

**Akademia Nauk Stosowanych  
im. Jana Amosa Komeńskiego  
w Lesznie**

**Uchwała nr 30/2023  
Senatu Akademii Nauk Stosowanych  
im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie  
z dnia 21 września 2023 r.**

**w sprawie przyjęcia programu studiów na kierunku: Mechatronika, studia stacjonarne II stopnia o profilu praktycznym od roku akademickiego 2023/2024**

Senat Akademii Nauk Stosowanych im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 i ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jedn. Dz. U. z 2023 r., poz. 742 z późn. zm.) oraz § 16 pkt 11 Statutu Uczelni uchwała, co następuje:

§ 1

Wprowadza się w Akademii Nauk Stosowanych im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie program studiów dla kierunku: **Mechatronika, studia stacjonarne II stopnia o profilu praktycznym od roku akademickiego 2023/2024** – zgodnie z treścią załącznika do niniejszej uchwały.

§ 2

Wykonanie niniejszej uchwały powierza się Rektorowi.

§ 3

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

**REKTOR**

*dr Janusz Doła, prof. ANS*

# **PROGRAM STUDIÓW**

**Kierunek: MECHATRONIKA II**

**obowiązujący  
w roku akademickim 2023/2024:**

**WYKAZ DOKUMENTÓW I INFORMACJI  
STANOWIĄCYCH DOKUMENTACJĘ PROGRAMU STUDIÓW**

| <b>Lp.</b> | <b>Nr załącznika</b> | <b>Nazwa dokumentu lub informacji</b>   | <b>Uwagi</b>   |
|------------|----------------------|---|--|
| 1.         | Załącznik nr 1       | Ogólna charakterystyka kierunku studiów   | w treści   |
| 2.         | Załącznik nr 2       | Koncepcja kształcenia szczegółowe informacje o kierunku   | w treści   |
| 3.         | Załącznik nr 3       | Plan studiów  | Załącznik nr 3<br>MECHATRONIKA II<br>plan studiów<br>2023_2025.xls         |
| 4.         | Załącznik nr 4       | Matryca efektów uczenia się: kierunek - przedmiot   | Załącznik nr 4 -<br>MECHATRONIKA II<br>matryca efektów -<br>2023_2025.xlsx |
| 5.         | Załącznik nr 5       | Karta opisu przedmiotu  | Załącznik nr 5 -<br>MECHATRONIKA II<br>Sylabusy 2023.zip                   |
| 6.         | Załącznik nr 6       | Tabela pokrycia kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do efektów uczenia się charakterystyk drugiego stopnia (6-7)   | w treści   |
| 7.         | Załącznik nr 7       | Tabela kierunkowych efektów uczenia się dla zajęć z dyscyplin nauk humanistycznych lub społecznych (dotyczy programów studiów realizowanych poza tymi dyscyplinami)   | w treści   |
| 8.         | Załącznik nr 8       | Tabela pokrycia efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich przez kierunkowe efekty uczenia się<br>Tabela pokrycia efektów uczenia się przygotowujących do wykonywania zawodu nauczyciela przez kierunkowe efekty uczenia się<br>Tabela pokrycia efektów uczenia się przygotowujących do wykonywania zawodu fizjoterapeuty przez kierunkowe efekty uczenia się<br>Tabela pokrycia efektów uczenia się przygotowujących do wykonywania zawodu pielęgniarstwa przez kierunkowe efekty uczenia się | w treści   |
| 9.         | Załącznik nr 9       | Informacja o dokonanych zmianach w programie studiów  | w treści   |

Uwaga! Załącznik nr 8 zgodnie z prowadzonym kierunkiem.

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

|   |   |
|---|---|
| Nazwa kierunku studiów:   | MECHATRONIKA II   |
| Profil studiów:   | praktyczny  |
| Poziom studiów:   | drugiego stopnia  |
| Forma studiów:  | stacjonarne   |
| Liczba semestrów:   | 3   |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta ( <i>licencjat / inżynier / magister / magister inżynier lub tytuł zawodowy równorzędny tym tytułom zgodnie z §29-31 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861, z późn. zm.)</i> ) | magister inżynier   |
| Przewidywana liczba studentów w cyklu kształcenia   | - studia stacjonarne 25<br>- studia niestacjonarne -  |
| Dziedzina i dyscypliny naukowe do których odnoszą się efekty uczenia się:   | * Dziedzina nauki: nauki inżyniersko-techniczne<br>Dyscypliny naukowe: automatyka, elektronika, elektrotechnika, i technologie kosmiczne 13 ECTS, inżynieria mechaniczna 68 ECTS, informatyka techniczna i telekomunikacja 9 ECTS |
| Dyscyplina wiodąca (ponad połowa efektów uczenia się i punktów ECTS i 55% efektów uczenia się i punktów ECTS w przypadku nowych kierunków tworzonych od 2023 roku )   | inżynieria mechaniczna  |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów   | 90  |
| Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (min. 55% )  | 55  |
| Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS)   | 9   |
| Wymiar oraz sposób realizacji praktyk (praktyki traktujemy tak samo jak przedmiot)  | Liczba godzin: 480 h<br>Czas trwania: 3 semestrów<br>Punkty ECTS: 16  |

### Objaśnienie:

\* Należy wpisać dziedzinę nauki a następnie wymienić dyscypliny realizowane na danym kierunku studiów w zakresie wymienionej dziedziny wraz ze wskazaniem procentowego udziału dyscyplin w kierunku studiów liczony według punktów ECTS i zaokrąglonych do jedności.

| <b>Zajęcia lub grupy zajęć kształtujących umiejętności praktyczne</b>              |                   |                      |                     |
|--|-------------------|----------------------|---------------------|
| Nazwa zajęć lub grupy zajęć  | Forma/formy zajęć | Łączna liczba godzin | Liczba punktów ECTS |
| Język angielski dla celów akademickich i   | ćw.               | 60                   | 4                   |
| Innovative supremacy processes (w jęz. ang. - Innowacyjne procesy supremacji)      | wyk., ćw.         | 60                   | 4                   |
| Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa   | wyk., ćw.         | 30                   | 2                   |
| Optymalizacja sterowania   | wyk., lab.        | 30                   | 2                   |
| Wybrane działy w elektrotechnice   | wyk.,proj.        | 30                   | 2                   |
| Modelowanie i symulacja komputerowa zespołów                                       | wyk.,proj.        | 30                   | 2                   |
| Mechanika analityczna  | wyk., ćw.         | 30                   | 2                   |
| Uczenie maszynowe  | wyk., ćw.         | 30                   | 2                   |
| Sterowniki PLC w mechatronice  | wyk., lab.        | 45                   | 3                   |
| Zarządzanie projektami i zespołami ludzi   | ćw.               | 30                   | 2                   |
| Systemy wbudowane  | wyk., ćw.         | 30                   | 2                   |
| Inżynieria komputerowa (2)*  | wyk., lab.        | 45                   | 3                   |
| Sterowanie numeryczne maszyn i urządzeń (2)*                                       | wyk., lab.        | 45                   | 3                   |
| Diagnostyka powierzchni (3)*   | wyk., lab.        | 45                   | 3                   |
| Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa 2 (3)*                                    | wyk., lab.        | 45                   | 3                   |
| Proseminarium dyplomowe  | wyk.              | 15                   | 1                   |
| Przygotowanie do dyplomowania  | praca własna      | 60                   | 10                  |
| Praktyka dyplomowa   | praktyka          | 480                  | 16                  |
|  | <b>Razem:</b>     | <b>1140</b>          | <b>66</b>           |
| <b>PRZEDMIOTY W ZAKRESIE 1 Nowoczesne konstrukcje i technologie w mechatronice</b> |                   |                      |                     |
| Teoria systemów mechatronicznych   | wyk., ćw.         | 30                   | 2                   |
| Teoria mechanizmów i dynamika maszyn   | wyk., ćw.         | 30                   | 2                   |
| Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych w mechatronice                  | wyk., lab.        | 15                   | 1                   |
| Zastosowanie urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania                     | wyk., proj., lab. | 75                   | 5                   |
| Zaawansowane układy mechatroniczne w sterowaniu maszyn i urządzeń                  | wyk., lab.        | 30                   | 2                   |
| Projekt zespołowy  | proj.             | 45                   | 3                   |
| Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych                               | wyk., proj.       | 30                   | 2                   |
| Mikromechanizmy i mikronapędy  | ćw.               | 15                   | 1                   |
| Wybrane technologie i konstrukcje w mechatronice                                   | wyk., ćw., proj.  | 60                   | 4                   |
| Pneumatyczne i hydrauliczne systemy mechatroniczne (4)*                            | wyk., lab.        | 30                   | 2                   |
| Zaawansowane systemy diagnostyki obiektów technicznych (4)*                        | wyk., lab.        | 30                   | 2                   |
| Internet Rzeczy (IoT) (5)*   | ćw.               | 15                   | 1                   |
| Mikroprocesorowe układy pomiarowe (5)*   | ćw.               | 15                   | 1                   |
|  | <b>Razem:</b>     | <b>420</b>           | <b>28</b>           |
| <b>PRZEDMIOTY W ZAKRESIE 2 Zastosowanie mechatroniki w inżynierii elektrycznej</b> |                   |                      |                     |
| Inteligentne sensory i urządzenia wykonawcze                                       | wyk., lab.        | 30                   | 2                   |
| Układy elektroniczne   | wyk., proj.       | 30                   | 2                   |
| Projektowanie mechatroniczne   | wyk., proj.       | 30                   | 2                   |
| Projekt zespołowy  | proj.             | 45                   | 3                   |

|   |             |            |           |
|---|-------------|------------|-----------|
| Sieci sensorowe                           | wyk., proj. | 30         | 2         |
| Teoria sygnałów i transmisja danych       | wyk., proj. | 30         | 2         |
| Informatyczne narzędzia symulacji         | wyk., lab.  | 75         | 5         |
| Zintegrowane bazy danych (chmura, GIS)    | wyk., lab.  | 30         | 2         |
| Internet rzeczy (IoT)                     | wyk., lab.  | 30         | 2         |
| Mikromechanizmy i mikronapędy (4)*        | wyk., proj. | 30         | 2         |
| Projektowanie i sterowanie systemów       | wyk., proj. | 30         | 2         |
| Mechatronika układów manipulacyjnych (5)* | ćw.         | 15         | 1         |
| Wizualizacja przemysłowych systemów       | ćw.         | 15         | 1         |
| <b>Razem:</b>                             |             | <b>420</b> | <b>28</b> |

### Zajęcia lub grupy zajęć do wyboru

| Nazwa zajęć lub grupy zajęć                      | Forma/formy zajęć | Łączna liczba | Liczba punktów |
|--|-------------------|---------------|----------------|
| Strategie osiągania przewagi konkurencyjnej (1)* | wyk.              | 15            | 1              |
| Europejskie uwarunkowania działalności           |                   | 15            | 1              |
| Inżynieria komputerowa (2)*                      |                   | 45            | 3              |
| Sterowanie numeryczne maszyn i urządzeń (2)*     |                   | 45            | 3              |
| Diagnostyka powierzchni (3)*                     |                   | 45            | 3              |
| Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa 2 (3)*  |                   | 45            | 3              |
| <b>Razem:</b>                                    |                   | <b>210</b>    | <b>14</b>      |

### PRZEDMIOTY W ZAKRESIE 1 Nowoczesne konstrukcje i technologie w mechatronice

|  |                   |            |           |
|--|-------------------|------------|-----------|
| Teoria systemów mechatronicznych                 | wyk., ćw.         | 30         | 2         |
| Teoria mechanizmów i dynamika maszyn             | wyk., ćw.         | 30         | 2         |
| Projektowanie i sterowanie systemów              | wyk., lab.        | 15         | 1         |
| Zastosowanie urządzeń mechatronicznych w         | wyk., proj., lab. | 75         | 5         |
| Zaawansowane układy mechatroniczne w sterowaniu  | wyk., lab.        | 30         | 2         |
| Projekt zespołowy                                | proj.             | 45         | 3         |
| Wizualizacja przemysłowych systemów              | wyk., proj.       | 30         | 2         |
| Mikromechanizmy i mikronapędy                    | ćw.               | 15         | 1         |
| Wybrane technologie i konstrukcje w mechatronice | wyk., ćw., proj.  | 60         | 4         |
| Pneumatyczne i hydrauliczne systemy              | wyk., lab.        | 30         | 2         |
| Zaawansowane systemy diagnostyki obiektów        | wyk., lab.        | 30         | 2         |
| Internet Rzeczy (IoT) (5)*                       | ćw.               | 15         | 1         |
| Mikroprocesorowe układy pomiarowe (5)*           | ćw.               | 15         | 1         |
| <b>Razem:</b>                                    |                   | <b>420</b> | <b>28</b> |

### PRZEDMIOTY W ZAKRESIE 2 Zastosowanie mechatroniki w inżynierii elektrycznej

|  |             |            |           |
|--|-------------|------------|-----------|
| Inteligentne sensory i urządzenia wykonawcze | wyk., lab.  | 30         | 2         |
| Układy elektroniczne                         | wyk., proj. | 30         | 2         |
| Projektowanie mechatroniczne                 | wyk., proj. | 30         | 2         |
| Projekt zespołowy                            | proj.       | 45         | 3         |
| Sieci sensorowe                              | wyk., proj. | 30         | 2         |
| Teoria sygnałów i transmisja danych          | wyk., proj. | 30         | 2         |
| Informatyczne narzędzia symulacji            | wyk., lab.  | 75         | 5         |
| Zintegrowane bazy danych (chmura, GIS)       | wyk., lab.  | 30         | 2         |
| Internet rzeczy (IoT)                        | wyk., lab.  | 30         | 2         |
| Mikromechanizmy i mikronapędy (4)*           | wyk., proj. | 30         | 2         |
| Projektowanie i sterowanie systemów          | wyk., proj. | 30         | 2         |
| Mechatronika układów manipulacyjnych (5)*    | ćw.         | 15         | 1         |
| Wizualizacja przemysłowych systemów          | ćw.         | 15         | 1         |
| <b>Razem:</b>                                |             | <b>420</b> | <b>28</b> |

