SYSTEMY BIOMETRYCZNE

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	20		26	14				E	5
Ogółem	**60**	**20**		**26**	**14**				**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: wykorzystania wiedzy w zakresie konstruowania i usprawniania systemów identyfikacji i weryfikacji tożsamości; posługiwania się zaawansowanymi modelami matematycznymi; samodzielnego rozwiązywania zadań z zakresu biometrii wymagających samokształcenia.

Treści kształcenia:
Zdefiniowanie zadań biometrii, automatyczna identyfikacja i weryfikacja tożsamości na podstawie cech fizjologicznych i behawioralnych. Zapoznanie ze środowiskiem Matlab. Przegląd wykorzystywanych bibliotek. Przegląd biometryk: głosu, odcisku palca, obrazu tęczówki, kształtu twarzy, kształtu dłoni, układu naczyń krwionośnych, podpisu itp. Analiza częstotliwościowa sygnału mowy i obrazu, kodowanie LPC mowy, przetwarzanie wstępne obrazu, transformacje ortogonalne, momenty geometryczne. Parametryczny opis biometryk- ekstrakcja cech: głosu, obrazu tęczówki, obrazu linii papilarnych, kształtu twarzy i dłoni. Systemy klasyfikacji. Sztuczna sieć neuronowa - zastosowanie w zadaniach rozpoznawania tożsamości. Model sieci nieliniowej jednokierunkowej ze wsteczną propagacją błędów. Czytniki danych biometrycznych. Zastosowania biometrycznych systemów rozpoznawania. Realizacja systemu identyfikacji/weryfikacji tożsamości w środowisku Matlab.

Efekty uczenia się:
Wiedza w zakresie metod cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwięku i obrazu) i ich zastosowania do rozwiązywania zadań z biometrii. Wiedza w zakresie konstruowania biometrycznych systemów identyfikacji i weryfikacji tożsamości z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Umiejętność wykorzystania i samodzielnego pogłębiania wiedzy (w tym ze źródeł anglojęzycznych) z zakresu metod cyfrowego przetwarzania sygnałów stosowanych do rozwiązywania zadań z zakresu biometrii. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie konstruowania i usprawniania systemów identyfikacji i weryfikacji tożsamości. Umiejętność posługiwania się zaawansowanymi modelami matematycznymi. Umiejętność stawiania i weryfikacji hipotez badawczych. Umiejętność samodzielnego rozwiązywania zadań z zakresu biometrii wymagających samokształcenia.

C.IV.26. TECHNOLOGIE APLIKACJI MULTIMEDIALNYCH

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	20		26	14				E	5
Ogółem	**60**	**20**		**26**	**14**				**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: implementowania podstawowych rodzajów dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego; integrowania wiedzy z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji i innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do języka C# i platformy .NET. Konstrukcje programistyczne języka C#. Metody prezentowania i przekształcania dokumentów XML z wykorzystaniem języka C#. Wprowadzenie do Windows Presentation Foundation i XAML. Implementacja aplikacji z wykorzystaniem technologii Windows Presentation Foundation. Dostosowywanie wyglądu aplikacji - Windows Presentation Foundation. Wykorzystanie technologii Silverlight do budowy multimedialnych aplikacji internetowych. Dystrybucja danych i usług multimedialnych – Windows Media Services 9.Implementacja aplikacji internetowych oraz serwisów multimedialnych z wykorzystaniem technologii strumieniowania multimediów.

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; posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania za zrozumieniem dokumentacji i instrukcji. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia; potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z wykonywaniem rozkazów i optymalizacją programów dedykowanych dla procesorów potokowanych, urządzeniami peryferyjnymi i systemami wbudowanymi oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi implementować podstawowe rodzaje dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego, integrować wiedzę z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji i innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego.

C.IV.27. PROJEKT ZESPOŁOWY ITM

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: umiejętność: modelowani i projektowania systemu z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CASTE; dobrania środowiska i narzędzi informatycznych wspierających proces projektowania i wdrażania systemu informatycznego.

Treści kształcenia:
Omówienie i wydanie zadań projektowych. Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Administrowanie środowiskiem wspomagających pracę zespołu projektowego. Wprowadzenie do zarządzania projektem. Etapy i zadania. Elementy pracy. Planowanie. Zarządzanie zakresem projektu. Definiowanie i modelowanie wymagań. Przegląd projektu. Analiza systemu. Zarządzanie zmianą i kodem w projekcie Ustalenie architektury projektu. Przygotowanie dokumentacji projektowej. Implementacja i testowanie systemu.

