

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Cyberbezpieczeństwo

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Bezp. przemysłowych systemów transmisji danych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Security of industrial transmission systems    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WiT I oIIS D9 20/21                            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                                           |
| SEMESTRY                                | 3                                              |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 3       | 30     | 0         | 30           | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z głównymi zagrożeniami wobec sieci przemysłowych oraz metodami reagowania przeciwdziałania

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodami analizy zagrożeń wobec sieci przemysłowych oraz metodami działania zespołów reagowania i przeciwdziałania

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotu Sieci komputerowe

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student objaśnia podstawowe pojęcia dotyczące zagrożeń w systemach przemysłowych

**EK2 Wiedza** Student objaśnia podstawowe pojęcia dotyczące reagowania i przeciwdziałania zagrożeniom bezpieczeństwa w przemyśle

**EK3 Umiejętności** Student potrafi zrealizować podstawowe metody z zakresu poprawy bezpieczeństwa systemów przemysłowych, student potrafi zorganizować centrum reagowania kryzysowego

**EK4 Kompetencje społeczne** Student posiada umiejętności pracy w grupie, umiejętności komunikacji z nauczycielem, oraz organizacji pracy w grupie. Student posiada umiejętności komunikacji ze środowiskiem poza uczelnianym w celu popularyzacji wiedzy uzyskanej w ramach nauki oraz prezentacji wyników swoich badań w sposób zrozumiały i czytelny.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                   |                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                            | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Analiza bezpieczeństwa 2 wybranych przedsiębiorstw                                | 8                |
| L2           | Analiza wykrytych podatności oraz zagrożeń                                        | 8                |
| L3           | Organizacja centrum reagowania na incydenty związane z naruszeniem bezpieczeństwa | 8                |
| L4           | Planowanie centrum monitoringu ciągłego                                           | 6                |

| WYKŁAD |                                                                   |                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH            | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Wprowadzenia do zagadnienia bezpieczeństwa systemów przemysłowych | 2                |
| W2     | Typy przemysłowych systemów kontroli: SCADA, DCS, PLC             | 2                |
| W3     | Charakterystyka, zagrożenia i podatności systemów typu ICS        | 3                |
| W4     | Metody zapewniania bezpieczeństwa w systemach ICS                 | 3                |
| W5     | Struktura sieciowa systemów przemysłowych                         | 2                |
| W6     | Metody podnoszenia bezpieczeństwa w sieciach przemysłowych        | 2                |

| WYKŁAD     |                                                                                             |                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W7</b>  | Wykrywanie intruzów i ataki na sieci przewodowe                                             | 2                |
| <b>W8</b>  | Autoryzacja, autentykacja oraz techniki kryptograficzne w systemach przemysłowych           | 2                |
| <b>W9</b>  | Organizacja centrum reagowania na zagrożenia bezpieczeństwa                                 | 2                |
| <b>W10</b> | Krytyczne obszary kontrolne w zakresie bezpieczeństwa systemów przemysłowych<br>SANS TOP 20 | 2                |
| <b>W12</b> | Narzędzia i metody ciągłego monitoringu w systemach przemysłowych                           | 2                |
| <b>W13</b> | Metody przeciwdziałania atakom na bezpieczeństwo w systemach przemysłowych                  | 3                |
| <b>W14</b> | Podsumowanie                                                                                | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Konsultacje

**N3** Wykłady

**N4** Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 1                                                       |
| Zaliczenia                                                                                       | 4                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>90</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Odpowiedź ustna

**F3** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

**P2** Test

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Zaliczenie ćwiczeń mogą uzyskać studenci, którzy regularnie uczęszczali na ćwiczenia

**W2** Ocena końcowa jest średnią z ocen P1-P2.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Podstawą oceny aktywności bez udziału nauczyciela jest ocena przygotowanego przez studenta sprawozdania z laboratorium

## KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna ogólnych zasad dotyczących zagrożeń systemów przemysłowych oraz nie potrafi wymienić metod wykorzystywanych w analizie. Student nie potrafi wymienić ani jednego przykładu z ww zagadnień.                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna wybrane zagrożenia systemów przemysłowych oraz metody ich wykrywania. Student potrafi wymienić po jednym przykładzie z ww zagadnień,                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna wybrane zagrożenia systemów przemysłowych oraz metody ich wykrywania. Potrafi podać różne przykłady dla każdego wymienionego zagadnienia.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna zagrożenia systemów przemysłowych oraz metody ich wykrywania. Potrafi podać różne przykłady dla każdego wymienionego zagadnienia.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna szczegółowo zagrożenia systemów przemysłowych. Potrafi podać różne przykłady dla każdego wymienionego zagadnienia. Potrafi podać oraz rozumie matematyczne podstawy wybranych metod zabezpieczania systemów przemysłowych.                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna szczegółowo zagrożenia systemów przemysłowych. Potrafi podać różne przykłady dla każdego wymienionego zagadnienia. Potrafi podać oraz rozumie matematyczne podstawy wybranych metod. Student potrafi dobrać metody zabezpieczania ww w zależności od konkretnych przykładów zagrożeń.                                                                                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna ogólnych zasad dotyczących budowy centrum reagowania i monitorowania zagrożeń bezpieczeństwa w systemach przemysłowych. Student nie potrafi wymienić ani jednego przykładu z ww zagadnień.                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna ogólne zasady dotyczące budowy centrum reagowania i monitorowania zagrożeń bezpieczeństwa w systemach przemysłowych. Student potrafi wymienić po jednym przykładzie z ww zagadnień,                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna ogólne zasady dotyczące budowy centrum reagowania i monitorowania zagrożeń bezpieczeństwa w systemach przemysłowych. Potrafi podać różne przykłady dla każdego wymienionego zagadnienia.                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna zasady dotyczące budowy centrum reagowania i monitorowania zagrożeń bezpieczeństwa w systemach przemysłowych. Potrafi podać różne przykłady dla każdego wymienionego zagadnienia.                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna ogólne zasady dotyczące budowy centrum reagowania i monitorowania zagrożeń bezpieczeństwa w systemach przemysłowych w sposób szczegółowy. Potrafi podać różne przykłady dla każdego wymienionego zagadnienia. Potra podać oraz rozumie matematyczne podstawy wybranych metod zabezpieczania ruchu sieciowego                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna ogólne zasady dotyczące budowy centrum reagowania i monitorowania zagrożeń bezpieczeństwa w systemach przemysłowych w sposób szczegółowy. Potrafi podać różne przykłady dla każdego wymienionego zagadnienia. Potra podać oraz rozumie matematyczne podstawy wybranych metod zabezpieczania ruchu sieciowego. Student potrafi dobrać ww metody w zależności od konkretnych przykładów zagrożeń. |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych protokołów i metod analizy zagrożeń oraz nie potrafi wymienić metod reagowania kryzysowego. Student nie potrafi scharakteryzować ani jednego przykładu omawianych technik.                                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe protokoły i metody analizy zagrożeń oraz potrafi wymienić metody reagowania kryzysowego. Student potrafi scharakteryzować jednego przykład omawianych technik.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna podstawowe protokoły i metody analizy zagrożeń oraz potrafi wymienić metody reagowania kryzysowego. Student potrafi skonfigurować oraz zaimplementować wybrany przykład z zakresu omawianych technik.                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna różne protokoły i metody analizy zagrożeń oraz potrafi wymienić metody reagowania kryzysowego. Student potrafi skonfigurować oraz zaimplementować wybrane przykłady omawianych technik.                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna szczegółowo protokoły i metody analizy zagrożeń oraz potrafi wymienić metody reagowania kryzysowego. Student potrafi skonfigurować oraz zaimplementować wybrane przykłady omawianych technik. Student potrafi podać i rozumie matematyczne podstawy wybranych metod oraz potrafi je zastosować w zależności od spodziewanych zagrożeń.                                                                