**KONCEPCJA KSZTAŁCENIA  
SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE O KIERUNKU STUDIÓW**

|    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• świadectwo lub inny dokument uznany w Rzeczpospolitej Polskiej za dokument uprawniający do ubiegania się o przyjęcie na studia zgodnie z art. 93 ust. 3 ustawy z dnia 7 września 1991r. o systemie oświaty (tekst. jedn. Dz. U. z 2020r., poz. 1327 z późn zm.),</li> <li>• świadectwo i inny dokument lub dyplom, o których mowa w art. 93 ust. 1 ustawy z dnia 7 września 1991r. o systemie oświaty (tekst. jedn. Dz. U. z 2020r., poz. 1327 z późn zm.),</li> <li>• dyplom studiów pierwszego stopnia (inżynierskie) uznany w Rzeczpospolitej Polskiej za dokument uprawniający do ubiegania się o przyjęcie na studia zgodnie z umową bilateralną o wzajemnym uznawaniu wykształcenia,</li> <li>• dyplom studiów pierwszego stopnia (inżynierskie) lub inny dokument uznany za równorzędny polskiemu dyplomowi studiów pierwszego stopnia na podstawie przepisów ustawy.</li> </ul> |
| 2. | Uzasadnienie utworzenia studiów na określonym kierunku, poziomie i profilu:                                      | <p>Studia na określonym kierunku (Mechatronika II), poziomie (II stopień) i profilu (praktycznym) prowadzone są w Instytucie Politechnicznym od 2 lat. Instytut Politechniczny spełnia warunki prowadzenia studiów stacjonarnych i niestacjonarnych na kierunku „Mechatronika II” określone w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2020 r. z późn. zm. Instytut posiada opisy efektów kształcenia dla profilu praktycznego, programy studiów, zapewnia studentom właściwy tryb odbywania praktyk, dysponuje odpowiednią infrastrukturą, zapewniającą prawidłową realizację celów kształcenia, zapewnia dostęp do biblioteki oraz wdrożył wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia.</p>   |
| 3. | Związek ze strategią rozwoju uczelni studiów na tworzonego kierunku:   | <p>Podnoszenie jakości oferty edukacyjnej; Kontynuowanie i doskonalenie form współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz z partnerami zagranicznymi; Intensyfikacja działań służących systematycznemu wzrostowi zasobów i potencjału Uczelni w aspekcie osobowym i materialnym, a także jej społecznego postrzegania.</p>  |
| 4. | Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia studiów oraz zgodności tych potrzeb z efektami uczenia się: | <p>Program studiów i zawarte w nim treści zostały oparte o analizę wymagań w zakresie wiedzy i kompetencji zawodowych społeczno-gospodarczych oraz zgodności zakładanych efektów uczenia się wraz z potrzebami stawianymi współczesnemu magistrowi inżynierowi mechatronikowi, na kierunku Mechatronika II, zakłada, że absolwenci powinni być dobrze przygotowani do rozwiązywania skomplikowanych problemów technicznych w zakresie automatyki, systemów i układów mechatronicznych w zakładach przemysłowych, w obsłudze nowych technologii, w poznawaniu konstrukcji, budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń.</p>   |
| 5. | Sylwetka absolwenta (do wpisania do suplementu)  | <p>Absolwenci uzyskują rozszerzoną, praktyczną wiedzę oraz nabywają umiejętności z zagadnień wytwarzania, diagnozowania i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz wiedzę i umiejętności konieczne do projektowania i wdrażania systemów informatycznych CAD wspomagających zarządzanie procesem technologicznym oraz wspomagających procesy projektowania i sterowania produkcją i automatyzacją linii przemysłowych. Absolwenci są przygotowani do podjęcia pracy zawodowej w dużych, średnich i małych zakładach przemysłowych i usługowych, zajmujących się projektowaniem, wytwarzaniem i eksploatacją urządzeń i systemów mechatronicznych, ale przede wszystkim w różnych dziedzinach nowoczesnego przemysłu mechanicznego, samochodowego i</p>  |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | energetycznego. Dobre przygotowanie informatyczne, szczególnie umiejętności w dziedzinie komputerowego wspomaganie projektowania AutoCad i CAD/CAM, pozwala na zatrudnienie ich nie tylko w obszarach eksploatacji maszyn i samochodów, ale również w projektowaniu i wdrażaniu systemów zarządzania produkcją w przedsiębiorstwach produkcyjnych jak również w biurach konstrukcyjnych.  |
| 6. | Infrastruktura zapewniająca prawidłową realizację efektów uczenia się stosownie do kierunku   | <input checked="" type="checkbox"/> sale dydaktyczne ze sprzętem multimedialnym – liczba 22<br><input checked="" type="checkbox"/> sale laboratoryjne ze sprzętem specjalistycznym – liczba 15<br><input checked="" type="checkbox"/> pracownie komputerowe – liczba 4<br><input type="checkbox"/> sale dydaktyczne ze sprzętem multimedialnym – liczba 42<br><input type="checkbox"/> sale dydaktyczne bez sprzętu multimedialnego – liczba -<br><input checked="" type="checkbox"/> sale gimnastyczne – liczba 1<br><input type="checkbox"/> inne, jakie Laboratorium językowe – liczba 1 |
| 7. | Możliwość korzystania z zasobów bibliotecznych obejmujących literaturę zalecaną na tym kierunku studiów oraz z elektronicznych zasobów wiedzy | <input checked="" type="checkbox"/> zasoby wiedzy elektronicznej w sieci uczelnianej;<br><input checked="" type="checkbox"/> zasoby wiedzy elektronicznej w sieci zewnętrznej<br><input checked="" type="checkbox"/> czytelnia czasopism<br><input checked="" type="checkbox"/> czytelnia zbiorów specjalnych<br><input checked="" type="checkbox"/> wypożyczalnia uczelniana<br><input checked="" type="checkbox"/> wypożyczalnia międzybiblioteczna<br><input type="checkbox"/> inne, jakie .....   |
| 8. | Działania mające na celu ocenę i doskonalenie programu studiów  | <input checked="" type="checkbox"/> współpraca z interesariuszami zewnętrznymi,<br><input checked="" type="checkbox"/> opinia studentów,<br><input checked="" type="checkbox"/> sugestie przedsiębiorców z regionu,<br><input checked="" type="checkbox"/> weryfikacja i modyfikacja efektów uczenia się w porozumieniu z interesariuszami zewnętrznymi,<br><input checked="" type="checkbox"/> weryfikacja i modyfikacja planów studiów,<br><input type="checkbox"/> inne,<br><input type="checkbox"/> jakie:.....   |
| 9. | Liczba godzin zajęć realizowanych przez nauczycieli akademickich dla których uczelnia będzie stanowić podstawowe miejsce pracy                | I rok – liczba godzin 450, co stanowi 71% godzin na tym roku<br>II rok – liczba godzin 150, co stanowi 48% godzin na tym roku   |

**Objaśnienia:**

6. Należy podać odpowiednie informacje na temat infrastruktury, którą dysponuje podstawowa jednostka organizacyjna uczelni, oznaczając krzyżykiem posiadane zasoby. W przypadku jednostek, ubiegających się o zgodę Ministerstwa Edukacji i Nauki na uruchomienie kierunku, informacje należy uzupełnić o szczegółowy opis sal dydaktycznych, laboratoriów, pracowni, sprzętu i wyposażenia.
7. Należy krzyżykiem zaznaczyć możliwości korzystania z podanych zasobów.
8. Należy krzyżykiem zaznaczyć podejmowane działania.

Załącznik nr 3

## PLAN STUDIÓW

**Patrz załącznik nr 3 osobnym pliku**

Załącznik nr 4

**MATRYCA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ: kierunek – przedmiot**

**Patrz załącznik nr 4 osobnym pliku**

**KARTA OPISU PRZEDMIOTU**

**Patrz załącznik nr 5 osobnym pliku**

.....  
Pieczęta Instytutu

Nazwa Instytutu prowadzącego kierunek studiów: Instytut Politechniczny

Nazwa kierunku studiów: Mechatronika II

Poziom studiów: magisterskie (II stopień)

Profil studiów: praktyczny

**TABELA POKRYCIA KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ W ODNIESIENIU DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ CHARAKTERYSTYK DRUGIEGO STOPNIA (6-7)**

**EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU MECHATRONIKA**  
określone Uchwałą Senatu PWSZ w Lesznie  
Nr 21/2022 z dnia 30.08.2022

|                                 |                         |   |                         |
|---------------------------------|-------------------------|---|-------------------------|
| <b>nazwa instytutu</b>          | Instytut Politechniczny |   |                         |
| <b>nazwa kierunku studiów</b>   | <b>MECHATRONIKA II</b>  | <b>poziom kształcenia</b>   | studia drugiego stopnia |
| <b>profil kształcenia</b>       | praktyczny              | <b>tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta</b>                           | magister inżynier       |
| <b>dziedzina nauki / sztuki</b> |                         | <b>dyscyplina naukowa / artystyczna</b>                                     |                         |
| nauki inżyniersko-techniczne    |                         | inżynieria mechaniczna 75% ECTS– dyscyplina wiodąca                         |                         |
|                                 |                         | automatyka, elektronika, elektrotechnika, i technologie kosmiczne, 14% ECTS |                         |
|                                 |                         | informatyka techniczna i telekomunikacja, 11% ECTS                          |                         |
|                                 |                         |   |                         |

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Efekty uczenia się dla kierunku  | Odniesienie do charakterystyk I stopnia <sup>2</sup> | Odniesienie do charakterystyk II stopnia <sup>3</sup> |                                |   |
|---|--|--|---|--------------------------------|---|
|   |  |  | Kod składnika opisu <sup>4</sup>                      | Efekty z części I <sup>5</sup> | Efekty dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie z części III <sup>7</sup> |
| -1-                                     | -2-  | -3-  | -4-   | -5-                            | -6-   |
| <b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>  |  |  |   |                                |   |
| MR2_W00                                 | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu |  |   |                                |   |

| -1-     | -2-  | -3-   | -4-    | -5-  | -6- |
|---------|--|-------|--------|--|-----|
| MR2_W01 | Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu, statystyki matematycznej, w szczególności wiedzę niezbędną do stosowania aparatu matematycznego do opisu i rozwiązywania zagadnień geometrycznych i technicznych;                        | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |
| MR2_W02 | Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej w tym wiedzę niezbędną do rozwiązywania problemów technicznych oraz do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechatronicznych | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |
| MR2_W03 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej oraz konstrukcji urządzeń precyzyjnych z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania;   | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |
| MR2_W04 | Ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa, wytrzymałości i zmęczenia materiałów, zna typowe technologie wytwarzania elementów maszyn;  | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |

| -1-     | -2-  | -3-   | -4-    | -5-  | -6- |
|---------|--|-------|--------|--|-----|
| MR2_W05 | Ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania w tymwiedzę w zakresie wybranych algorytmów i struktur danych oraz metodyki i technik programowania proceduralnego i obiektowego oraz w zakresie teorii i podstawowych metod wykorzystania sztucznej inteligencji i systemów decyzyjnych; | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |
| MR2_W06 | Posiada podstawową wiedzę w zakresie informatyki, z uwzględnieniem oprogramowania biurowego, programowania w językach wyższego rzędu, korzystania z sieci komputerowych i aplikacji internetowych oraz z systemów i aplikacji bazodanowych;  | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |
| MR2_W07 | Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki, układów elektronicznych analogowych i cyfrowych oraz w zakresie teorii sygnałów i informacji oraz metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości;   | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |
| MR2_W08 | Posiada uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie mechatroniki, automatyki i robotyki oraz w zakresie teorii manipulatorów i robotów, kinematyki i dynamiki prostej, odwrotnej oraz programowania robotów przemysłowych;   | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |

| -1-     | -2-   | -3-   | -4-    | -5-  | -6- |
|---------|---|-------|--------|--|-----|
| MR2_W09 | Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości fizycznych charakteryzujących pracę urządzeń mechatronicznych, w szczególności wielkości mechanicznych i elektrycznych, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu;   | P6U_W | P6S_WG | w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem               |     |
| MR2_W10 | Ma podstawową wiedzę na temat działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych systemów mechaniczno-elektroniczno-optoinformatycznych oraz czujników stosowanych w urządzeniach mechatronicznych;  | P6U_W | P6S_WG | w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem               |     |
| MR2_W11 | Ma uporządkowaną wiedzę na temat układów napędowych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych, w szczególności napędów elektrycznych;   | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |
| MR2_W12 | Ma podstawową wiedzę w zakresie architektur i programowania systemów mikroprocesorowych, zna wybrane języki wysokiego i niskiego poziomu programowania mikroprocesorów, zna i rozumie zasadę działania podstawowych modułów peryferyjnych oraz interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych w zastosowaniach mechatroniki przemysłowej i powszechnego użytku; | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |

| -1-     | -2-  | -3-   | -4-    | -5-  | -6- |
|---------|--|-------|--------|--|-----|
| MR2_W13 | Ma podstawową wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych do szybkiego prototypowania oraz projektowania, obliczeń, symulacji i wizualizacji układów i systemów mechatronicznych oraz do zapisu projektu konstrukcji mechanicznych, a także zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów mechatroniki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo- kontrolnych; | P6U_W | P6S_WG | w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem               |     |
| MR2_W14 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowym pakietów oprogramowania, służących do obliczeń symbolicznych, macierzowych, numerycznych i symulacyjnych oraz stosuje je do obliczeń sieci elektrycznych i układów elektronicznych, w problemach mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów, w problemach mechatroniki ogólnej, jak również robotyki, sterowania i regulacji  | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |
| MR2_W15 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie znajomości podstawowych materiałów technicznych, metod badań ich własności, technik, narzędzi stosowanych w technologii wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości produktu z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania materiałów CAD i procesów technologicznych CAM;  | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |
| MR2_W16 | Posiada uporządkowaną wiedzę na temat inżynierii wytwarzania zespołów mechanicznych i elektronicznych wchodzących w skład urządzeń mechatronicznych;   | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |

| -1-     | -2-   | -3-   | -4-    | -5-  | -6- |
|---------|---|-------|--------|--|-----|
| MR2_W17 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego, zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych; ma podstawową wiedzę z zakresu opisu matematycznego, własności oraz zasad działania i programowania prostych robotów mobilnych | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |
| MR2_W18 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki oraz mechatroniki;   | P6U_W | P6S_WG | w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem               |     |
| MR2_W19 | Zna i rozumie budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania podstawowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych mechatronicznych systemach sterowania;             | P6U_W | P6S_WG | w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem               |     |
| MR2_W20 | Ma wiedzę z zakresu diagnostyki maszyn w poszczególnych etapach życia systemów technicznych eksploatacji maszyn oraz wiedzę w zakresie sposobów realizacji i metod remontów maszyn i urządzeń technicznych, zna sposoby analizy trwałości i niezawodności maszyn i urządzeń technicznych.           | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |     |

| -1-     | -2-  | -3-   | -4-    | -5-  | -6-  |
|---------|--|-------|--------|--|--|
| MR2_W21 | Zna podstawy teorii drgań układów mechanicznych i sposoby eliminacji drgań, oraz posiada wiedzę z dziedziny diagnostyki wibroakustycznej maszyn i urządzeń technicznych;                                     | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |  |
| MR2_W22 | Ma podstawową wiedzę w zakresie automatyki i regulacji automatycznej, obejmująca: modele układów dynamicznych, kryteria stabilności, projektowanie układów regulacji oraz systemów mechatroniki przemysłowej | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |  |
| MR2_W23 | Ma wiedzę w dziedzinie maszyn i urządzeń technologicznych  | P7U_W | P7S_WG | w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |  |
| MR2_W24 | Orientuje się w bieżącym stanie oraz tendencjach rozwojowych mechatroniki;   | P7U_W | P7S_WG | główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych do których jest przyporządkowany kierunek studiów   |  |
| MR2_W25 | Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych;  | P6U_W | P6S_WG |  | podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych |

| -1-     | -2-   | -3-   | -4-    | -5-  | -6-   |
|---------|---|-------|--------|--|---|
| MR2_W26 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki oraz automatyki i robotyki;   | P6U_W | P6S_WG | w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem |   |
| MR2_W27 | Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz procesu automatyzacji i mechatroniki w przemyśle i gospodarstwie domowym; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle; | P6U_W | P6S_WG | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)  |   |
| MR2_W28 | Zna i rozumie charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych w systemie nauk technicznych oraz ich relacje do innych nauk, ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością.   | P7U_W | P7S_WG | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)  |   |
| MR2_W29 | Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej;   | P6U_W | P6S_WK | Fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego<br>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości   | podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości |

| -1-                                    | -2-   | -3-   | -4-    | -5-   | -6-   |
|--|---|-------|--------|---|---|
| MR2_W30                                | Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej;  | P6U_W | P6S_WK | Fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości   |   |
| MR2_W31                                | Identyfikuje ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości takich jak przedsiębiorczość innowacyjna, wykorzystująca wiedzę z zakresu dziedzin techniki i dyscyplin naukowych, właściwych dla automatyki i robotyki; | P6U_W | P6S_WK | Fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości   | podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości |
| MR2_W32                                | Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane pojęcia i mechanizmy psychospołeczne związane ze zdrowiem i jego ochroną, w zakresie właściwym dla programu kształcenia   | P7U_W | P7S_WK | Fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości   |   |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b> |   |       |        |   |   |
| MR2_U01                                | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych, norm oraz innych źródeł także w wybranym języku obcym;   | P7U_U | P7S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) |   |
| MR2_U02                                | Potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów mechatronicznych;  | P7U_U | P7S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) |   |

| -1-     | -2-   | -3-   | -4-    | -5-   | -6-   |
|---------|---|-------|--------|---|---|
| MR2_U03 | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach;   | P7U_U | P7S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)   |   |
| MR2_U04 | Potrafi prawidłowo posługiwać się systemami normatywnymi w celu rozwiązania zadania z zakresu dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów   | P7U_U | P7S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych mikroproceji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) |   |
| MR2_U05 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz potrafi przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w języku polskim i obcym;               | P7U_U | P7S_UW |   | przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:<br>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,<br>– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne,<br>– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich |
| MR2_U06 | Posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych;  | P7U_U | P7S_UU | samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie  |   |
| MR2_U07 | Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2; potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń oraz opisy narzędzi informatycznych zapisane w tym języku; | P7U_U | P7S_UK | posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego  |   |
| MR2_U08 | Potrafi planować, realizować oraz dokumentować działania związane z zawodem właściwym dla programu kształcenia, z uwzględnieniem obowiązujących norm  | P7U_U | P7S_UO | planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole  |   |