Efekty uczenia się:
Potrafi wybrać i posłużyć się wybraną metodyką budowy sytemu informatycznego. Umie modelować i projektować systemy z wykorzystaniem wybranych narzędzi wspomagających typu CASE i CASTE. Potrafi dobrać środowisko i narzędzia informatyczne wspierające proces projektowania i wdrażania systemu informatycznego. 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.

SPECJALNOŚĆ: BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH

C.IV.1. KOMPRESJA DANYCH MULTIMEDIALNYCH

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	20		24					E	4
Ogółem	**44**	**20**		**24**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: wykorzystania wiedzy w zakresie przekształceń ortogonalnych do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych; wykorzystania wiedzy w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych.

Treści kształcenia:
Pojęcia wstępne, sygnały, cyfryzacja. Próbkowanie, częstotliwość Nyquista. Resampling. Kwantyzacja skalarna, wektorowa. Zapis binarny liczb. Modulacja PCM, DPCM. Kodowanie LPC. Format WAVE kodowania sygnału audio. Dyskretne przekształcenie Fouriera. Filtracja liniowa. Przekształcenie falkowe. Zastosowanie przekształcenia falkowego do filtracji. Przekształcenia ortogonalne. Przekształcenie Walsha-Hadamara. Przekształcenie Karhunena-Loeve'a. Przekształcenie kosinusowe. Kodowanie obrazów. Kodowanie wideo. Kodowanie wideo wraz z dźwiękiem.

Efekty uczenia się:
Wiedza w zakresie przekształceń ortogonalnych i ich zastosowania do kompresji danych. Wiedza w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie przekształceń ortogonalnych do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych. Umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie formatów kodowania obrazów, sygnałów audio, wideo i wideo wraz z audio do analizy, oceny oraz usprawniania systemów kompresji danych multimedialnych.

C.IV.2. ROUTING W SIECIACH 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	44	16		28					E	3
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność**:** konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) sieciach komputerowych; projektowania i diagnozowania routing statyczny i dynamiczny; administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi.

Treści kształcenia:
Przekazywanie pakietów w warstwie III – komponenty sprzętowe i programowe routera: budowa routera, zasady konfigurowania interfejsów sieciowych; konfigurowanie kanałów dostępu do routera; procedury odzyskiwania haseł i zarządzanie plikami konfiguracyjnymi; tablica routingu i przełączanie pakietów w oparciu o tablicę routingu; pojęcie metryki, miary administracyjnej i najlepszej ścieżki. 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, konfigurowanie OSPF w pojedynczym obszarze, konfigurowanie wieloobszarowego OSPF. Sterowanie dostępnością i obciążaniem tras z wykorzystaniem protokołów routingu dynamicznego: pojęcie loadbalancingu, przełączanie pakietów w trybie procesowym i pamięciowym, zasady realizacji obciążenia tras z wykorzystaniem wybranych protokołów routingu dynamicznego.

Efekty uczenia się:
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.

C.IV.3. TECHNOLOGIE JAVA EE

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	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cele kształcenia: umiejętność - 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

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. PODSTAWY APLIKACJI INTERNETOWYCH

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: umiejętność: wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania aplikacji internetowej; wykorzystania mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych dla zwiększenia jej bezpieczeństwa i efektywności działania; wykorzystania mechanizmów komunikacji sieciowej dla integracji aplikacji internetowej z oprogramowaniem sieciowym.

Treści kształcenia:

Wiadomości wstępne.
Serwery WWW. Konfiguracja serwera IIS. Statyczne a dynamiczna zawartość strony WWW. Struktura aplikacji internetowej.

Technologia ASP.
Projekty WWW Visual Studio. Składniki .NET Framework Model zdarzeń ASP.NET. Kompilacja kodu ASP.Net. Cykl życia aplikacji ASP.NET. Obsługa wyjątków.

Dostosowywanie wyglądu witryn i zarządzanie nim.
Zastosowanie właściwości formatujących. Użycie CSS dla kontrolek. Użycie tematów i motywów. Strony wzorcowe.

Wykorzystanie kontrolek serwera WWW.
Wprowadzenie do kontrolek serwera. Przegląd kontrolek serwera. Programowe manipulowanie właściwościami. Kontrolki sprawdzania poprawności. Kontrolki użytkownika.

Zarządzanie stanem w środowisku ASP.NET.
Stan widoku. Stan Kontrolek. Pola ukryte. Cookies. Stan aplikacji. Stan sesji. Pamięć podręczna ASP.NET. Wykorzystanie mechanizmów AJAX.

Łączenie i reprezentacja danych.
Sposób korzystania z dołączania danych. Źródła danych. Wykorzystanie kolekcji. Wybór kontenera danych. Kontrolki danych.