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna szczegółowo protokoły i metody analizy zagrożeń oraz potrafi wymienić metody reagowania kryzysowego. Student potrafi skonfigurować oraz zaimplementować wybrane przykłady omawianych technik. Student potrafi podać i rozumie matematyczne podstawy wybranych metod oraz potrafi je zastosować w zależności od spodziewanych zagrożeń. Student potrafi wykonać analizę potencjalnych zagrożeń oraz dobrać metody i środki ochrony . |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi samodzielnie, bądź w grupie wykonać zadań praktycznych. Nie wykonuje poleceń nauczyciela, nie potrafi wykonać poleceń uzgodnionych z grupą.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi samodzielnie wykonać zadania praktyczne. Student wykonuje polecenia nauczyciela, uczęszcza na zajęcia, potrafi wykonać polecenia uzgodnione z grupą.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi samodzielnie wykonać zadania praktyczne. Student wykonuje polecenia nauczyciela, uczęszcza na zajęcia, potrafi wykonać polecenia uzgodnione z grupą. Student jest aktywny na zajęciach, bierze udział w dyskusjach grupowych.                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi samodzielnie wykonać zadania praktyczne. Student wykonuje polecenia nauczyciela, uczęszcza na zajęcia, potrafi wykonać polecenia uzgodnione z grupą. Student jest aktywny na zajęciach, bierze udział w dyskusjach grupowych. Student potrafi pracować w małej grupie.                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi samodzielnie wykonać zadania praktyczne. Student wykonuje polecenia nauczyciela, uczęszcza na zajęcia, potrafi wykonać polecenia uzgodnione z grupą. Student jest aktywny na zajęciach, bierze udział w dyskusjach grupowych. Student potrafi kierować pracą małej grupy.                                                                                                                                                       |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi samodzielnie wykonać zadania praktyczne. Student wykonuje polecenia nauczyciela, uczęszcza na zajęcia, potrafi wykonać polecenia uzgodnione z grupą. Student jest aktywny na zajęciach, bierze udział w dyskusjach grupowych. Student potrafi kierować pracą małej grupy, potrafi w sposób zrozumiały przedstawić wyniki jej pracy oraz rozwiązywać w sposób kreatywny powstałe podczas pracy problemy. |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                                  | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| EK1               | I2_W01<br>I2_W02                                                               | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 L3 L4 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 W8 W9                       | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK2               | I2_W04<br>I2_W05                                                               | Cel 1 Cel 2     | W10 W12 W13<br>W14                                                 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK3               | I2_U08 I2_U09                                                                  | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 L3 L4 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 W8 W9<br>W10 W12 W13<br>W14 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK4               | I2_K04                                                                         | Cel 1 Cel 2     | W10 W12 W13<br>W14                                                 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | A. Kozak, M. Kościelny, P. Pacyna, D. Gołębiewski, K. Paturej, J. Świątkowska, — *Cybersecurity and Industrial Plants Foundation of the Industry 4.0 Project and a chance for Poland, Cybersec 2016, 26-27 September 2016, Kraków, Poland.*, -, 0, -
- [2] | P. Chołda, T. Chmielecki, P. Pacyna, P. Potrawka, N. Rapacz, R. Stankiewicz, P. Wydrych, — *Enterprise-oriented Cybersecurity Management.*, -, 0, -
- [3] | NIST — *Guide to Industrial Control Systems (ICS) Security*, -, 0, -

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | SANS — <https://www.sans.org/critical-security-controls/>, -, 0, -

- [2 ] Gerard Johansen — *Digital Forensics and Incident Response A practical guide to deploying digital forensic techniques in response to cyber security incidents*, -, 0, -
- [3 ] T. Luttgens, Matthew Pepe, Kevin Mandia — *Incident Response & Computer Forensics*, -, 0, -

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Agnieszka Jakóbik (kontakt: [agnieszka.jakobik@pk.edu.pl](mailto:agnieszka.jakobik@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Tytuł Imię Nazwisko (kontakt: [mail@example.com](mailto:mail@example.com))

2 Tytuł Imię Nazwisko (kontakt: [mail@example.com](mailto:mail@example.com))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....