| -1-     | -2-  | -3-   | -4-    | -5-   | -6-   |
|---------|--|-------|--------|---|---|
| MR2_U09 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi;  | P7U_U | P7S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) |   |
| MR2_U10 | Potrafi korzystać z podstawowych metod przetwarzania i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów;  | P6U_U | P6S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)     | przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:<br>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,<br>– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne,<br>– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich |
| MR2_U11 | Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulacje komputerowe, a następnie analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki i formułuje na tej podstawie wnioski projektowe, diagnostyczne lub eksploatacyjne systemów mechatronicznych; działania prostych układów mechatronicznych; | P6U_U | P6S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)     | przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:<br>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,<br>– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne,<br>– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich |
| MR2_U12 | Potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów mechatronicznych;  | P6U_U | P6S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)     | przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:<br>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,<br>– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne,<br>– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich |

| -1-     | -2-  | -3-   | -4-    | -5-   | -6-   |
|---------|--|-------|--------|---|---|
| MR2_U13 | Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami uczenia maszynowego; potrafi dobierać metody z inżynierii wiedzy i inteligencji obliczeniowej do rozwiązywania praktycznych problemów; umie opisywać metody sztucznej inteligencji w deklaracyjnych językach programowania; | P7U_U | P7S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) |   |
| MR2_U14 | Adaptuje metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań projektowych i eksploatacyjnych mechatroniki   | P7U_U | P7S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) |   |
| MR2_U15 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi oraz pomierzyć stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki oraz uzyskać informacje o ich zasadniczych własnościach;            | P6U_U | P6S_UW |   | przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:<br>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,  |
| MR2_U16 | Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny, mechatroniczny;  | P6U_U | P6S_UW |   | przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:<br>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,  |
| MR2_U17 | Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów automatyki i robotyki dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne;  | P6U_U | P6S_UW |   | przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:<br>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,<br>– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne,<br>– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich |

| -1-     | -2-  | -3-   | -4-    | -5-   | -6-   |
|---------|--|-------|--------|---|---|
| MR2_U18 | Posiada podstawowe umiejętności eksploatacyjne i operatorskie przemysłowych robotów manipulacyjnych; potrafi utworzyć, przetestować i uruchomić prosty program ruchu dla manipulatora przemysłowego; potrafi rozwiązać podstawowe zadania związane z kinematyką oraz dynamiką robotów; | P6U_U | P6S_UW |   | planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski  |
| MR2_U19 | Potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny;   | P6U_U | P6S_UW |   | planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski  |
| MR2_U20 | Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy;  | P6U_U | P6S_UO | planować i organizować pracę indywidualną i w zespole   |   |
| MR2_U21 | Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie automatyki i robotyki;  | P6U_U | P6S_UW |   | przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:<br>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,<br>– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne,<br>– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich |
| MR2_U22 | Potrafi zaprojektować i praktycznie wykorzystać proste układy diagnostyczno-decyzyjne dedykowane systemom mechatronicznym;   | P6U_U | P6S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) |   |
| MR2_U23 | Potrafi dobrać rodzaj i parametry układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego;   | P6U_U | P6S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) |   |

| -1-     | -2-  | -3-   | -4-    | -5-   | -6-  |
|---------|--|-------|--------|---|--|
| MR2_U24 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do projektowania systemów mechatronicznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia;  | P6U_U | P6S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) | Dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania                            |
| MR2_U25 | Potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań (z uwzględnieniem właściwości materiałowych);   | P6U_U | P6S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) |  |
| MR2_U26 | Potrafi opracować rozwiązanie prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić aplikację realizującą to zadanie w wybranym środowisku programistycznym na komputerze klasy PC dla wybranych systemów operacyjnych; | P6U_U | P6S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) | planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski |
| MR2_U27 | Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania pomiarowego i sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej;                                   | P6U_U | P6S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) | planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski |

| -1-   | -2-   | -3-   | -4-    | -5-  | -6-  |
|---|---|-------|--------|--|--|
| MR2_U28   | Potrafi projektować proste układy sterowania dla procesów przemysłowych; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów mechatroniki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych;  | P7U_U | P7S_UW |  | Projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b> |   |       |        |  |  |
| MR2_K01   | Rozumie potrzebę i możliwości ciągłego kształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób;   | P7U_K | P7S_KK | krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści  |  |
| MR2_K02   | Posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje;  | P7U_K | P7S_KK | uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu  |  |
| MR2_K03   | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne w tym społeczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechatronika w zakresie technologii inteligentnych  | P7U_K | P7S_KO | wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego<br><br>inicjowania działania na rzecz interesu publicznego   |  |
| MR2_K04   | Posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować małym zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania;                     | P7U_K | P7S_KK | krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści  |  |
| MR2_K05   | Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania;   | P7U_K | P7S_KO | wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego<br><br>inicjowania działania na rzecz interesu publicznego   |  |
| MR2_K06   | Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień Technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur; | P7U_K | P7S_KR | odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych ,w tym:<br>- rozwijania dorobku zawodu,<br>- podtrzymywania etosu zawodu,<br>- przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych |  |

| -1-     | -2-  | -3-   | -4-    | -5-  | -6- |
|---------|--|-------|--------|--|-----|
| MR2_K07 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy;   | P6U_K | P6S_KO | myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy  |     |
| MR2_K08 | Jest gotów do rozwiązywania problemów etycznych związanych z wykonywaniem zawodu oraz określania priorytetów służących realizacji określonych zadań. | P7U_K | P7S_KR | odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym:<br>- rozwijania dorobku zawodu,<br>- podtrzymywania etosu zawodu,<br>- przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych |     |

\*Efekty uczenia się dla kierunku opracowano na podstawie *Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji z dnia 14 listopada 2018 r. (tekst jedn. Dz.U. z 2018 r., poz. 2218 z późn. zm.)*

.....  
data i podpis  
Przewodniczący Instytutowego Zespołu ds. PRK

.....  
data i podpis  
Dyrektora Instytutu

### Objaśnienia:

Symbol efektu tworzą:

- litera K - dla wyróżnienia, że chodzi o efekty kierunkowe,
- znak \_ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K - dla oznaczenia kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K - kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery od 1 do 9 należy poprzedzić cyfrą 0).

W kolumnie odniesienia do charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się należy wskazać kody składników opisu efektów uczenia się zaczerpnięte z opisu efektów uczenia się, zgodnie z *Ustawą o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji* oraz *Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji z dnia 14 listopada 2018 r. (tekst jedn. Dz.U. z 2018 r., poz. 2218 z późn. zm.)*. Występujące w charakterystykach kody składnika opisu są złożone 9+z następujących elementów:

- jedna litera P – dla oznaczenia słowa poziom;
- jedna z cyfr 6, 7 – dla oznaczenia numeru poziomu (6 – szósty, 7 – siódmy);
- jedna litera S – dla oznaczenia słowa studia;

- znak \_ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K - dla oznaczenia kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K - kompetencje społeczne),
- zbiór liter:
  - WG – określa zakres i głębię/kompletność perspektywy poznawczej i zależności w kategorii wiedza.
  - WK – określa kontekst/uwarunkowania, skutki w kategorii wiedza,
  - UW – określa wykorzystanie wiedzy/rozwiązane problemy i wykonywane zadania w kategorii umiejętności.
  - UK – określa komunikowanie się/ odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym w kategorii umiejętności,
  - UO – określa organizację pracy/planowanie i pracę zespołową w kategorii umiejętności,
  - UU – określa uczenie się/ planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób w kategorii umiejętności,
  - KK – określa oceny wiedzy w kategorii kompetencje społeczne.
  -

.....  
Pieczęta Instytutu

Nazwa Instytutu prowadzącego kierunek studiów: Instytut Poltechniczny

Nazwa kierunku studiów: MECHATRONIKA II

Poziom studiów: II stopień (magisterskie)

Profil studiów: praktyczny

**KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA ZAJĘĆ Z DZIEDZIN NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH  
(dotyczy programów studiów realizowanych poza tymi dyscyplinami)**

| L.p.                                   | Kod składnika opisu odniesienia do charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się | Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Efekty uczenia się dla kierunku   |
|--|---|---|---|
| <b>Dziedzina nauk humanistycznych</b>  |   |   |   |
| -1-                                    | -2-   | -3-                                     | -4-   |
| <b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b> |   |   |   |
| 1.                                     |   | MR2_W00                                 | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b> |   |   |   |
| 2.                                     | P7S_UW  | MR2_U01                                 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych, norm oraz innych źródeł także w wybranym języku obcym;   |
| 3.                                     | P7S_UW  | MR2_U02                                 | Potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów mechatronicznych;  |
| 4.                                     | P7S_UW  | MR2_U05                                 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz potrafi przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w języku polskim i obcym;               |
| 5.                                     | P7S_UK  | MR2_U07                                 | Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2; potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń oraz opisy narzędzi informatycznych zapisane w tym języku; |
| 6.                                     | P7S_UW  | MR2_U09                                 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi;   |

| L.p.                                   | Kod składnika opisu odniesienia do charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się | Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Efekty uczenia się dla kierunku   |
|--|---|---|---|
| <b>Dziedzina nauk społecznych</b>      |   |   |   |
| -1-                                    | -2-   | -3-                                     | -4-   |
| <b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b> |   |   |   |
| 7.                                     | P6S_WG  | MR2_W27                                 | Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz procesu automatyzacji i mechatroniki w przemyśle i gospodarstwie domowym; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle; |
| 8.                                     | P7S_WG  | MR2_W28                                 | Zna i rozumie charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych w systemie nauk technicznych oraz ich relacje do innych nauk, ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością.   |
| 9.                                     | P6S_WK  | MR2_W29                                 | Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej;   |
| 10.                                    | P6S_WK  | MR2_W30                                 | Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej;  |
| 11.                                    | P6S_WK  | MR2_W31                                 | Identyfikuje ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości takich jak przedsiębiorczość innowacyjna, wykorzystująca wiedzę z zakresu dziedzin techniki i dyscyplin naukowych, właściwych dla automatyki i robotyki;                       |
| 12.                                    | P7S_WK  | MR2_W32                                 | Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane pojęcia i mechanizmy psychospołeczne związane ze zdrowiem i jego ochroną, w zakresie właściwym dla programu kształcenia   |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b> |   |   |   |
| 13.                                    | P7S_UW  | MR2_U03                                 | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach;   |
| 14.                                    | P7S_UW  | MR2_U04                                 | Potrafi prawidłowo posługiwać się systemami normatywnymi w celu rozwiązania zadania z zakresu dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów   |
| 15.                                    | P7S_UU  | MR2_U06                                 | Posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych;  |
| 16.                                    | P7S_UO  | MR2_U08                                 | Potrafi planować, realizować oraz dokumentować działania związane z zawodem właściwym dla programu kształcenia, z uwzględnieniem obowiązujących norm  |
| 17.                                    | P6S_UO  | MR2_U20                                 | Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy;   |
| 18.                                    | P6S_UW  | MR2_U21                                 | Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie automatyki i robotyki;   |

| -1-  | -2-    | -3-     | -4-   |
|--|--------|---------|---|
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do |        |         |   |
| 19.  | P7S_KK | MR2_K01 | Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia akompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób;  |
| 20.  | P7S_KK | MR2_K02 | Posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje;  |
| 21.  | P7S_KO | MR2_K03 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne w tym społeczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechatronika w zakresie technologii inteligentnych  |
| 22.  | P7S_KK | MR2_K04 | Posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować małym zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania;                     |
| 23.  | P7S_KO | MR2_K05 | Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania;   |
| 24.  | P7S_KR | MR2_K06 | Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur; |
| 25.  | P6S_KO | MR2_K07 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy;  |

.....  
data i podpis

Przewodniczący Instytutowego Zespołu ds. PRK

.....  
data i podpis

Dyrektor Instytutu

.....  
Pieczęta Instytutu

Nazwa Instytutu prowadzącego kierunek studiów: Instytut Politechniczny

Nazwa kierunku studiów: MECHATRONIKA II

Poziom studiów: II stopień (magisterskie)

Profil studiów: praktyczny

**TABELA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ  
PROWADZĄCYCH DO UZYSKANIA KOMPETENCJI INŻYNIERSKICH  
PRZEZ KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

| L.p. | Kod składnika opisu odniesienia do charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się | Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich   |
|------|---|---|--|
| -1-  | -2-   | -3-                                     | -4-  |
|      |   |   | <b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>   |
|      | P7S_WG  | MR2_W01                                 | Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu, statystyki matematycznej, w szczególności wiedzę niezbędną do stosowania aparatu matematycznego do opisu i rozwiązywania zagadnień geometrycznych i technicznych;  |
|      | P7S_WG  | MR2_W02                                 | Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej w tym wiedzę niezbędną do rozwiązywania problemów technicznych oraz do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechatronicznych   |
|      | P7S_WG  | MR2_W03                                 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej oraz konstrukcji urządzeń precyzyjnych z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania;   |
|      | P7S_WG  | MR2_W04                                 | Ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa, wytrzymałości i zmęczenia materiałów, zna typowe technologie wytwarzania elementów maszyn;  |
|      | P7S_WG  | MR2_W05                                 | Ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania w tymwiedzę w zakresie wybranych algorytmów i struktur danych oraz metodyki i technik programowania proceduralnego i obiektowego oraz w zakresie teorii i podstawowych metod wykorzystania sztucznej inteligencji i systemów decyzyjnych; |
|      | P7S_WG  | MR2_W06                                 | Posiada podstawową wiedzę w zakresie informatyki, z uwzględnieniem oprogramowania biurowego, programowania w językach wyższego rzędu, korzystania z sieci komputerowych i aplikacji internetowych oraz z systemów i aplikacji bazodanowych;  |
|      | P7S_WG  | MR2_W07                                 | Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki, układów elektronicznych analogowych i cyfrowych oraz w zakresie teorii sygnałów i informacji oraz metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości;   |

| -1- | -2-    | -3-     | -4-  |
|-----|--------|---------|--|
|     | P7S_WG | MR2_W08 | Posiada uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie mechatroniki, automatyki i robotyki oraz w zakresie teorii manipulatorów i robotów, kinematyki i dynamiki prostej, odwrotnej oraz programowania robotów przemysłowych;   |
|     | P6S_WG | MR2_W09 | Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości fizycznych charakteryzujących pracę urządzeń mechatronicznych, w szczególności wielkości mechanicznych i elektrycznych, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu;  |
|     | P6S_WG | MR2_W10 | Ma podstawową wiedzę na temat działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych systemów mechaniczno-elektroniczno-optoinformatycznych oraz czujników stosowanych w urządzeniach mechatronicznych;   |
|     | P7S_WG | MR2_W11 | Ma uporządkowaną wiedzę na temat układów napędowych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych, w szczególności napędów elektrycznych;  |
|     | P7S_WG | MR2_W12 | Ma podstawową wiedzę w zakresie architektur i programowania systemów mikroprocesorowych, zna wybrane języki wysokiego i niskiego poziomu programowania mikroprocesorów, zna i rozumie zasady działania podstawowych modułów peryferyjnych oraz interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych w zastosowaniach mechatroniki przemysłowej i powszechnego użytku;  |
|     | P6S_WG | MR2_W13 | Ma podstawową wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych do szybkiego prototypowania oraz projektowania, obliczeń, symulacji i wizualizacji układów i systemów mechatronicznych oraz do zapisu projektu konstrukcji mechanicznych, a także zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów mechatroniki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo- kontrolnych; |
|     | P7S_WG | MR2_W14 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowym pakietów oprogramowania, służących do obliczeń symbolicznych, macierzowych, numerycznych i symulacyjnych oraz stosuje je do obliczeń sieci elektrycznych i układów elektronicznych, w problemach mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów, w problemach mechatroniki ogólnej, jak również robotyki, sterowania i regulacji  |
|     | P7S_WG | MR2_W15 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie znajomości podstawowych materiałów technicznych, metod badań ich własności, technik, narzędzi stosowanych w technologii wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości produktu z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania materiałów CAD i procesów technologicznych CAM;  |
|     | P7S_WG | MR2_W16 | Posiada uporządkowaną wiedzę na temat inżynierii wytwarzania zespołów mechanicznych i elektronicznych wchodzących w skład urządzeń mechatronicznych;   |
|     | P7S_WG | MR2_W17 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego, zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych; ma podstawową wiedzę z zakresu opisu matematycznego, własności oraz zasad działania i programowania prostych robotów mobilnych  |
|     | P6S_WG | MR2_W18 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki oraz mechatroniki;  |
|     | P6S_WG | MR2_W19 | Zna i rozumie budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania podstawowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych mechatronicznych systemach sterowania;  |
|     | P7S_WG | MR2_W20 | Ma wiedzę z zakresu diagnostyki maszyn w poszczególnych etapach życia systemów technicznych eksploatacji maszyn oraz wiedzę w zakresie sposobów realizacji i metod remontów maszyn i urządzeń technicznych, zna sposoby analizy trwałości i niezawodności maszyn i urządzeń technicznych.  |