Bezpieczeństwo aplikacji.
Bezpieczeństwo serwera WWW. Uwierzytelnianie formularzy. Korzystanie z uwierzytelniania formularzy. Tworzenie formularzy logowania. Kontrolki logowania.

Efekty uczenia się:
Znajomość narzędzi programowych wspomagających proces projektowania i uruchamiania aplikacji internetowych. Znajomość mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych. Znajomość mechanizmów integrujących aplikacje internetowe z innym oprogramowaniem sieciowym. Umiejętność wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania aplikacji internetowej. Umiejętność wykorzystania mechanizmów wspierających pracę aplikacji internetowych dla zwiększenia jej bezpieczeństwa i efektywności działania. Umiejętność wykorzystania mechanizmów komunikacji sieciowej dla integracji aplikacji internetowej z oprogramowaniem sieciowym.

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 sieciowego systemu operacyjnego, konfigurowania podstawowych usług sieciowych i administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX; konstruowania skryptów powłokowych do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny 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:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia skryptów powłokowych w środowisku systemów operacyjnych z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX oraz wiedzę z zakresu administrowania systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu administrowania usługami sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi użytkować sieciowy system operacyjny, konfigurować podstawowe usługi sieciowe i administrować sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi konstruować skrypty powłokowe do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX.

C.IV.6. PODSTAWY ZABEZPIECZEŃ 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				
szósty	44	18		26					E	3
Ogółem	**44**	**18**		**26**					**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: użytkowania sieciowego systemu operacyjnego, konfigurowania podstawowych usług sieciowych i administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX; konstruowania skryptów powłokowych do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX.

Treści kształcenia:
Wstęp, podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa informacji. Testy penetracyjne. Ataki sieciowe. Techniki kryptograficzne i PKI. Bezpieczne protokoły sieciowe i uwierzytelnienie. Zapory sieciowe i wykrywanie intruzów.

Efekty uczenia się:
Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych oraz szczegółową wiedzę z wybranych zagadnień z zakresu zarządzania bezpieczeństwem teleinformatycznym. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z zakresu ochrony zasobów dostępnych przez sieci teleinformatyczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi zabezpieczania sieci oraz wybrać i zastosować właściwą metodę, potrafi zaprojektować i wdrożyć podstawowe elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji.

C.IV.7. SYSTEMY DIALOGOWE

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: umiejętność; zastosowania nowoczesnych środowisk programowych do przetwarzania sygnału mowy; budowy i uruchamiania aplikacji głosowych

Treści kształcenia:
Omówienie zakresu przedmiotu. Pojęcia i definicje. Przykłady dialogów i systemów dialogowych. Własności systemu dialogowego języka mówionego. Struktura systemu dialogowego

języka mówionego: system rozpoznawania mowy, procesor językowy, menedżer dialogu, syntezator mowy. Wytwarzanie i percepcja sygnału mowy (fizjologia mówienia i słyszenia, model wytwarzania i percepcji sygnału mowy).Analiza sygnału mowy dla celów rozpoznawania i syntezy (transformata Fouriera krótkookresowa, analiza czasowo-częstotliwościowa, MFCC, liniowe kodowanie predykcyjne). Historia i metody automatycznego rozpoznawania mowy. Ukryte modele Markowa w rozpoznawaniu mowy. Modele języka. Rozumienie mowy. Synteza sygnału mowy. Portal głosowy (VoxeoProphecy Voice Platform) - zastosowanie. Standard VoiceXML.

Efekty uczenia się:
Znajomość metod i technik realizacji dialogu języka mówionego w interfejsie człowiek - komputer. Znajomość metod rozpoznawania, rozumienia, syntezy sygnału mowy. Umiejętność zastosowania nowoczesnych środowisk programowych do przetwarzania sygnału mowy. Umiejętność budowy i uruchamiania aplikacji głosowych.

C.IV.8. 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	16		12	16				E	5
Ogółem	**60**	**16**		**12**	**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 diagramów 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.9. ADMINISTROWANIE ŚRODOWISKIEM WINDOWS

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		40					E	5
Ogółem	**60**	**20**		**40**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi budowanymi w oparciu o środowisko Windows.

Treści kształcenia:
Wstęp. Domeny w systemie Windows. Zasady zabezpieczeń. Monitorowanie systemu. Zarządzanie kontami użytkowników. Sterowanie dostępem do zasobów. Implementacja i wykorzystanie zasad grupy do zarządzania systemem. Replikacja i pielęgnacja usługi katalogowej.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania współczesnych systemów operacyjnych Windows. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie ogólną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania sieci komputerowych i użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu zarządzania sieciami komputerowymi w tym administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi Windows. Potrafi administrować sieciowymi systemami operacyjnymi, zarządzać sieciami komputerowymi budowanymi w oparciu o środowisko Windows.