| -1-                                    | -2-    | -3-     | -4-  |
|--|--------|---------|--|
|  | P7S_WG | MR2_W21 | Zna podstawy teorii drgań układów mechanicznych i sposoby eliminacji drgań, oraz posiada wiedzę z dziedziny diagnostyki wibroakustycznej maszyn i urządzeń technicznych;   |
|  | P7S_WG | MR2_W22 | Ma podstawową wiedzę w zakresie automatyki i regulacji automatycznej, obejmująca: modele układów dynamicznych, kryteria stabilności, projektowanie układów regulacji oraz systemów mechatroniki przemysłowej   |
|  | P7S_WG | MR2_W23 | Ma wiedzę w dziedzinie maszyn i urządzeń technologicznych  |
|  | P7S_WG | MR2_W24 | Orientuje się w bieżącym stanie oraz tendencjach rozwojowych mechatroniki;   |
|  | P6S_WG | MR2_W25 | Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych;  |
|  | P6S_WG | MR2_W26 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki oraz automatyki i robotyki;  |
|  | P6S_WG | MR2_W27 | Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz procesu automatyzacji i mechatroniki w przemyśle i gospodarstwie domowym; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle;                      |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b> |        |         |  |
|  | P7S_UW | MR2_U02 | Potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów mechatronicznych;   |
|  | P7S_UW | MR2_U04 | Potrafi prawidłowo posługiwać się systemami normatywnymi w celu rozwiązania zadania z zakresu dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów  |
|  | P7S_UU | MR2_U06 | Posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych;   |
|  | P6S_UW | MR2_U10 | Potrafi korzystać z podstawowych metod przetwarzania i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów;  |
|  | P6S_UW | MR2_U11 | Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulacje komputerowe, a następnie analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki i formułuje na tej podstawie wnioski projektowe, diagnostyczne lub eksploatacyjne systemów mechatronicznych; działania prostych układów mechatronicznych; |
|  | P6S_UW | MR2_U12 | Potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów mechatronicznych;  |
|  | P7S_UW | MR2_U13 | Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami uczenia maszynowego; potrafi dobierać metody z inżynierii wiedzy i inteligencji obliczeniowej do rozwiązywania praktycznych problemów; umie opisywać metody sztucznej inteligencji w deklaratywnych językach programowania;                 |
|  | P7S_UW | MR2_U14 | Adaptuje metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań projektowych i eksploatacyjnych mechatroniki   |
|  | P6S_UW | MR2_U15 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi oraz pomierzyć stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki oraz uzyskać informacje o ich zasadniczych własnościach;                            |

| -1-   | -2-    | -3-     | -4-   |
|---|--------|---------|---|
|   | P6S_UW | MR2_U16 | Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny, mechatroniczny;   |
|   | P6S_UW | MR2_U18 | Posiada podstawowe umiejętności eksploatacyjne i operatorskie przemysłowych robotów manipulacyjnych; potrafi utworzyć, przetestować i uruchomić prosty program ruchu dla manipulatora przemysłowego; potrafi rozwiązać podstawowe zadania związane z kinematyką oraz dynamiką robotów;                      |
|   | P6S_UW | MR2_U19 | Potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny;  |
|   | P6S_UW | MR2_U22 | Potrafi zaprojektować i praktycznie wykorzystać proste układy diagnostyczno-decyzyjne dedykowane systemom mechatronicznym;  |
|   | P6S_UW | MR2_U23 | Potrafi dobrać rodzaj i parametry układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego;  |
|   | P6S_UW | MR2_U24 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do projektowania systemów mechatronicznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia;   |
|   | P6S_UW | MR2_U25 | Potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań (z uwzględnieniem właściwości materiałowych);  |
|   | P6S_UW | MR2_U26 | Potrafi opracować rozwiązanie prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić aplikację realizującą to zadanie w wybranym środowisku programistycznym na komputerze klasy PC dla wybranych systemów operacyjnych;  |
|   | P6S_UW | MR2_U27 | Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania pomiarowego i sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej;  |
|   | P7S_UW | MR2_U28 | Potrafi projektować proste układy sterowania dla procesów przemysłowych; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów mechatroniki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych;  |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b> |        |         |   |
|   | P7S_KK | MR2_K04 | Posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować małym zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania;                     |
|   | P7S_KO | MR2_K05 | Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania;   |
|   | P7S_KR | MR2_K06 | Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur; |
|   | P7S_KR | MR2_K08 | Jest gotów do rozwiązywania problemów etycznych związanych z wykonywaniem zawodu oraz określania priorytetów służących realizacji określonych zadań.  |

.....  
data i podpis  
Przewodniczący Instytutowego Zespołu ds. PRK

.....  
data i podpis  
Dyrektora Instytutu

**Objaśnienia:**

- Kierunki studiów po ukończeniu, których absolwent uzyskuje tytuł zawodowy: inżynier, muszą mieć przyporządkowane 100% efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich.
  1. W kolumnie symbol należy wskazać kody składników i treść efektów uczenia się prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich zaczerpnięte z *Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji z dnia 14 listopada 2018 r. (tekst jedn. Dz.U. z 2018 r., poz. 2218 z późn. zm.)*

**INFORMACJA O DOKONANYCH ZMIANACH W PROGRAMIE STUDIÓW\***

| L.p. | Dotychczasowy element programu                                 | Proponowana zmiana |
|------|--|--------------------|
| 1.   | Zmiana wszystkich sylabusów na rok 2023 zgodnie ze wzorem 2023 |                    |
| 2.   |  |                    |
| 3.   |  |                    |
| 4.   |  |                    |
| 5.   |  |                    |
| 6.   |  |                    |
| 7.   |  |                    |
| 8.   |  |                    |
| 9.   |  |                    |
| 10.  |  |                    |
| 11.  |  |                    |
| 12.  |  |                    |
| 13.  |  |                    |
| 14.  |  |                    |
| 15.  |  |                    |

| L.p. | Uzasadnienie proponowanych zmian |
|------|----------------------------------|
| 1.   | Zalecenia Rektoratu              |
| 2.   |                                  |
| 3.   |                                  |
| 4.   |                                  |
| 5.   |                                  |
| 6.   |                                  |
| 7.   |                                  |
| 8.   |                                  |
| 9.   |                                  |
| 10.  |                                  |
| 11.  |                                  |
| 12.  |                                  |
| 13.  |                                  |
| 14.  |                                  |
| 15.  |                                  |

\* W tabeli należy wskazać elementy dotychczasowego programu studiów, które mają ulec zmianie oraz propozycje ich zmiany. W tabeli drugiej należy w tej samej kolejności uzasadnić potrzebę dokonywanych zmian, wskazując na przyczyny i skutki proponowanej modyfikacji.

Kierunek studiów:

MECHATRONIKA

## PLAN STUDIÓW

Akademia Nauk Stosowanych

Obowiązuje od dnia:

1.10.2023

Studia:

stacjonarne II stopnia

Liczba semestrów

3

im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

| Lp  | Przedmiot  | Kod przedmiotu                              | WYBIERALNY | KOMP. JĘZYKOWE | HUM. / SPOL. | PRAKTYCZNY | GODZINY KONTAKTOWE |        |                     |              |          |     | RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ | ECTS | ECTS PRAKTYCZNE | Semestr 1 |    |     |     |      |        | Semestr 2 |     |    |    |    |      | Semestr 3 |    |     |     |     |    | ECTS |        |     |    |      |      |      |       |       |       |       |
|---|--|---|------------|----------------|--------------|------------|--------------------|--------|---------------------|--------------|----------|-----|----------------------------|------|-----------------|-----------|----|-----|-----|------|--------|-----------|-----|----|----|----|------|-----------|----|-----|-----|-----|----|------|--------|-----|----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|   |  |   |            |                |              |            | RAZEM              | WYKŁAD | ĆWICZENIA / PROJEKT | LABORATORIUM | PRAKTYKI | W   |                            |      |                 | C/P       | L  | PR  | PW  | ECTS | E/ZO/Z | W         | C/P | L  | PR | PW | ECTS | E/ZO/Z    | W  | C/P | L   | PR  | PW | ECTS | E/ZO/Z | BK  | PW |      |      |      |       |       |       |       |
|   |  |   |            |                |              |            |                    |        |                     |              |          |     |                            |      |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      |       |       |       |       |
| <b>PRZEDMIOTY WSPÓLNE</b>                   |  |   |            |                |              |            |                    |        |                     |              |          |     |                            |      |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      |       |       |       |       |
| 1   | Język angielski dla celów akademickich i zawodowych  | ANS-IPMT-2-JA-2023                          | N          | T              | T            | T          | 60                 | 0      | 60                  | 0            | 0        | 40  | 4                          | 4    |                 | 30        |    |     | 20  | 2    | ZO     |           | 30  |    |    | 20 | 2    | ZO        |    |     |     |     |    |      |        |     |    | 2,40 | 1,60 |      |       |       |       |       |
| 2   | Innovative supremacy processes (w jęz. ang. - Innowacyjne procesy supremacji)                                | ANS-IPMT-2-IPS-2023                         | N          | T              | T            | T          | 60                 | 30     | 30                  | 0            | 0        | 40  | 4                          | 2    |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    | 30   | 30     |     | 40 | 4    | ZO   | 2,40 | 1,60  |       |       |       |
| 3   | Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa   | ANS-IPMT-2-SIRP-2023                        | N          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 15                  | 0            | 0        | 20  | 2                          | 1    | 15              | 15        |    |     | 20  | 2    | E      |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      | 1,20 | 0,80  |       |       |       |
| 4   | Optymalizacja sterowania   | ANS-IPMT-2-OS-2023                          | N          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 0                   | 15           | 0        | 20  | 2                          | 1    | 15              |           | 15 |     |     | 20   | 2      | E         |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      | 1,20 | 0,80  |       |       |       |
| 5   | Wybrane działy w elektrotechnice   | ANS-IPMT-2-WDwE-2023                        | N          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 15                  | 0            | 0        | 20  | 2                          | 1    | 15              | 15        |    |     | 20  | 2    | ZO     |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 1,20  | 0,80  |       |       |
| 6   | Modelowanie i symulacja komputerowa zespołów mechatronicznych  | ANS-IPMT-2-MISKZM-2023                      | N          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 15                  | 0            | 0        | 20  | 2                          | 1    | 15              | 15        |    |     | 20  | 2    | ZO     |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 1,20  | 0,80  |       |       |
| 7   | Mechanika analityczna  | ANS-IPMT-2-MA-2023                          | N          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 15                  | 0            | 0        | 20  | 2                          | 1    | 15              | 15        |    |     | 20  | 2    | ZO     |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 1,20  | 0,80  |       |       |
| 8   | Uczenie maszynowe  | ANS-IPMT-2-UM-2023                          | N          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 15                  | 0            | 0        | 20  | 2                          | 1    | 15              | 15        |    |     | 20  | 2    | E      |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 1,20  | 0,80  |       |       |
| 9   | Sterowniki PLC w mechatronice  | ANS-IPMT-2-SPLCwM-2023                      | N          | N              | N            | T          | 45                 | 15     | 0                   | 30           | 0        | 30  | 3                          | 2    | 15              |           | 30 |     |     | 30   | 3      | ZO        |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 1,80  | 1,20  |       |       |
| 10  | Zarządzanie projektami i zespołami ludzi   | ANS-IPMT-2-ZPIZL-2023                       | N          | N              | N            | T          | 30                 | 0      | 30                  | 0            | 0        | 20  | 2                          | 2    | 30              |           |    |     | 20  | 2    | ZO     |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 1,20  | 0,80  |       |       |
| 11  | Systemy wbudowane  | ANS-IPMT-2-SW-2023                          | N          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 15                  | 0            | 0        | 20  | 2                          | 1    | 15              | 15        |    |     | 20  | 2    | ZO     |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 1,20  | 0,80  |       |       |
| Grupa przedmiotów humanistycznych do wyboru |  |   |            |                |              |            | 0                  | 0      | 0                   | 0            | 0        | 0   | 0                          |      |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      | 0,00 | 0,00  |       |       |       |
| 12  | Strategie osiągania przewagi konkurencyjnej (1)* / Europejskie uwarunkowania działalności inżynierskiej (1)* | ANS-IPMT-2-SOPK-2023 / ANS-IPMT-2-EUDI-2023 | T          | N              | T            | N          | 15                 | 15     | 0                   | 0            | 0        | 10  | 1                          |      | 15              |           |    |     | 10  | 1    | ZO     |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 0,60  | 0,40  |       |       |
| Grupa przedmiotów praktycznych do wyboru    |  |   |            |                |              |            |                    |        |                     |              |          |     |                            |      |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      | 0,00 | 0,00  |       |       |       |
| 13  | Inżynieria komputerowa (2)* / Sterowanie numeryczne maszyn i urządzeń (2)*                                   | ANS-IPMT-2-İK-2023 / ANS-IPMT-2-SNMİU-2023  | T          | N              | N            | T          | 45                 | 15     | 0                   | 30           | 0        | 30  | 3                          | 2    | 15              |           | 30 |     |     | 30   | 3      | ZO        |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 1,80  | 1,20  |       |       |
| 14  | Diagnostyka powierzchni (3)* / Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa 2 (3)*                               | ANS-IPMT-2-DP-2023 / ANS-IPMT-2-SIRP2-2023  | T          | N              | N            | T          | 45                 | 15     | 0                   | 30           | 0        | 30  | 3                          | 2    |                 |           |    |     |     |      |        |           |     | 15 |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 1,80  | 1,20  |       |       |
| 18  |  |   | N          | N              | N            | T          | 0                  | 0      | 0                   | 0            | 0        | 0   | 0                          |      |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      | 0,00 | 0,00  |       |       |       |
| 19  |  |   | N          | N              | N            | T          | 0                  | 0      | 0                   | 0            | 0        | 0   | 0                          |      |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      | 0,00 | 0,00  |       |       |       |
| 20  |  |   | N          | N              | N            | T          | 0                  | 0      | 0                   | 0            | 0        | 0   | 0                          |      |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      | 0,00 | 0,00  |       |       |       |
| 21  |  |   | N          | N              | N            | T          | 0                  | 0      | 0                   | 0            | 0        | 0   | 0                          |      |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      | 0,00 | 0,00  |       |       |       |
| 22  | Proseminarium dyplomowe  | ANS-IPMT-2-PSD-2023                         | N          | N              | N            | T          | 15                 | 15     | 0                   | 0            | 0        | 10  | 1                          |      | 15              |           |    |     | 10  | 1    | ZO     |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 0,60  | 0,40  |       |       |
| 23  | Seminarium dyplomowe   | ANS-IPMT-2-SD-2023                          | N          | N              | N            | N          | 60                 | 0      | 0                   | 60           | 0        | 40  | 4                          |      |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 2,40  | 1,60  |       |       |
| 24  | Przygotowanie do dyplomowania  | ANS-IPMT-2-PDM-2023                         | N          | N              | N            | T          | 0                  | 0      | 0                   | 0            | 0        | 300 | 10                         | 10   |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 0,00  | 10,00 |       |       |
| 25  | Praktyka dyplomowa   | ANS-IPMT-2-PRAKT-2023                       | N          | N              | N            | T          | 480                | 0      | 0                   | 0            | 480      | 0   | 16                         | 16   |                 |           |    |     |     |      |        |           |     |    |    |    |      |           |    |     |     |     |    |      |        |     |    |      |      |      | 16,00 | 0,00  |       |       |
| RAZEM PRZEDMIOTY WSPÓLNE                    |  |   |            |                |              |            | 1065               | 210    | 210                 | 165          |          | 480 | 690                        | 65   | 47              |           |    | 165 | 150 | 75   |        | 120       | 260 | 30 | 3  |    | 0    | 30        | 30 |     | 270 | 100 | 15 | 0    | 45     | 30  | 60 |      | 90   | 330  | 20    | 0     | 39,40 | 25,60 |
|   |  |   |            |                |              |            |                    |        |                     | 585          |          |     |                            |      |                 |           |    | 390 |     |      |        |           |     |    |    |    |      | 60        |    |     | 270 | 100 | 15 | 0    |        | 135 |    |      |      |      |       |       |       |       |

| Lp  | Przedmiot   | Kod przedmiotu            | WYBIERALNY | KOMP. JĘZYKOWE | HUM. / SPOL. | PRAKTYCZNY | GODZINY KONTAKTOWE |        |                     |              |          |    | RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ | ECTS | ECTS PRAKTYCZNE | Semestr 1 |   |    |    |      |        | Semestr 2 |     |    |    |    |      | Semestr 3 |   |     |   |    |    | ECTS |        |    |    |  |  |  |  |      |      |
|---|---|---------------------------|------------|----------------|--------------|------------|--------------------|--------|---------------------|--------------|----------|----|----------------------------|------|-----------------|-----------|---|----|----|------|--------|-----------|-----|----|----|----|------|-----------|---|-----|---|----|----|------|--------|----|----|--|--|--|--|------|------|
|   |   |                           |            |                |              |            | RAZEM              | WYKŁAD | ĆWICZENIA / PROJEKT | LABORATORIUM | PRAKTYKI | W  |                            |      |                 | C/P       | L | PR | PW | ECTS | E/ZO/Z | W         | C/P | L  | PR | PW | ECTS | E/ZO/Z    | W | C/P | L | PR | PW | ECTS | E/ZO/Z | BK | PW |  |  |  |  |      |      |
|   |   |                           |            |                |              |            |                    |        |                     |              |          |    |                            |      |                 |           |   |    |    |      |        |           |     |    |    |    |      |           |   |     |   |    |    |      |        |    |    |  |  |  |  |      |      |
| <b>PRZEDMIOTY W ZAKRESIE: Nowoczesne konstrukcje i technologie w mechatronice</b> |   |                           |            |                |              |            |                    |        |                     |              |          |    |                            |      |                 |           |   |    |    |      |        |           |     |    |    |    |      |           |   |     |   |    |    |      |        |    |    |  |  |  |  |      |      |
| 1   | Teoria systemów mechatronicznych                                  | ANS-IPMT-2-TSMN-2023      | T          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 15                  | 0            | 0        | 20 | 2                          | 1    |                 |           |   |    |    |      |        |           | 15  | 15 |    |    |      |           |   |     |   |    |    |      |        |    |    |  |  |  |  | 1,20 | 0,80 |
| 2   | Teoria mechanizmów i dynamika maszyn                              | ANS-IPMT-TMIDMN-2023      | T          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 15                  | 0            | 0        | 20 | 2                          | 1    |                 |           |   |    |    |      |        |           | 15  | 15 |    |    |      |           |   |     |   |    |    |      |        |    |    |  |  |  |  | 1,20 | 0,80 |
| 3   | Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych w mechatronice | ANS-IPMT-2-PISSAwMN-2023  | T          | N              | N            | T          | 15                 | 0      | 15                  | 0            | 0        | 10 | 1                          | 1    |                 |           |   |    |    |      |        |           | 15  |    |    |    |      |           |   |     |   |    |    |      |        |    |    |  |  |  |  | 0,60 | 0,40 |
| 4   | Zastosowanie urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania    | ANS-IPMT-2-ZUMwSWN-2023   | T          | N              | N            | T          | 75                 | 30     | 30                  | 15           | 0        | 50 | 5                          | 3    |                 |           |   |    |    |      |        |           | 15  | 15 | 15 |    |      |           |   |     |   |    |    |      |        |    |    |  |  |  |  | 3,00 | 2,00 |
| 5   | Zaawansowane układy mechatroniczne w sterowaniu maszyn i urządzeń | ANS-IPMT-2-ZUMwSMIUN-2023 | T          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 0                   | 15           | 0        | 20 | 2                          | 1    |                 |           |   |    |    |      |        |           | 15  |    |    |    |      |           |   |     |   |    |    |      |        |    |    |  |  |  |  | 1,20 | 0,80 |
| 6   | Projekt zespołowy   | ANS-IPMT-2-PZN-2023       | T          | N              | N            | T          | 45                 | 0      | 45                  | 0            | 0        | 30 | 3                          | 3    |                 |           |   |    |    |      |        |           |     |    |    |    |      |           |   |     |   |    |    |      |        |    |    |  |  |  |  | 1,80 | 1,20 |

|                                    |  |  |   |   |   |   |      |     |     |     |     |     |    |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      |      |      |      |    |       |       |       |
|------------------------------------|--|--|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|------|------|------|------|----|-------|-------|-------|
| 7                                  | Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych   | ANS-IPMT-2-WPSMN-2023                              | T | N | N | T | 30   | 15  | 15  | 0   | 0   | 20  | 2  | 1  |     |     |    |     |     |    |    |    |     | 15 | 15  |     |    | 20 | 2   | ZO   | 1,20 | 0,80 |      |    |       |       |       |
| 8                                  | Mikromechanizmy i mikronapędy  | ANS-IPMT-2-MIMN-2023                               | T | N | N | T | 15   | 0   | 15  | 0   | 0   | 10  | 1  | 1  |     |     |    |     | 15  |    |    |    | 10  | 1  | ZO  |     |    |    |     | 0,80 | 0,40 |      |      |    |       |       |       |
| 9                                  | Wybrane technologie i konstrukcje w mechatronice   | ANS-IPMT-2-WTIKwMN-2023                            | T | N | N | T | 60   | 30  | 30  | 0   | 0   | 40  | 4  | 2  |     |     |    | 15  | 15  |    |    | 20 | 2   | E  | 15  | 15  |    |    | 20  | 2    | E    | 2,40 | 1,60 |    |       |       |       |
| <b>Grupa przedmiotów do wyboru</b> |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 10                                 | Pneumatyczne i hydrauliczne systemy mechatroniczne (4)* /<br>Zaawansowane systemy diagnostyki obiektów technicznych (4)* | ANS-IPMT-2-PIHSMN-2023 /<br>ANS-IPMT-2-ZSDOTN-2023 | T | N | N | T | 30   | 15  | 0   | 15  | 0   | 20  | 2  | 1  |     |     |    | 15  |     | 15 |    | 20 | 2   | ZO |     |     |    |    |     |      | 1,20 | 0,80 |      |    |       |       |       |
| 11                                 | Internet Rzeczy (IoT) (5)* /<br>Mikroprocesorowe układy pomiarowe (5)*   | ANS-IPMT-2-IOTN-2023 /<br>ANS-IPMT-2-uPUPN-2023    | T | N | N | T | 15   | 0   | 15  | 0   | 0   | 10  | 1  | 1  |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    | 15  |     | 10 | 1  | ZO  | 0,60 | 0,40 |      |      |    |       |       |       |
| 13                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 14                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 15                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 16                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 17                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 18                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 19                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 20                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 21                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 22                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 23                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 24                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 25                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 26                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 27                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 28                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 29                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| 30                                 |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |    |     |    |     |     |    |    |     |      | 0,00 | 0,00 |      |    |       |       |       |
| <b>RAZEM PRZEDMIOTY W ZAKRESIE</b> |  |  |   |   |   |   | 375  | 135 | 195 | 45  | 0   | 250 | 25 | 16 | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0  | 90 | 90 | 45  | 0  | 150 | 15  | 3  | 45 | 105 | 0    | 0    | 100  | 10   | 2  | 16,00 | 10,00 |       |
| <b>RAZEM</b>                       |  |  |   |   |   |   | 1440 | 345 | 405 | 210 | 480 | 940 | 90 | 63 | 165 | 150 | 75 | 120 | 280 | 30 | 3  | 90 | 120 | 75 | 270 | 250 | 30 | 3  | 90  | 135  | 60   | 90   | 430  | 30 | 2     | 54,40 | 35,60 |

| SPEŁNIENIE WARUNKÓW:                              |     |
|---|-----|
| PRZEDMIOTY HUMANISTYCZNE LUB SPOŁECZNE MIN 5 ECTS | TAK |
| MINIMUM 30% PKT ECTS DO WYBORU                    | TAK |
| MINIMUM 50% PUNKTÓW ECTS ZAJĘĆ PRAKTYCZNYCH       | TAK |
| MINIMUM 6 PKT ECTS KOMPETENCJE JĘZYKOWE           | TAK |
| 480 GODZIN PRAKTYKI, 16 PKT ECTS                  | TAK |
| PRZYGOTOWANIE DO DYPLMOWANIA 300 GODZIN, 10 ECTS  | TAK |
| WYKŁADY STANOWIĄ 35-40% ZAJĘĆ (BEZ PRAKTYK)       | TAK |

| PUNKTY ECTS                                    |      |
|--|------|
| PRZEDMIOTY DOSKONALĄCE KOMPETENCJE JĘZYKOWE    | 8,0  |
| PRZEDMIOTY HUMANISTYCZNE / SPOŁECZNE           | 9,0  |
| ZAJĘCIA O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM              | 63,0 |
| PUNKTY ECTS ZA GODZINY KONTAKTOWE Z WYKŁADOWCĄ | 54,4 |
| PUNKTY ECTS ZA PRACĘ WŁASNĄ                    | 35,6 |
| SREDNIO GODZIN NA PUNKT ECTS (25-30)           | 25,4 |

\* wybór jednego przedmiotu z dwóch

| Lp  | Przedmiot                                    | Kod przedmiotu         | WYBIERALNY | KOMP. JĘZYKOWE | HUM. / SPOŁ. | PRAKTYCZNY | GODZINY KONTAKTOWE |        |                     |              |          |    |     |   |    |    | RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ | ECTS | ECTS PRAKTYCZNE | Semestr 1 |       |    |     |    | Semestr 2 |    |      |       |   | Semestr 3 |   |    |      |      | ECTS  |      |    |
|---|--|------------------------|------------|----------------|--------------|------------|--------------------|--------|---------------------|--------------|----------|----|-----|---|----|----|----------------------------|------|-----------------|-----------|-------|----|-----|----|-----------|----|------|-------|---|-----------|---|----|------|------|-------|------|----|
|   |  |                        |            |                |              |            | RAZEM              | WYKŁAD | ĆWICZENIA / PROJEKT | LABORATORIUM | PRAKTYKI | W  | C/P | L | PR | PW |                            |      |                 | ECTS      | EZOIZ | W  | C/P | L  | PR        | PW | ECTS | EZOIZ | W | C/P       | L | PR | PW   | ECTS | EZOIZ | BK   | PW |
|   |  |                        |            |                |              |            |                    |        |                     |              |          |    |     |   |    |    |                            |      |                 |           |       |    |     |    |           |    |      |       |   |           |   |    |      |      |       |      |    |
| <b>PRZEDMIOTY W ZAKRESIE: Zastosowanie mechatroniki w Inżynierii Elektrycznej</b> |  |                        |            |                |              |            |                    |        |                     |              |          |    |     |   |    |    |                            |      |                 |           |       |    |     |    |           |    |      |       |   |           |   |    |      |      |       |      |    |
| 1   | Inteligentne sensory i urządzenia wykonawcze | ANS-IPMT-2-ISIUWZ-2023 | T          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 0                   | 15           | 0        | 20 | 2   | 1 |    |    |                            |      |                 | 15        |       | 15 |     | 20 | 2         | E  |      |       |   |           |   |    |      |      | 1,20  | 0,80 |    |
| 2   | Układy elektroniczne                         | ANS-IPMT-2-UEZ-2023    | T          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 0                   | 15           | 0        | 20 | 2   | 1 |    |    |                            |      |                 | 15        |       | 15 |     | 20 | 2         | ZO |      |       |   |           |   |    |      | 1,20 | 0,80  |      |    |
| 3   | Projektowanie mechatroniczne                 | ANS-IPMT-2-PMZ-2023    | T          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 15                  | 0            | 0        | 20 | 2   | 1 |    |    |                            |      |                 | 15        | 15    |    | 20  | 2  | E         |    |      |       |   |           |   |    | 1,20 | 0,80 |       |      |    |
| 4   | Projekt zespołowy                            | ANS-IPMT-2-PZZ-2023    | T          | N              | N            | T          | 45                 | 0      | 45                  | 0            | 0        | 30 | 3   | 3 |    |    |                            |      |                 |           |       |    |     |    |           |    | 45   |       |   | 30        | 3 | ZO | 1,80 | 1,20 |       |      |    |
| 5   | Sieci sensorowe                              | ANS-IPMT-2-SSZ-2023    | T          | N              | N            | T          | 30                 | 15     | 15                  | 0            | 0        | 20 | 2   | 1 |    |    |                            |      |                 |           | 15    | 15 |     | 20 | 2         | E  |      |       |   |           |   |    | 1,20 | 0,80 |       |      |    |

|                             |  |  |   |   |   |   |      |     |     |     |     |     |    |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    |      |      |      |   |       |       |
|-----------------------------|--|--|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|------|------|------|---|-------|-------|
| 6                           | Teoria sygnałów i transmisja danych  | ANS-IPMT-2-TSITDZ-2023                           | T | N | N | T | 30   | 15  | 15  | 0   | 0   | 20  | 2  | 1  |     |     |    |     | 15  | 15 |    |     | 20 | 2   | E   |     |    |    |    |     |    | 1,20 | 0,80 |      |   |       |       |
| 7                           | Informatyczne narzędzia symulacji  | ANS-IPMT-2-INSZ-2023                             | T | N | N | T | 75   | 30  | 0   | 45  | 0   | 50  | 6  | 3  |     |     |    |     | 15  |    | 30 |     | 30 | 3   | ZO  | 15  |    | 15 |    | 20  | 2  | E    | 3,00 | 2,00 |   |       |       |
| 8                           | Zintegrowane bazy danych (chmura, GIS)   | ANS-IPMT-2-ZBDZ-2023                             | T | N | N | T | 30   | 15  | 0   | 15  | 0   | 20  | 2  | 1  |     |     |    |     | 15  |    | 15 |     | 20 | 2   | ZO  |     |    |    |    |     |    | 1,20 | 0,80 |      |   |       |       |
| 9                           | Internet rzeczy (IoT)  | ANS-IPMT-2-IRZ-2023                              | T | N | N | T | 30   | 15  | 0   | 15  | 0   | 20  | 2  | 1  |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     | 15  |    | 15 |    | 20  | 2  | ZO   | 1,20 | 0,80 |   |       |       |
| Grupa przedmiotów do wyboru |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    |      | 0,00 | 0,00 |   |       |       |
| 10                          | Mikromechanizmy i mikronapędy (4)* /<br>Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych (4)*          | ANS-IPMT-2-MIMZ-2023 /<br>ANS-IPMT-2-PISSAZ-2023 | T | N | N | T | 30   | 15  | 15  | 0   | 0   | 20  | 2  | 1  |     |     |    |     | 15  | 15 |    |     | 20 | 2   | ZO  |     |    |    |    |     |    | 1,20 | 0,80 |      |   |       |       |
| 11                          | Mechatronika układów manipulacyjnych (5)* /<br>Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych (5)* | ANS-IPMT-2-MUMZ-2023 /<br>ANS-IPMT-2-WPSMZ-2023  | T | N | N | T | 15   | 0   | 15  | 0   | 0   | 10  | 1  | 1  |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     | 15 |    | 10 | 1   | ZO | 0,60 | 0,40 |      |   |       |       |
| 13                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 14                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 15                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 16                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 17                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 18                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 19                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 20                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 21                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 22                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 23                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 24                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 25                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 26                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 27                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 28                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 29                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| 30                          |  |  |   |   |   |   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  |    |     |     |    |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |    | 0,00 | 0,00 |      |   |       |       |
| RAZEM PRZEDMIOTY W ZAKRESIE |  |  |   |   |   |   | 375  | 150 | 120 | 105 | 0   | 250 | 25 | 15 | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0    | 0    | 0    | 0 |       |       |
| RAZEM                       |  |  |   |   |   |   | 1440 | 360 | 330 | 270 | 480 | 940 | 90 | 62 | 165 | 150 | 75 | 120 | 260 | 30 | 3  | 105 | 75 | 105 | 270 | 250 | 30 | 3  | 90 | 105 | 90 | 90   | 430  | 30   | 2 | 54,40 | 35,60 |

| SPEŁNIENIE WARUNKÓW:                              |     |
|---|-----|
| PRZEDMIOTY HUMANISTYCZNE LUB SPOŁECZNE MIN 5 ECTS | TAK |
| MINIMUM 30% PKT ECTS DO WYBORU                    | TAK |
| MINIMUM 50% PUNKTÓW ECTS ZAJĘĆ PRAKTYCZNYCH       | TAK |
| MINIMUM 6 PKT ECTS KOMPETENCJE JĘZYKOWE           | TAK |
| 480 GODZIN PRAKTYKI, 16 PKT ECTS                  | TAK |
| PRZYGOTOWANIE DO DYPLOWANIA 300 GODZIN, 10 ECTS   | TAK |
| WYKŁADY STANOWIĄ 35-40% ZAJĘĆ (BEZ PRAKTYK)       | TAK |

| PUNKTY ECTS                                    |      |
|--|------|
| PRZEDMIOTY DOSKONALĄCE KOMPETENCJE JĘZYKOWE    | 8,0  |
| PRZEDMIOTY HUMANISTYCZNE / SPOŁECZNE           | 9,0  |
| ZAJĘCIA O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM              | 62,0 |
| PUNKTY ECTS ZA GODZINY KONTAKTOWE Z WYKŁADOWCĄ | 54,4 |
| PUNKTY ECTS ZA PRACĘ WŁASNĄ                    | 35,6 |
| ŚREDNIO GODZIN NA PUNKT ECTS (25-30)           | 26,4 |