C.IV.10. PODSTAWY PRZETWARZANIA ROZPROSZONEGO

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: nabycie wiedzy w zakresie posługiwania się nowoczesnymi środowiskami programowymi pozwalającymi na budowę i uruchomienie aplikacji pracującej w wybranym środowisku systemowym.

Treści kształcenia:
Podstawowe pojęcia przetwarzania rozproszonego. Mechanizm gniazd w języku C. Mechanizm gniazd w języku Java. Mechanizm SunRPC. Mechanizm RMI. Przegląd właściwości środowiska CORBA. Samodzielne zadanie projektowe.

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 wybranych językach oraz technologiach, używając właściwych metod, technik i narzędzi, potrafi posługiwać się nowoczesnymi środowiskami programowymi pozwalającymi na budowę i uruchomienie aplikacji pracującej w wybranym środowisku systemowym.

C.IV.11. 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: nabycie wiedzy z zakresu: tworzenia modeli topologii systemów teleinformatycznych; tworzenia specyfikacji; analizy, architektury i projektowania systemu teleinformatycznego; wykorzystania 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.12. TELEFONIA IP

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: nabycie umiejętności z zakresu: konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych; administrowania sieciowymi

Treści kształcenia:
Podstawy telefonii komutowanej: komponenty i podstawowe usługi sieci PSTN, modulacja kodowo-impulsowa i multipleksacja z podziałem czasu, metody sygnalizacji. Wprowadzenie do telefonii internetowej: elementy składowe systemów telefonii IP, protokoły w sieciach VoIP, łączenie telefonii IP z siecią PSTN, typowe problemy i metody ich rozwiązywania. Podstawowa konfiguracja centrali IP-PABX: konfiguracja telefonu IP, przyłączanie abonentów, połączenie centralki z siecią PSTN. Protokoły sygnalizacji w sieciach telefonii IP: architektura i protokoły używane w sieci H.323, sygnalizacja a transport danych, protokół sygnalizacji SIP i inne protokoły sygnalizacji. Analiza protokołów sygnalizacyjnych i transportowych w sieciach VoIP Infrastruktura sieci dla VoIP: metody zapewnienia jakości usług (QoS) oraz podnoszenia niezawodności, bezpieczeństwo i monitoring w sieciach VoIP. Konfiguracja wybranych metod QoS na sprzęcie laboratoryjnym. Aplikacje telefonii w sieciach IP:

poczta głosowa i IVR, przełączanie, konferencje głosowe i wideo, standardy przesyłania faksów. Konfiguracja wybranych usług centrali IP PBX.

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie systemów zorientowanych na usługi oraz systemów multimedialnych. Potrafi konfigurować urządzenia sieciowe w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych. Administrować sieciowymi systemami operacyjnymi, zarządzać sieciami komputerowymi.

C.IV.13. 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: nabycie umiejętności 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 interfejsu graficznego 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. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, 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, oprogramowaniem i zaawansowaną inżynierią oprogramowania. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie interfejsu graficznego 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.14. SYSTEMY 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				
dziewiąty	30	20			10				E	3
Ogółem	**30**	**20**			**10**				**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność – zgodnie z zadaną specyfikacją– zaprojektowania i zrealizowania zaawansowanego procesu wykorzystującego niskopoziomowe mechanizmy synchronizacyjne i komunikacyjne systemu operacyjnego, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

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.15. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW 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				
dziewiąty	44	24		20					E	5
Ogółem	**44**	**24**		**20**					**E– 1**	**5**

Cele kształcenia: umiejętność: projektowania systemów zabezpieczeń; identyfikacji potrzeb użytkownika; analizy ryzyka lub zagrożeń oraz sformułowania wymagań; projektowania systemów zabezpieczeń; 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.16. SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO

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	14		16					Zo	3
Ogółem	**30**	**14**		**16**					**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów dla systemów czasu rzeczywistego.

Treści kształcenia:
Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Funkcje systemowe Windows Embedded CE 6.0 wykorzystywane do zarządzania procesami i wątkami. Narzędzia wykorzystywane do monitorowania systemu czasu rzeczywistego: mechanizm debug zones, target controls shell, CEDebugX, Remote Kernel Tracker. Prezentacja systemu operacyjnego Windows CE 6.0 w środowisku Micro2440.Budowanie obrazu systemu czasu rzeczywistego na przykładzie Windows Embedded CE 6.0.Zarządzanie procesami i wątkami w środowisku Windows Embedded CE 6.0.Metody i protokoły transportu danych dla aplikacji czasu rzeczywistego (protokoły RTP i RTCP). Inicjalizacja sesji multimedialnych (protokół SDP). Sterowanie dostarczaniem danych czasu rzeczywistego (protokół RTSP). Systemy komunikacji i dystrybucji danych w czasie rzeczywistym. Metody nawiązywania sesji multimedialnych. Analiza protokołów transportowych, inicjowania i kontrolowania sesji multimedialnych. Analiza przykładowego systemu czasu rzeczywistego. Projekt systemu czasu rzeczywistego.