\* wybór jednego przedmiotu z dwóch

**DYREKTOR**  
Instytutu Politechnicznego  
dr inż. Halina Paucha-Golebiowska

**AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH**  
Im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie  
ul. Adama Mickiewicza 5, 64-100 Leszno  
SAMORZĄD STUDENCKI

**REKTOR**  
dr Janusz Pola, prof. ANS







| Lp. | Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Efekty kierunkowe  | Dyscyplina do której przyporządkowany jest efekt | JANG   | IPSANG                               | SIRP                                     | OS                       | WDWE                             | MISKZM  | MA                    | UM                | SPLCwM                        |
|-----|---|--|--|--|--------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------------------|
|     |   |  |  | Język obcy dla celów akademickich i zawodowych (ang) | Innowacyjne procesy supremacji (ang) | Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa | Optymalizacja sterowania | Wybrane działy w elektrotechnice | Modelowanie i symulacja komputerowa zespołów mechatronicznych | Mechanika analityczna | Uczenie maszynowe | Sterowniki PLC w mechatronice |
| 34. | MR2_U01                                 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych, norm oraz innych źródeł także w wybranym języku obcym;  | inżynieria mechaniczna                           | +  |                                      | +  |                          |                                  | +   | +                     |                   |                               |
| 35. | MR2_U02                                 | Potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów mechatronicznych;   | inżynieria mechaniczna                           |  |                                      |  |                          |                                  |   | +                     |                   |                               |
| 36. | MR2_U03                                 | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach;  | inżynieria mechaniczna                           |  |                                      |  |                          |                                  |   |                       |                   |                               |
| 37. | MR2_U04                                 | Potrafi prawidłowo posługiwać się systemami normatywnymi w celu rozwiązania zadania z zakresu dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów  | inżynieria mechaniczna                           |  |                                      |  |                          |                                  |   | +                     |                   |                               |
| 38. | MR2_U05                                 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz potrafi przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w języku polskim i obcym;  | inżynieria mechaniczna                           | +  |                                      |  |                          |                                  |   |                       |                   |                               |
| 39. | MR2_U06                                 | Posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych;   | inżynieria mechaniczna                           | +  |                                      |  |                          |                                  |   |                       |                   |                               |
| 40. | MR2_U07                                 | Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2; potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń oraz opisy narzędzi informatycznych zapisane w tym języku;  | inżynieria mechaniczna                           |  |                                      | +  |                          |                                  |   |                       |                   |                               |
| 41. | MR2_U08                                 | Potrafi planować, realizować oraz dokumentować działania związane z zawodem właściwym dla programu kształcenia, z uwzględnieniem obowiązujących norm   | inżynieria mechaniczna                           | +  |                                      |  |                          |                                  |   |                       |                   |                               |
| 42. | MR2_U09                                 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi;  | informatyka                                      |  |                                      |  |                          |                                  |   |                       |                   |                               |
| 43. | MR2_U10                                 | Potrafi korzystać z podstawowych metod przetwarzania i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów;  | automatyka                                       |  |                                      |  |                          |                                  |   |                       |                   |                               |
| 44. | MR2_U11                                 | Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulacje komputerowe, a następnie analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki i formułuje na tej podstawie wnioski projektowe, diagnostyczne lub eksploatacyjne systemów mechatronicznych; działania prostych układów mechatronicznych; | inżynieria mechaniczna                           |  |                                      |  |                          |                                  | +   |                       |                   |                               |







| Lp. | Symbol kierunkowych efektów uczenia się | ZP/ZL                                    | SW                | SOPK   | EUDI  | SNMIU  | IK                          | SIRP  | DP                           | SD                   | MPBISD   | PDM                                | PRAKT              |  | TSM                              | TMIDM                                | PISAaWm   | ZUMwSW   | ZUMwSMIU  | PZ                |
|-----|---|--|-------------------|--|---|--|-----------------------------|---|------------------------------|----------------------|--|------------------------------------|--------------------|--|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|---|-------------------|
|     |   | Zarządzanie projektami i zespołami ludzi | Systemy wbudowane | Strategie osiągnięcia przewagi konkurencyjnej (1)* | Europejskie uwarunkowania działalności inżynierskiej (1)* | Sterowanie numeryczne maszyn i urządzeń (2)* | Inżynieria komputerowa (2)* | Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa 2 (3)* | Diagnostyka powierzchni (3)* | Seminarium dyplomowe | Metodologia pracy badawczej i seminarium dyplomowe | Praca dyplomowa magisterska (120h) | Praktyka dyplomowa |  | Teoria systemów mechatronicznych | Teoria mechanizmów i dynamika maszyn | Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych w mechatronice | Zastosowanie urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania | Zaawansowane układy mechatroniczne w sterowaniu maszyn i urządzeń | Projekt zespołowy |
| 12. | MR2_W11                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 13. | MR2_W12                                 |  |                   |  |   | +  | +                           |   |                              |                      |  |                                    |                    |  | +                                |                                      | +   | +  | +   |                   |
| 14. | MR2_W13                                 |  | +                 |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  | +                                    |   |  |   |                   |
| 15. | MR2_W14                                 |  | +                 |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   | +  |   |                   |
| 16. | MR2_W15                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   | +  |   |                   |
| 17. | MR2_W16                                 |  |                   |  | +   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 18. | MR2_W17                                 |  |                   |  | +   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 19. | MR2_W18                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 20. | MR2_W19                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 21. | MR2_W20                                 |  |                   |  |   | +  |                             |   | +                            |                      |  |                                    |                    |  | +                                |                                      |   | +  |   |                   |

| Lp. | Symbol kierunkowych efektów uczenia się | ZP/ZL                                    | SW                | SOPK   | EUDI  | SNMIU  | IK                          | SIRP  | DP                           | SD                   | MPBISD   | PDM                                | PRAKT              |  | TSM                              | TMIDM                                | PISAwM  | ZUMwSW   | ZUMwSMIU  | PZ                |
|-----|---|--|-------------------|--|---|--|-----------------------------|---|------------------------------|----------------------|--|------------------------------------|--------------------|--|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|---|-------------------|
|     |   | Zarządzanie projektami i zespołami ludzi | Systemy wbudowane | Strategie osiągnięcia przewagi konkurencyjnej (1)* | Europejskie uwarunkowania działalności inżynierskiej (1)* | Sterowanie numeryczne maszyn i urządzeń (2)* | Inżynieria komputerowa (2)* | Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa 2 (3)* | Diagnostyka powierzchni (3)* | Seminarium dyplomowe | Metodologia pracy badawczej i seminarium dyplomowe | Praca dyplomowa magisterska (120h) | Praktyka dyplomowa |  | Teoria systemów mechatronicznych | Teoria mechanizmów i dynamika maszyn | Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych w mechatronice | Zastosowanie urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania | Zaawansowane układy mechatroniczne w sterowaniu maszyn i urządzeń | Projekt zespołowy |
| 22. | MR2_W21                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   | +  |   |                   |
| 23. | MR2_W22                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  | +                                |                                      |   | +  |   |                   |
| 24. | MR2_W23                                 |  |                   |  |   |  |                             |   | +                            | +                    |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 25. | MR2_W24                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   | +  |   |                   |
| 26. | MR2_W25                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 27. | MR2_W26                                 |  |                   |  |   | +  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  | +   |                   |
| 28. | MR2_W27                                 |  |                   |  |   |  |                             |   | +                            |                      |  |                                    | +                  |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 29. | MR2_W28                                 |  |                   | +  |   |  |                             |   | +                            |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 30. | MR2_W29                                 | +  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 31. | MR2_W30                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              | +                    |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 32. | MR2_W31                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 33. | MR2_W32                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    | +                  |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |





| Lp.   | Symbol kierunkowych efektów uczenia się | ZP/ZL                                    | SW                | SOPK   | EUDI  | SNMIU  | IK                          | SIRP  | DP                           | SD                   | MPBISD   | PDM                                | PRAKT              |  | TSM                              | TMIDM                                | PISAwM  | ZUMwSW   | ZUMwSMIU  | PZ                |
|---|---|--|-------------------|--|---|--|-----------------------------|---|------------------------------|----------------------|--|------------------------------------|--------------------|--|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|---|-------------------|
|   |   | Zarządzanie projektami i zespołami ludzi | Systemy wbudowane | Strategie osiągania przewagi konkurencyjnej (1)* | Europejskie uwarunkowania działalności inżynierskiej (1)* | Sterowanie numeryczne maszyn i urządzeń (2)* | Inżynieria komputerowa (2)* | Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa 2 (3)* | Diagnostyka powierzchni (3)* | Seminarium dyplomowe | Metodologia pracy badawczej i seminarium dyplomowe | Praca dyplomowa magisterska (120h) | Praktyka dyplomowa |  | Teoria systemów mechatronicznych | Teoria mechanizmów i dynamika maszyn | Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych w mechatronice | Zastosowanie urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania | Zaawansowane układy mechatroniczne w sterowaniu maszyn i urządzeń | Projekt zespołowy |
| 56.   | MR2_U23                                 |  | +                 |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 57.   | MR2_U24                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 58.   | MR2_U25                                 |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 59.   | MR2_U26                                 |  |                   |  |   |  | +                           |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 60.   | MR2_U27                                 |  | +                 |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 61.   | MR2_U28                                 |  |                   |  |   |  | +                           |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b> |   |  |                   |  |   |  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |
| 62.   | MR2_K01                                 |  |                   |  |   | X  |                             | +   |                              |                      |  |                                    | +                  |  |                                  | +                                    |   | +  |   |                   |
| 63.   | MR2_K02                                 |  |                   |  | +   | X  |                             |   | +                            |                      |  | +                                  |                    |  |                                  |                                      |   |  |   | +                 |
| 64.   | MR2_K03                                 |  |                   |  |   | X  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  | +                                    |   |  | +   | +                 |
| 65.   | MR2_K04                                 | +  |                   | +  |   | X  |                             |   |                              |                      |  |                                    | +                  |  |                                  |                                      |   |  |   | +                 |
| 66.   | MR2_K05                                 |  |                   |  |   | X  |                             |   |                              |                      | +  |                                    | +                  |  |                                  |                                      | +   |  |   |                   |
| 67.   | MR2_K06                                 |  |                   |  | +   | X  |                             |   |                              |                      |  |                                    | +                  |  |                                  |                                      |   |  |   | +                 |
| 68.   | MR2_K07                                 |  |                   |  |   | X  |                             |   |                              |                      |  |                                    |                    |  |                                  |                                      |   | +  |   |                   |
| 69.   | MR2_K08                                 |  |                   |  |   | X  |                             |   |                              |                      |  |                                    | +                  |  |                                  |                                      |   |  |   |                   |

| Lp. | Symbol kierunkowych efektów uczenia się | WPSM   | MiM                           | WTiKwM   | PIHSM   | ZSDOT  | IoT                        | uPUP                                   | ISiUW  | UE                   | PM                           | PZ                | SS              | TSiTD                               | INS                               | ZBD                                    | IoT                   | MiM                                | WPSM  | MUM                                       | PiSA  |
|-----|---|--|-------------------------------|--|---|--|----------------------------|--|--|----------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------|------------------------------------|---|---|---|
|     |   | Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych | Mikromechanizmy i mikronapędy | Wybrane technologie i konstrukcje w mechatronice | Pneumatyczne i hydrauliczne systemy mechatroniczne (4)* | Zawawamsowane systemy diagnostyki obiektów technicznych (4)* | Internet rzeczy (IoT) (4)* | Mikroprocesorowe układy pomiarowe (4)* | Inteligentne sensory i urządzenia wykonawcze | Układy elektroniczne | Projektowanie mechatroniczne | Projekt zespołowy | Sieci sensorowe | Teoria sygnałów i transmisja danych | Informatyczne narzędzia symulacji | Zintegrowane bazy danych (chmura, GIS) | Internet rzeczy (IoT) | Mikromechanizmy i mikronapędy (4)* | Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych (4)* | Mechatronika układów manipulacyjnych (4)* | Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych (4)* |
| 1.  | MR2_W00                                 | +  | +                             | +  | +   | +  | +                          | +                                      | +  | +                    | +                            | +                 | +               | +                                   | +                                 | +                                      | +                     | +                                  | +   | +   | +   |
| 2.  | MR2_W01                                 |  |                               | +  |   |  | +                          |  |  | +                    |                              |                   |                 |                                     | +                                 |  | +                     |                                    |   |   | +   |
| 3.  | MR2_W02                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |                      | +                            |                   |                 |                                     | +                                 |  |                       |                                    |   | +   | +   |
| 4.  | MR2_W03                                 |  |                               | +  |   |  |                            |  | +  |                      |                              |                   | +               |                                     |                                   |  |                       |                                    | +   | +   | +   |
| 5.  | MR2_W04                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                   |  |                       |                                    |   |   | +   |
| 6.  | MR2_W05                                 |  |                               |  |   |  |                            |  | +  |                      | +                            |                   | +               |                                     |                                   |  |                       |                                    |   |   | +   |
| 7.  | MR2_W06                                 |  |                               |  |   |  |                            |  | +  |                      |                              |                   | +               |                                     |                                   |  |                       |                                    |   |   |   |
| 8.  | MR2_W07                                 |  |                               |  | +   |  |                            | +                                      |  | +                    |                              |                   |                 | +                                   |                                   |  |                       |                                    |   |   | +   |
| 9.  | MR2_W08                                 |  |                               |  |   |  |                            |  | +  |                      |                              |                   | +               |                                     |                                   |  |                       |                                    |   |   |   |
| 10. | MR2_W09                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                   |  |                       |                                    |   |   | +   |
| 11. | MR2_W10                                 |  |                               |  |   |  | +                          | +                                      |  |                      |                              |                   |                 | +                                   |                                   | +                                      | +                     |                                    |   |   |   |

| Lp. | Symbol kierunkowych efektów uczenia się | WPSM   | MiM                           | WTiKwM   | PIHSM   | ZSDOT  | IoT                        | uPUP                                   |  | ISiUW  | UE                   | PM                           | PZ                | SS              | TSiTD                               | INS                               | ZBD                                    | IoT                   | MiM                                | WPSM  | MUM                                       | PiSSA   |
|-----|---|--|-------------------------------|--|---|--|----------------------------|--|--|--|----------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------|------------------------------------|---|---|---|
|     |   | Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych | Mikromechanizmy i mikronapędy | Wybrane technologie i konstrukcje w mechatronice | Pneumatyczne i hydrauliczne systemy mechatroniczne (4)* | Zawawiamisowane systemy diagnostyki obiektów technicznych (4)* | Internet rzeczy (IoT) (4)* | Mikroprocesorowe układy pomiarowe (4)* |  | Inteligentne sensory i urządzenia wykonawcze | Układy elektroniczne | Projektowanie mechatroniczne | Projekt zespołowy | Sieci sensorowe | Teoria sygnałów i transmisja danych | Informatyczne narzędzia symulacji | Zintegrowane bazy danych (chmura, GIS) | Internet rzeczy (IoT) | Mikromechanizmy i mikronapędy (4)* | Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych (4)* | Mechatronika układów manipulacyjnych (4*) | Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych (4)* |
| 12. | MR2_W11                                 |  |                               | +  |   | +  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                   |  |                       |                                    |   |   |   |
| 13. | MR2_W12                                 |  |                               |  |   |  |                            | +                                      |  | +  |                      |                              |                   | +               |                                     |                                   |  |                       |                                    |   | +   | +   |
| 14. | MR2_W13                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     | +                                 |  |                       |                                    |   | +   |   |
| 15. | MR2_W14                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  | +  |                      | +                            |                   |                 |                                     | +                                 |  |                       |                                    |   |   |   |
| 16. | MR2_W15                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   | +               |                                     |                                   |  |                       |                                    |   | +   |   |
| 17. | MR2_W16                                 |  | +                             |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                   |  |                       | +                                  |   |   |   |
| 18. | MR2_W17                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                   |  |                       |                                    |   |   |   |
| 19. | MR2_W18                                 |  | +                             | +  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                   |  |                       | +                                  |   |   |   |
| 20. | MR2_W19                                 |  |                               |  |   |  |                            | +                                      |  |  |                      |                              |                   |                 | +                                   |                                   |  |                       |                                    |   |   |   |
| 21. | MR2_W20                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  | +                    |                              |                   |                 |                                     |                                   | +                                      |                       |                                    |   |   |   |



| Lp. | Symbol kierunkowych efektów uczenia się | WPSM   | MiM                           | WTiKwM   | PIHSM   | ZSDOT  | IoT                        | uPUP                                   |  | ISiUW  | UE                   | PM                           | PZ                | SS              | TSiTD                               | INS                              | ZBD                                    | IoT                   | MiM                                | WPSM  | MUM                                       | PISSA   |
|-----|---|--|-------------------------------|--|---|--|----------------------------|--|--|--|----------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------|------------------------------------|---|---|---|
|     |   | Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych | Mikromechanizmy i mikronapędy | Wybrane technologie i konstrukcje w mechatronice | Pneumatyczne i hydrauliczne systemy mechatroniczne (4)* | Zawawamsowane systemy diagnostyki obiektów technicznych (4)* | Internet rzeczy (IoT) (4)* | Mikroprocesorowe układy pomiarowe (4)* |  | Inteligentne sensory i urządzenia wykonawcze | Układy elektroniczne | Projektowanie mechatroniczne | Projekt zespołowy | Sieci sensorowe | Teoria sygnałów i transmisja danych | Informacyjne narzędzia symulacji | Zintegrowane bazy danych (chmura, GIS) | Internet rzeczy (IoT) | Mikromechanizmy i mikronapędy (4)* | Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych (4)* | Mechatronika układów manipulacyjnych (4)* | Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych (4)* |
| 34. | MR2_U01                                 |  |                               | +  |   | +  |                            |  |  |  |                      | +                            | +                 |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   | +   |
| 35. | MR2_U02                                 |  |                               |  |   | +  | +                          |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  | +                     |                                    |   |   |   |
| 36. | MR2_U03                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |
| 37. | MR2_U04                                 |  |                               |  |   | +  |                            |  |  |  |                      |                              | +                 |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   | +   |
| 38. | MR2_U05                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  | +                    | +                            |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |
| 39. | MR2_U06                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |
| 40. | MR2_U07                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |
| 41. | MR2_U08                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |
| 42. | MR2_U09                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   | +   |
| 43. | MR2_U10                                 |  |                               |  |   |  | +                          | +                                      |  |  |                      |                              | +                 |                 |                                     |                                  | +                                      | +                     |                                    |   |   |   |
| 44. | MR2_U11                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 | +                                   | +                                |  |                       |                                    |   |   |   |

| Lp. | Symbol kierunkowych efektów uczenia się | WPSM   | MiM                           | WTiKwM   | PIHSM   | ZSDOT  | IoT                        | uPUP                                   |  | ISiUW  | UE                   | PM                           | PZ                | SS              | TSiTD                               | INS                              | ZBD                                    | IoT                   | MiM                                | WPSM  | MUM                                       | PISSA   |   |
|-----|---|--|-------------------------------|--|---|--|----------------------------|--|--|--|----------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------|------------------------------------|---|---|---|---|
|     |   | Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych | Mikromechanizmy i mikronapędy | Wybrane technologie i konstrukcje w mechatronice | Pneumatyczne i hydrauliczne systemy mechatroniczne (4)* | Zawawamsowane systemy diagnostyki obiektów technicznych (4)* | Internet rzeczy (IoT) (4)* | Mikroprocesorowe układy pomiarowe (4)* |  | Inteligentne sensory i urządzenia wykonawcze | Układy elektroniczne | Projektowanie mechatroniczne | Projekt zespołowy | Sieci sensorowe | Teoria sygnałów i transmisja danych | Informacyjne narzędzia symulacji | Zintegrowane bazy danych (chmura, GIS) | Internet rzeczy (IoT) | Mikromechanizmy i mikronapędy (4)* | Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych (4)* | Mechatronika układów manipulacyjnych (4*) | Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych (4)* |   |
| 45. | MR2_U12                                 |  |                               |  | +   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |   |
| 46. | MR2_U13                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      | +                            | +                 |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |   |
| 47. | MR2_U14                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     | +                                |  |                       |                                    |   |   |   |   |
| 48. | MR2_U15                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      | +                            | +                 |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |   |
| 49. | MR2_U16                                 |  |                               |  | +   |  |                            |  |  |  | +                    |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |   |
| 50. | MR2_U17                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |   |
| 51. | MR2_U18                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     | +                                |  |                       |                                    |   |   |   | + |
| 52. | MR2_U19                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |   |
| 53. | MR2_U20                                 |  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   |   |   |   |
| 54. | MR2_U21                                 | +  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   | +   |   |   |
| 55. | MR2_U22                                 | +  |                               |  |   |  |                            |  |  |  |                      |                              |                   |                 |                                     |                                  |  |                       |                                    |   | +   |   |   |



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Język angielski dla celów akademickich i zawodowych
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-JA-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy i drugi (1 i 2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: ćwiczenia: 60h (30+30)
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Doskonalenie umiejętności językowych niezbędnych dla celów zawodowych w obszarze nauk technicznych. Wspieranie pracy własnej. Zapoznanie studenta z terminologią specjalistyczną z zakresu kierunku mechatronika i językiem funkcjonującym w środowisku pracy. Rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w ramach czterech sprawności: słuchania, mówienia, czytania i pisania do poziomu B2+.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Znajomość języka obcego na poziomie B2 wg opisu poziomów biegłości językowej (CEFR)
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr Dominika Kucharska
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: mgr Dominika Kucharska

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 1</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | ćwiczenia  | <b>MR2_W00</b>              |
| 01_U             | Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B2+ w ESOKJ, które wykorzystuje dla potrzeb zawodowych w swojej dziedzinie technicznej.   | ćwiczenia  | <b>MR2_U01<br/>MR2_U06</b>  |
| 02_U             | Rozumie obcojęzyczne teksty i wypowiedzi ze swojej specjalności oraz specjalności pokrewnych; pozyskuje z nich niezbędne informacje, dokonuje ich analizy; komunikuje się w sytuacjach zawodowych; stosuje w mowie i piśmie odpowiednie środki językowe. | ćwiczenia  | <b>MR2_U01<br/>MR2_U05</b>  |

|      |   |           |                            |
|------|---|-----------|----------------------------|
| 01_K | Ma świadomość roli języka obcego dla potrzeb komunikacji w środowisku zawodowym oraz dla własnego rozwoju zawodowego. | ćwiczenia | <b>MR2_U08<br/>MR2_K01</b> |
|------|---|-----------|----------------------------|

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | ćwiczenia  | 01_W                                   |
| Profil akademicki – przygotowanie oraz przedstawienie własnego profilu na podstawie doświadczeń akademickich dla celów zawodowych (np. dokumenty aplikacyjne, rozmowa kwalifikacyjna).   | ćwiczenia  | 01_U<br>02_U<br>01_K                   |
| Skuteczna komunikacja w środowisku zawodowym w obszarze nauk technicznych. Spotkania służbowe – organizowanie spotkań; uczestniczenie w spotkaniach; prowadzenie spotkań; rozwiązywanie problemów; precyzowanie oraz wyjaśnianie informacji; wyrażanie opinii; aktywny udział w dyskusji; podejmowanie decyzji.  | ćwiczenia  | 01_U<br>02_U<br>01_K                   |
| Nauka i technika: praca nad wybranymi zagadnieniami fachowymi w celu znalezienia rozwiązania postawionych problemów lub ich analizy.   | ćwiczenia  | 01_U<br>02_U<br>01_K                   |
| Skuteczna komunikacja w środowisku zawodowym w obszarze nauk technicznych. Korespondencja służbowa – email – zasady korespondencji służbowej; przesyłanie dokumentów aplikacyjnych; wewnętrzna komunikacja w firmie; korespondencja z klientem w celu przedstawienia oferty lub rozwiązania problemu; korespondencja z partnerem biznesowym np. w celu umówienia spotkania | ćwiczenia  | 01_U<br>02_U<br>01_K                   |
| <b>Semestr 2</b>   |  |  |
| Skuteczna komunikacja w środowisku zawodowym w obszarze nauk technicznych. Spotkania służbowe – organizowanie spotkań; uczestniczenie w spotkaniach; prowadzenie spotkań; rozwiązywanie problemów; precyzowanie oraz wyjaśnianie informacji; wyrażanie opinii; aktywny udział w dyskusji; podejmowanie decyzji.  | ćwiczenia  | 01_U<br>02_U<br>01_K                   |
| Nauka i technika: praca nad wybranymi zagadnieniami fachowymi w celu znalezienia rozwiązania postawionych problemów lub ich analizy.   | ćwiczenia  | 01_U<br>02_U<br>01_K                   |
| Skuteczna komunikacja w środowisku zawodowym w obszarze nauk technicznych. Korespondencja służbowa – email – zasady korespondencji służbowej; przesyłanie dokumentów aplikacyjnych; wewnętrzna komunikacja w firmie; korespondencja z klientem w celu przedstawienia oferty lub rozwiązania problemu; korespondencja z partnerem biznesowym np. w celu umówienia spotkania | ćwiczenia  | 01_U<br>02_U<br>01_K                   |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- a) Dubis, A. I Firganek, J. 2006 *English through electrical and energy engineering*, Kraków:SPNJO Politechniki Krakowskiej
- b) Glendinning, E. i Glendinning, N. 1995. *Oxford English for electrical and mechanical engineering*, Oxford: OUP
- c) Glendinning, E. i McEwan, J. 1996 *Oxford English for electronics*, Oxford: OUP
- d) Hanf, B. 2000. *Angielski w technice*, Stuttgart: LektorKlettInternet based materials
- e) „Professional English in Use – ICT,” Santiago RemachaEsteras, Elena Marco Fabre, Wydawnictwo: Cambridge University Press20073. „Academic Vocabulary in Use,” Michael McCarthy, Felicity O’Dell, Wydawnictwo: Cambridge University Press, 2008
- f) „Tests in English – Thematic Vocabulary,” Mariusz Misztal, Wydawnictwo: WSiP, 1994.
- g) „Technical English Vocabulary and Grammar,” Nick Brieger, Alison Pohl, Wydawnictwo: Summertown Publishing, 2002
- h) „Słownik komputerów i internetu,”S. M. H. Collin, C. Głowiński, Wydawnictwo: WILGA, 2000.
- i) Bishop, R.H 2002.*The Mechatronics Handbook*, CRC Press LLC
- j) Grzegożek, M I Starmach, I 2004. *English for environmental engineering*,SPNJO Politechniki Krakowskiej, Kraków

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 1 i 2   |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków | ćwiczenia  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|------|--|--|--|--|--|
| Semestr 1 i 2                                    |                                 |      |      |  |  |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_U                            | 02_U | 01_K |  |  |  |  |  |

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                    |                             | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|-----------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                             | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| <b>Semestr 1</b>                                    |                             |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                             | -   | 30                                |
| Praca własna studenta*                              | Przygotowanie do zajęć      | -   | 10                                |
|   | Przygotowanie do zaliczenia | -   | 10                                |
| <b>Semestr 2</b>                                    |                             |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                             | -   | 30                                |
| Praca własna studenta*                              | Przygotowanie do zajęć      | -   | 10                                |
|   | Przygotowanie do zaliczenia | -   | 10                                |
| <b>SUMA GODZIN</b>                                  |                             | -   | 100                               |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ</b> |                             | -   | 4                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>   |                             | 4   |                                   |

### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Projekt zespołowy
2. Kod Erasmus:
3. Kod ISCED:
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-PZ-N-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: drugi (2)
7. Semestr/y studiów: trzeci (3)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: projekt 45h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu. Umożliwia poznanie metodologii tworzenia projektu ze szczególnym uwzględnieniem wymogu podziału projektu na etapy logicznie z sobą powiązane.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: podstawowa wiedza z zakresu przedmiotów prowadzonych na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia, na kierunku Mechatronika lub Mechanika i budowa maszyn i umiejętność selekcji informacji ze źródeł literaturowych.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 3
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr inż. Sławomir Wolski
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr hab. inż. Andrzej Odon prof. ANS w Lesznie

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ów., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|--|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |  |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | projekt  | MR2_W00                     |
| 02_U      | Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą metodologii wykonywania projektu, a zwłaszcza hierarchicznego układu jego poszczególnych etapów oraz możliwości zastosowania wspomaganie komputerowego dla celów realizacji projektu.. | projekt  | MR2_W03<br>MR2_U24          |
| 03_U      | Potrafi wykorzystać zdobyte umiejętności w zakresie obliczeń teoretycznych, badań symulacyjnych i eksperymentalnych dla realizacji projektu urządzenia.  | projekt  | MR2_W10<br>MR2_W18          |
| 04_U      | Potrafi poprawnie wykonać kompletną dokumentację projektową prostego urządzenia elektronicznego lub elektromechatronicznego  | projekt  | MR2_U02<br>MR2_U16          |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | projekt  | 01_W                                   |
| Struktura hierarchiczna i zadania poszczególnych etapów projektowania.. Metodologia rozwiązania sformułowanego zadania projektowego. Wykorzystanie zaawansowanych środowisk programistycznych w procesie projektowania urządzeń elektromechanicznych . Wykłady prowadzącego przedmiot. | projekt  | 02_U                                   |
| Podział pracy i ustalenie harmonogramu realizacji poszczególnych zadań. Realizacja zadań. Krytyczna analiza zadań projektowych. Dyskusja alternatywnych sposobów rozwiązania problemu i realizacji projektu.   | projekt  | 03_U                                   |
| Wykonanie dokumentacji technicznej zgodnie z ogólnie stosowanymi wymogami. Dyskusja i ocena projektu.  | projekt  | 04_U                                   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Aniserowicz K. Projektowanie układów elektronicznych wspomagane komputerowo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2010
- b) Praca zbiorowa pod red. Uhla T., Wybrane problemy projektowania mechatronicznego Wydawnictwo AGH, Kraków 1999.
- c) Bibliografia z zakresu tematyki pracy projektu wyszukana przez studenta
- d) T. Uhl: Projektowanie mechatroniczne - zagadnienia wybrane, Wydawnictwo AGH, 2008.