Efekty uczenia się:
Znajomość zasad programowania systemów wbudowanych, systemów zorientowanych na usługi oraz systemów multimedialnych. Umiejętność pozyskiwania i korzystania z informacji oraz formułowania wniosków i uzasadniania przyjętych rozwiązań. Umiejętność posługiwania się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym zrozumienie dokumentacji i instrukcji dotyczących programowania systemów czasu rzeczywistego. Umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów dla systemów czasu rzeczywistego.

C.IV.17. PROJEKTOWANIE INTERFEJSU CZŁOWIEK-KOMPUTER

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		28					Zo	4
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: implementacji podstawowych rodzajów dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego; integrowania wiedzę z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji i innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego.

Treści kształcenia:
Klasyfikacja interfejsów. Standardy interfejsów. Zastosowanie naturalnych interfejsów użytkownika. Rozpoznawanie mowy, synteza mowy i generowanie mowy. HTK – zastosowanie narzędzi do budowy interfejsów głosowych. Modelowanie języka, budowa modeli akustycznych jednostek fonetycznych. Zasady budowy aplikacji głosowych z wykorzystaniem Spee-

chAPI, SGML (Speech grammar modeling language). Microsoft Speech Platform SDK. Metody rozpoznawania gestów i ruchów ciała. Zastosowanie biblioteki AForge.NET i OpenCV do widzenia komputerowego. Budowanie aplikacji z wykorzystaniem kontrolera Kinect – przykłady aplikacji.

Efekty uczenia się:
Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik realizacji dialogu człowiek - komputer, w tym metod i technik rozpoznawania mowy oraz sterowania z wykorzystaniem sygnału mowy. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnału i widzenia maszynowego. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metodyk, technik i narzędzi modelowania i projektowania systemów informatycznych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania za zrozumieniem dokumentacji i instrukcji. Potrafi implementować podstawowe rodzaje dialogów w interfejsie człowiek - komputer, wykorzystując własności portalu głosowego, integrować wiedzę z dziedziny informatyki, lingwistyki, telekomunikacji i innych dyscyplin w procesie projektowania i budowy systemów dialogowych języka mówionego. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.

C.IV.18. 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: nabycie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie metodyk, technik i narzędzi wytwarzania i wdrażania systemów informatycznych.

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 i 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.19. SIECI IPv6

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	10		20	14				E	3
Ogółem	**44**	**10**		**20**	**14**				**E– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność projektowania, konfigurowania i diagnozowania sieci komputerowe wykorzystujące protokół IPv6.

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.20. BEZPIECZEŃSTWO SIECI BEZPRZEWODOWYCH

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: umiejętność: konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych; projektowania i diagnozowania routingu statycznego i dynamicznego; 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.21. 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				
szósty	44	16		28					E	4
Ogółem	**44**	**16**		**28**					**E– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność: użytkowania sieciowego systemu operacyjnego, konfigurowania podstawowych usług sieciowych i administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX; konstruowania skryptów powłokowych do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX.

Treści kształcenia:
Środowisko systemu UNIX 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). 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. Konfigurowanie usług sieciowych: ftp, ssh, syslog,

Efekty uczenia się:
Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania systemów operacyjnych z rodziny UNIX oraz wiedzę z zakresu administrowania systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w zakresie użytkowania podstawowych usług sieciowych oraz szczegółową wiedzę z zakresu administrowania usługami sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi użytkować sieciowy system operacyjny, konfigurować podstawowe usługi sieciowe i administrować sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX. Potrafi konstruować skrypty powłokowe do wspomagania procedur administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi z rodziny UNIX.

C.IV.22. BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMOW VOIP

		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium					
siódmy	30	10		20						Zo	3
Ogółem	**30**	**10**		**20**						**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność: konfigurowania urządzeń sieciowych w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) i rozległych sieciach komputerowych; projektowania i diagnozowania routingu statycznego i dynamicznego; administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi; zarządzania sieciami komputerowymi i systemami telefonii IP.

Treści kształcenia:
Podstawy bezpieczeństwa telefonii komutowanej: komponenty i podstawowe usługi sieci PSTN, modulacja kodowo-impulsowa i multipleksacja z podziałem czasu, metody sygnalizacji. Wprowadzenie do bezpieczeństwa telefonii internetowej: elementy składowe systemów telefonii IP, protokoły w sieciach VoIP, łączenie telefonii IP z siecią PSTN, typowe problemy i metody ich rozwiązywania. Podstawowa konfiguracja centrali IP-PABX: konfiguracja telefonu IP, przyłączanie abonentów, połączenie centralki z siecią PSTN. Konfigurowanie centralki CME Cisco. Protokoły sygnalizacji w sieciach telefonii IP: architektura i protokoły używane w sieci H.323, sygnalizacja a transport danych, protokół sygnalizacji SIP i inne protokoły sygnalizacji. Analiza bezpieczeństwa protokołów sygnalizacyjnych i transportowych w sieciach VoIP 4 Infrastruktura sieci dla VoIP: metody zapewnienia jakości usług (QoS) oraz podnoszenia niezawodności, bezpieczeństwo i monitoring w sieciach VoIP. Konfiguracja wybranych metod QoS na sprzęcie laboratoryjnym.

Efekty uczenia się:
Umie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie. Umie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. 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, systemami telefonii IP. 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

C.IV.23. 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 mechanizmów zabezpieczeń na urządzeniach sieciowych; zaprojektowania i wdrożenia podstawowych elementów systemu; zarządzania bezpieczeństwem sieci teleinformatycznej.

Treści kształcenia:
Wprowadzenie do bezpieczeństwa sieci. Zagrożenia, podatności i ataki sieciowe. 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. Serwery dostępu do sieci (TACACS+, RADIUS). Usługa AAA. Systemy IDS i IPS. 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. Studium przypadku: kompleksowe zabezpieczenie sieci komputerowej.

Efekty uczenia się:
Ma pogłębioną wiedzę z zakresu ochrony i bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych. Ma szczegółową wiedzę z zakresu sprzętowego zabezpieczania sieci teleinformatycznych. Potrafi konfigurować mechanizmy zabezpieczeń na urządzeniach sieciowych. Potrafi zaprojektować i wdrożyć podstawowe elementy systemu. Zarządzanie bezpieczeństwem sieci teleinformatycznej.

C.IV.24. ATAKI SIECIOWE I ZŁOŚLIWE OPROGRAMOWANIE

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	10		20	14				Zo	5
Ogółem	**44**	**10**		**20**	**14**				**Zo– 1**	**5**

Cele kształcenia: nabycie wiedzy w zakresie podstawowych technik ataków lokalnych i zdalnych; umiejętności sposobu użycia, rozpoznawania i analizy malware.

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 techniki ataków lokalnych i zdalnych. Znajomość sposoby użycia, rozpoznawania i analizy malware.

C.IV.25. 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: nabycie wiedzy: dotyczącej metod i technik akredytacji oraz certyfikacji urządzeń i systemów zabezpieczeń; nabycie umiejętności: w zakresie oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi zabezpieczania sieci oraz wybrania i zastosowania właściwej metody, 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.26. SYSTEMY SIECI SENSORYCZNYCH

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: wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania oprogramowania dla modułu mikrokontrolera; wykorzystania mechanizmów komunikacji dla przesyłania danych z węzła do elementu przetwarzającego.

Treści kształcenia:
Wiadomości wstępne z zakresu sieci sensorycznych. Idea sieci sensorów, pojęcia podstawowe. Środowisko uruchomieniowe. Konfiguracja środowiska uruchomieniowego, narzędzia wspomagające proces tworzenia oprogramowania, narzędzia wspomagające proces testowania oraz uruchamiania oprogramowania. Struktura programu. Elementy składowe programu, użycie bibliotek. Moduły mikrokontrolerów. Moduły używane do budowy węzłów sieci, sensory sposób ich podłączania. Komunikacja. Standardy komunikacyjne, moduły

używane do realizacji komunikacji, zabezpieczanie transmisji. Technologia RFID i pokrewne. Idea RFID, podłączanie czytników RFID do modułów mikrokontrolerów

Efekty uczenia się:
Posiada umiejętność wykorzystania nowoczesnych narzędzi programowych do zaprojektowania i zbudowania oprogramowania dla modułu mikrokontrolera. Posiada Umiejętność wykorzystania mechanizmów komunikacji dla przesyłania danych z węzła do elementu przetwarzającego.

C.IV.27. 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	10		20					Zo	2
Ogółem	**30**	**10**		**20**					**Zo– 1**	**2**

Cel kształcenia: umiejętność obsługi incydentów i technik śledczych.

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. Obrona. 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.28. 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 zaawansowanych sieci komputerowych; zarządzania sieciami komputerowymi; 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 kompuerowych, 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.29. PROJEKT ZESPOŁOWY BST

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				Zo	4
Ogółem	**44**				**44**				**Zo– 1**	**4**

Cele kształcenia: umiejętność dobru środowiska i właściwych narzędzi informatycznych wspierających procesy gromadzenia modelowania biznesowego, wymagań na system, analizy, modelowania architektury systemu i projektowania, implementacji i testowania oraz jego wdrażania

Treści kształcenia:
Omówienie i wydanie zadań projektowych (zespołowych). Zdefiniowanie środowiska wytwarzania projektów. Utworzenie zespołu projektowego. Administrowanie środowiskiem projektu dla pracy grupowej: zdefiniowanie przestrzeni projektu, ról członków zespołu, przydział uprawnień. Metodyka zarządzania projektem. Wprowadzenie do zarządzania projektem. Zwinne zarządzanie projektami. Obszar projektu. Etapy i zadania. Środowisko projektu. Chmura obliczeniowa jako środowisko rozwiązania. Zarządzanie zakresem projektu. Definiowanie i modelowanie wymagań. Zwinne modelowanie wymagań w metodyce SCRUM (Product Backlog, Sprint Backlog, Epics, User Stories). Lokalna i hostowana instalacja szkieletu rozwiązania. Zarządzanie zmianą i kodem w projekcie Przeglądy kodu i projektu. Model architektoniczny. Model projektowy. Implementacja i testowanie systemu. Metryki projektu, zapewnianie jakości i zarządzanie ryzykiem. Końcowy przegląd projektu.

Efekty uczenia się:
Umiejętność wyboru i praktycznego wykorzystania w pracach projektowych wybranej metodyki (zwinnej lub ciężkiej) budowy sytemu teleinformatycznego; Umiejętność praktycznego wykorzystania wybranych języków modelowania (BPMN, UML, SysML, SoaML) i programowania systemów, (Java, C#) w złożonych projektach teleinformatycznych ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z zakresu bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych; Umiejętność wykorzystania narzędzi IT wspomagających procesy dokumentowania i wytwarzania systemów na wszystkich jego etapach (od pomysłu do wdrożenia); Umiejętność dobru środowiska i właściwych narzędzi informatycznych wspierających procesy gromadzenia modelowania biznesowego, wymagań na system, analizy, modelowania architektury systemu i projektowania, implementacji i testowania oraz jego wdrażania; Kompetencje społeczne w zakresie oceny wagi i wpływu pozatechnicznych aspektów i skutków działalności projektowej (inżynierskiej), w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje; Kompetencje społeczne w zakresie współdziałania w zespole projektowym pełniąc w nim różne role i ponosząc odpowiedzialność za wspólnie prowadzone prace.

D. MODUŁY ZWIĄZANE Z PRACĄ DYPLOMOWĄ

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				
siódmy	44					44			Zo	3
Ogółem	**44**					**44**			**Zo– 1**	**3**

Cele kształcenia: umiejętność przygotowania pracy dyplomowej pod względem merytorycznym i edycyjnym.

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 dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w centrum szkolenia		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
siódmy	500				500				E	20
Ogółem	**500**				**500**				**E– 1**	**20**

Elementem programu studiów jest przedsięwzięcie dyplomowe rozumiane jako zaawansowane zadanie informatyczne. Opracowane w ramach przedsięwzięcia rozwiązanie wraz z odpowiednią dokumentacją stanowi pracę dyplomową inżynierską. 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 inżynierskiego oraz wysiłek włożony w

redakcję prac dyplomowych oraz przygotowanie do egzaminów dyplomowych student otrzymuje 20 punktów ECTS.

E. PRAKTYKI ZAWODOWE

Studenci wszystkich specjalności kierunku „Informatyka” 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 IV semestrze oraz praktyka dowódcy plutonu w trakcie 10 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 Informatyka istotą praktyki jest zapoznanie z elementami inżynierii oprogramowania związanymi z projektowaniem, programowaniem i eksploatacją systemów informatycznych, kryptograficznych i sieciowych. Praktykę specjalistyczną, zawodową studenci odbywają zawsze pod nadzorem 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 syste-mów informatycznych/sieciowych w instytucji;
- zapoznać się z technologiami i narzędziami stosowanymi w realizacji prac programo-wo 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 opi-nii /oceny/ opiekuna praktyki z ramienia instytucji.

ARKUSZ UZGODNIEŃ
do projektu programu kształcenia dla kandydatów na żołnierzy zawodowych

Uczelnia: WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

Kierunek studiów: INFORMATYKA

***Specjalność** (korpus osobowy/grupa osobowa):*
***Specjalność** (korpus osobowy/grupa osobowa): ŁĄCZNOŚCI I INFORMATYKI/*
grupa osobowa projektowo-programowa informatyki
grupa osobowa eksploatacji systemów informatycznych

Rok rozpoczęcia kształcenia: 2019/2020

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	UZGODNIONO	Z upoważnienia DYREKTORA NARODOWEGO CENTRUM BEZPIECZEŃSTWA CYBERPRZESTRZENI Paweł DZIUBA Zastępca Dyrektora NARODOWE CENTRUM BEZPIECZEŃSTWA CYBERPRZESTRZENI IV

ARKUSZ UZGODNIEŃ
do projektu programu kształcenia dla kandydatów na żołnierzy zawodowych

Uczelnia: WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

Kierunek studiów: INFORMATYKA

***Specjalność** (korpus osobowy/grupa osobowa):*
***Specjalność** (korpus osobowy/grupa osobowa): ŁĄCZNOŚCI I INFORMATYKI/*
grupa osobowa projektowo-programowa informatyki
grupa osobowa eksploatacji systemów informatycznych

Rok rozpoczęcia kształcenia: 2019/2020

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
Departament Nauki i Szkolnictwa Wojskowego	uzgodniono	ZASTĘPCA DYREKTORA DEPARTAMENTU NAUKI I SZKOLNICTWA WOJSKOWEGO Jakub MYKOWSKI MON DEPARTAMENT NAUKI I SZKOLNICTWA WOJSKOWEGO

OPINIA WYDZIAŁOWEJ RADY SAMORZĄDU STUDENCKIEGO WYDZIAŁU CYBERNETYKI

w sprawie

PROGRAMU KSZTAŁCENIA DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH na stacjonarnych jednolitych studiach magisterskich w Wydziale Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej na kierunku Informatyka – nabór 2019r.

Wydziałowa Rada Samorządu Wydziału Cybernetyki WAT po zapoznaniu się z projektem

„Programu studiów dla kandydatów na żołnierzy zawodowych" – nabór 2019

będących przedmiotem kształcenia w Wydziale Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej na kierunku: *Informatyka*

opiniuje pozytywnie przedstawione plany i programy.

Uwagi i opinie szczegółowe:

Brak

Wydziałowa Rada Samorządu Wydziału Cybernetyki na swoim posiedzeniu pozytywnie zaopiniowała program jednolitych studiów magisterskich dla żołnierzy zawodowych, nabór 2019, na kierunku informatyka

UZGODNIONO

Przewodniczący Wydziałowej Rady Samorządu Wydziału Cybernetyki WAT

Podpis

Artur NAŁĘCZ-GEMBICKI

Wojskowa Akademia Techniczna

Wydział Cybernetyki

Uchwała
Rady Wydziału Cybernetyki
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 121/WCY/2019 z dnia 14 maja 2019 r.

w sprawie zaopiniowania programów studiów I, II stopnia i jednolitych studiów magisterskich prowadzonych w WCY

Na podstawie § 26 ust. 1 pkt 34 *Statutu WAT* stanowiącego załącznik do uchwały nr 215/III/2012 Senatu WAT z dnia 29 marca 2012 r. w sprawie uchwalenia Statutu WAT(tj. obwieszczenie Rektora WAT nr 1 /WAT/2017 z dnia 6 lipca 2017 r.) w związku z art. 227 ust. 3 ustawy z 3 lipca 2018 r. *Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. z 2018 r. poz. 1669), uchwala się, co następuje:

§ 1

Pozytywnie opiniuje się programy studiów:

1) studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia na kierunkach:
   a) *informatyka* – stanowiące odpowiednio załączniki nr 1-4 do uchwały,
   b) *zarządzanie* – stanowiące odpowiednio załączniki nr 5-8 do uchwały,
   c) *bezpieczeństwo narodowe* – stanowiące odpowiednio załączniki nr 9-12 do uchwały,
   d) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiące odpowiednio załączniki nr 13-16 do uchwały;
2) studiów stacjonarnych I stopnia na kierunkach:
   a) *informatyka w medycynie* – stanowiący załącznik nr 17 do uchwały;
   b) *biocybernetyka i inżynieria biomedyczna* – stanowiący załącznik nr 18 do uchwały;
3) jednolitych studiów magisterskich wojskowych na kierunkach:
   a) *informatyka* – stanowiące odpowiednio załącznik nr 19 do uchwały,
   b) *kryptologia i cyberbezpieczeństwo* – stanowiące odpowiednio załącznik nr 20 do uchwały.

§ 2

Programy studiów, o których mowa w § 1, obowiązują dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.

§ 3

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady

dr hab. inż. Kazimierz WORWA, prof. WAT