**III. Informacje dodatkowe:.**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |
| Wykład konwersacyjny, dyskusja, indywidualnie prezentowane przez wykonawców szczegółowe zadania i efekty wykonanego projektu | projekt  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania   | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |  |  |
|---|---------------------------------|------|------|------|--|--|
| Semestr 1   |                                 |      |      |      |  |  |
| Zaliczenie w oparciu o jakość merytoryczną wykonanego projektu i sposób jego prezentacji przez wykonawcę projektu | 01_W                            | 02_U | 03_U | 04_U |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                    |                        | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|------------------------|---|
|   |                        | Zajęcia o charakterze praktycznym         |
| Semestr 1   |                        |   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                        | 45  |
| Praca własna studenta *                             | Przygotowanie do zajęć | -   |
|   | Wykonanie projektu     | 30  |
| <b>SUMA GODZIN</b>                                  |                        | <b>75</b>                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ</b> |                        | <b>3</b>                                  |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>   |                        | <b>3</b>                                  |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
  - dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
  - niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.
- **Projekt:** zaliczenie z oceną
  - Początkowe zajęcia realizowane są w formie wykładów prezentowanych przez prowadzącego przedmiot,. W ramach wykładów przekazywane są informacje dotyczące zasad i procedur opisowych poszczególnych etapów projektowania oraz informacje o charakterze organizacyjnym.. Dalsze zajęcia dydaktyczne realizowane są w trybie seminaryjnym, w których studenci referują tematykę przydzielonych projektów. Ocenie podlega jakość merytoryczna projektu.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski



**AKADEMIA  
NAUK STOSOWANYCH**

im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Projekt zespołowy
2. Kod Erasmus:
3. Kod ISCED:
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-PZ-Z-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: drugi (2)
7. Semestr/y studiów: trzeci (3)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: projekt 45h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu. Umożliwia poznanie metodologii tworzenia projektu ze szczególnym uwzględnieniem wymogu podziału projektu na etapy logicznie z sobą powiązane.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: podstawowa wiedza z zakresu przedmiotów prowadzonych na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia, na kierunku Mechatronika lub Mechanika i budowa maszyn i umiejętność selekcji informacji ze źródeł literaturowych.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 3
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr inż. Sławomir Wolski
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr hab. inż. Andrzej Odon prof. ANS w Lesznie

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ów., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|---|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |   |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu      | projekt  | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_U      | Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą metodologii wykonywania projektu, a zwłaszcza hierarchicznego układu jego poszczególnych etapów.                      | projekt  | <b>MR2_W03<br/>MR2_U24</b>  |
| 03_U      | Potrafi wykorzystać zdobyte umiejętności w zakresie obliczeń teoretycznych, badań symulacyjnych i eksperymentalnych dla realizacji projektu urządzenia. | projekt  | <b>MR2_W10<br/>MR2_W18</b>  |
| 04_U      | Potrafi poprawnie wykonać kompletną dokumentację projektową prostego urządzenia elektromechatronicznego   | projekt  | <b>MR_U02<br/>MR_U16</b>    |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | projekt  | 01_W                                   |
| Struktura hierarchiczna i zadania poszczególnych etapów projektowania.. Metodologia rozwiązania sformułowanego zadania projektowego. Wykorzystanie zaawansowanych środowisk programistycznych w procesie projektowania urządzeń elektromechanicznych . Wykłady prowadzącego przedmiot. | projekt  | 02_U                                   |
| Podział pracy i ustalenie harmonogramu realizacji poszczególnych zadań. Realizacja zadań. Krytyczna analiza zadań projektowych. Dyskusja alternatywnych sposobów rozwiązania problemu i realizacji projektu.   | projekt  | 03_U                                   |
| Wykonanie dokumentacji technicznej zgodnie z ogólnie stosowanymi wymogami. Dyskusja i ocena projektu.  | projekt  | 04_U                                   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Aniserowicz K. Projektowanie układów elektronicznych wspomagane komputerowo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2010
- b) Praca zbiorowa pod red. Uhla T., Wybrane problemy projektowania mechatronicznego Wydawnictwo AGH, Kraków 1999.
- c) Bibliografia z zakresu tematyki pracy projektu wyszukana przez studenta
- d) . T. Uhl: Projektowanie mechatroniczne - zagadnienia wybrane, Wydawnictwo AGH, 2008.

**III. Informacje dodatkowe:**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |
| Wykład konwersacyjny, dyskusja, indywidualnie prezentowane przez wykonawców szczegółowe zadania i efekty wykonanego projektu | projekt  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania   | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |  |  |  |
|---|---------------------------------|------|------|------|--|--|--|
| Semestr 1   |                                 |      |      |      |  |  |  |
| Zaliczenie w oparciu o jakość merytoryczną wykonanego projektu i sposób jego prezentacji przez wykonawcę projektu | 01_W                            | 02_U | 03_U | 04_U |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                    |                        | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|------------------------|---|
|   |                        | Zajęcia o charakterze praktycznym         |
| Semestr 1   |                        |   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                        | 45  |
| Praca<br>własna<br>studenta*                        | Przygotowanie do zajęć | -   |
|   | Wykonanie projektu     | 30  |
| <b>SUMA GODZIN</b>                                  |                        | <b>75</b>                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ</b> |                        | <b>3</b>                                  |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>   |                        | <b>3</b>                                  |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
  - dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
  - niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.
- **Projekt:** zaliczenie z oceną
  - Początkowe zajęcia realizowane są w formie wykładów prezentowanych przez prowadzącego przedmiot,. W ramach wykładów przekazywane są informacje dotyczące zasad i procedur opisowych poszczególnych etapów projektowania oraz informacje o charakterze organizacyjnym.. Dalsze zajęcia dydaktyczne realizowane są w trybie seminaryjnym, w których studenci referują tematykę przydzielonych projektów. Ocenie podlega jakość merytoryczna projektu.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Sterowniki PLC w mechatronice
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-UEZ-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, laboratorium 30h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Przedmiot umożliwia poznanie standardów programowania sterowników PLC, struktury i standardy sterowników przemysłowych i innych platform rekonfigurowanych. Studenci realizują zadania sterowania dla warstw fizycznych zestawów, tj. silników krokowych, obrotnic kamer czy robotów mobilnych. Uzupełnieniem teoretycznej części przedmiotu są zestawy laboratoryjne przeznaczone do stosowania w aplikacjach przemysłowych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów w obszarze modelowania algorytmów, programowania funkcyjnego oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji jak również być gotowym do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 3
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: prof. dr hab. inż. Grzegorz Szymański, prof. zw.
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: prof. dr hab. inż. Grzegorz Szymański, prof. zw., mgr inż. Tomasz Andrzejczak

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ów., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|---|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |   |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu          | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W      | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki oraz mechatroniki;                         | wykład   | MR2_W20<br>MR2_W12          |
| 01_U      | Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulacje komputerowe, a następnie analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki i formułuje na tej podstawie | laboratorium   | MR2_U12                     |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | wnioski projektowe, diagnostyczne lub eksploatacyjne systemów mechatronicznych; działania prostych układów mechatronicznych; |  |  |
|--|--|--|--|

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład   | 01_W                                   |
| W trakcie semestru prowadzący przedmiot kompleksowo omawia podczas wykładu sposoby programowania wybranych sterowników programowanych PLC oraz architekturę dedykowaną poszczególnym platformom sprzętowym. Dodatkową treścią wykładów są ciekawe i inspirujące zagadnienia proponowane przez studentów w ramach zajęć projektowych. | wykład   | 02_W                                   |
| Laboratorium- Podczas zajęć laboratoryjnych studenci oprogramują sterowniki PLC w zakresie modelowania procesów przemysłowych panujących w mechatronice.   | laboratorium   | 01_U                                   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- B. Broel-Plater, Układy wykorzystujące sterowniki PLC, PWN;
- R. Sałat, K. Korpysz, P. Obstawski, Wstęp do programowania sterowników PLC, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności
- T. Mikulczyński automatyzacja procesów produkcyjnych, Wydawnictwo Naukowo Techniczne
- Piotr Zbysiński, Jerzy Pasierbiński, Układy programowalne pierwsze kroki, Wydanie II, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004, ISBN: 83-910067-0-0

**III. Informacje dodatkowe:**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| metoda laboratoryjna, praca w grupach  | laboratorium   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|--|--|--|--|--|
| Semestr 1  |                                 |      |  |  |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W |  |  |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych           | 01_U                            |      |  |  |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15  | 30                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 10                                |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 10                                |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25  | 50                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1   | 2                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>3</b>                                  |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
  - dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
  - niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.
- **Wykład:** zaliczenie pisemne (kolokwium); w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia zaliczenia ustnego lub pisemno-ustnego.
  - Rozwiązanie zadań obliczeniowych, testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo formułowanymi komentarzami, zadania takie premiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.
  - **Laboratorium:** zaliczenie z oceną



## AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH

im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

- Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanego ćwiczenia laboratoryjnego, umiejętności i zaangażowania w realizację wykonywanych badań eksperymentalnych oraz ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Każdorazowo po wykonaniu kolejnego ćwiczenia wszyscy członkowie podgrupy wykonującej zadania laboratoryjne powinni uzyskać dwie oceny, a mianowicie z zaangażowanie i nabytych umiejętności podczas zajęć i z wykonanego sprawozdania w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb). Końcowa ocena zaliczenia przedmiotu jest średnią matematyczną wszystkich uzyskanych ocen częściowych. Do decyzji prowadzącego laboratorium pozostawia się możliwość przeprowadzenia sprawdzianów podsumowujących realizowaną tematykę

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Układy elektroniczne
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-UEZ-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, laboratorium 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu. nabycie umiejętności analizy, symulacji oraz projektowania układów elektronicznych wykorzystywanych w układach mechatronicznych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: podstawowymi przedmiotami wprowadzającymi są: Elektrotechnika, Elektronika (w zakresie podstawowym) oraz Inżynieria materiałowa. Student rozpoczynający zajęcia powinien posiadać podstawową wiedzę z tych przedmiotów, a w szczególności znać elementarne właściwości elementów półprzewodnikowych oraz umiejętność analitycznego rozwiązywania prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr inż. Sławomir Wolski
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr hab. inż. Andrzej Odon prof. ANS w Lesznie, mgr inż. Sławomir Wolski

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|--|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |  |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W      | Student ma wiedzę pozwalającą na formułowanie modeli matematycznych oraz określanie zasady działania elementów i układów elektronicznych.          | wykład   | <b>MR2_W07</b>              |
| 03_W      | Student potrafi: przygotować, udokumentować i opracować projekt układu elektronicznego.  | wykład   | <b>MR2_W18</b>              |

|      |   |              |         |
|------|---|--------------|---------|
| 04_W | Student potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, symulacyjne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich i problemów badawczych związanych z: elektroniką   | wykład       | MR2_W26 |
| 01_U | Student potrafi zaprojektować, testując różne hipotezy, proste analogowe i cyfrowe układy elektroniczne, narysować ich schemat dobrać elementy i przeprowadzić weryfikację ich działania metodą symulacyjną i eksperymentalną.. | Laboratorium | MR2_U16 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład   | 01_W                                   |
| Półprzewodniki – pojęcia podstawowe – elementy bezzłączowe i złączowe. Dioda –, charakterystyki i model diody półprzewodnikowej. Diody Zenera - właściwości i zastosowanie do budowy stabilizatorów napięć stałych. Prostowniki sterowane – tyrystory i triaki i ich zastosowania  | wykład   | 02_W                                   |
| Klasyfikacja tranzystorów, tranzystory bipolarne i unipolarne, układy pracy, charakterystyki, metody wyznaczania punktu pracy, podstawowe układy wzmacniaczy tranzystorowych i ich opis analityczny. Praca przełącznikowa tranzystora. Zasilacze niestabilizowane i stabilizowane.   | wykład   | 02_W                                   |
| Wzmacniacze napięcia stałego i zmiennego. Rola sprzężenia zwrotnego Wzmacniacz operacyjny i jego zastosowania do realizacji wzmacniaczy typu wtórnik, wzmacniacz nieodwracający, odwracający. Zasilacze niestabilizowane i stabilizowane.  | wykład   | 03_W<br>04_W                           |
| Podstawy techniki cyfrowej: system dwójkowy zapisu liczb, algebra Boole'a, funkcje logiczne (bramki). Realizacja cyfrowych układów scalonych w technikach TTL i CMOS. Cyfrowe układy kombinacyjne - analiza i synteza . Układy sekwencyjne - przerzutniki. Realizacja funkcyj logicznych i przerzutników w technice przełącznikowej i za pomocą języka drabinkowego. Układy programowalne. | wykład   | 03_W<br>04_W                           |
| Badania właściwości analogowych i cyfrowych elementów oraz układów elektronicznych przy wykorzystaniu metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych.  | laboratorium   | 01_U                                   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Dobrowolski A., Komur P., Sowiński A., Projektowanie i analiza wzmacniaczy małosygnałowych, Wyd. BTC, Warszawa 2005
- b) Kisiel R., Podstawy technologii dla elektroników, Wyd. BTC, Warszawa 2005
- c) Górecki P.: Wzmacniacze operacyjne, Wyd. BTC, Warszawa 2004 Czarnywojtek P.,
- d) Tietze U. Schenk Ch., Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa 2009,
- e) Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, cz.1. i 2. , WKiŁ 2013
- f) Zieliński C.: Podstawy projektowania układów cyfrowych, 2016

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 1  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| metoda laboratoryjna, praca w grupach  | laboratorium   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|------|--|--|--|--|
| Semestr 1  |                                 |      |      |  |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 02_W                            | 03_W | 04_W |  |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych           | 01_U                            |      |      |  |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                    |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                                    | 15  | 45                                |
| Praca własna studenta*                              | Przygotowanie do zajęć             | -   | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | 10  | 5                                 |
| <b>SUMA GODZIN</b>                                  |                                    | 25  | 25                                |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ</b> |                                    | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>   |                                    | 2   |                                   |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
  - dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
  - niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.
- 
- **Wykład:** zaliczenie pisemne (kolokwium); w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia zaliczenia ustnego lub pisemno-ustnego.
  - Rozwiązanie zadań obliczeniowych, testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo sformułowanymi komentarzami, zadania takie premiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.
- 
- **Laboratorium:** zaliczenie z oceną
  - Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanego ćwiczenia laboratoryjnego, umiejętności i zaangażowania w realizację wykonywanych badań eksperymentalnych oraz ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Każdorazowo po wykonaniu kolejnego ćwiczenia wszyscy członkowie podgrupy wykonującej zadania laboratoryjne powinni uzyskać dwie oceny, a mianowicie z zaangażowanie i nabytych umiejętności podczas zajęć i z wykonanego sprawozdania w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb). Końcowa ocena zaliczenia przedmiotu jest średnią matematyczną wszystkich uzyskanych ocen cząstkowych. Do decyzji prowadzącego laboratorium pozostawia się możliwość przeprowadzenia sprawdzianów podsumowujących realizowaną tematykę

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Mikroprocesorowe układy pomiarowe
2. Kod Erasmus:
3. Kod ISCED:
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-uPUP-N-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: drugi (2)
7. Semestr/y studiów: trzeci (3)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu. Zaznajomienie studentów z zagadnieniami pozyskiwania, przetwarzania i analizy sygnałów pomiarowych za pomocą analogowych i cyfrowych metod przetwarzania przy wykorzystaniu mikroprocesorowych technik akwizycji i przetwarzania danych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: elementarna wiedza w zakresie elektroniki, techniki pomiarów cyfrowych i przetworników pomiarowych
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr inż. Sławomir Wolski
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr hab. inż. Andrzej Odon prof. ANS w Lesznie

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|--|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |  |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W      | Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą zasady działania i projektowania elektronicznych układów stosowanych do kondycjonowania sygnałów elektrycznych w mikroprocesorowych systemach pomiarowych. | wykład   | MR2_W07<br>MR2_W09          |
| 03_W      | Zna zasadę działania układów peryferyjnych mikrokontrolera i możliwości jego wykorzystania dla zadań przetwarzania i akwizycji danych w systemach pomiarowych..                              | wykład   | MR2_W12                     |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu                         | wykład   | 01_W                                   |
| Układy zasilające i przetwornice DC/DC, źródła napięcia referencyjnego. analogowe przetworniki pomiarowe: wzmacniacze, układy linearyzujące, mostki stosowane w mikroprocesorowych systemach pomiarowych.  | wykład   | 02_W                                   |
| Sposoby pomiaru wybranych wielkości fizycznych: takich jak częstotliwość, i położenie katowe. Czujniki rezystancyjne, pojemnościowe i indukcyjne, enkodery. Pomiar temperatury z wykorzystaniem czujników rezystancyjnych, termoelementów i scalonych czujniki temperatury z wyjściem analogowym i cyfrowym. | wykład   | 02_W                                   |
| Układy peryferyjne wykorzystywane w mikroprocesorowych systemach pomiarowych - komparatory, liczniki, przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, liczniki, układy PWM, multipleksery analogowe, wyświetlacze  | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Architektura mikrokontrolerów, zasada działania i wykorzystanie ich w torze pomiarowym dla zadań przetwarzania i akwizycji danych.   | wykład   | 03_W                                   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) A. Filipkowski, Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe , WNT 1993
- b) Z. Kulka , M. Nadachowski, Wzmacniacze operacyjne i ich zastosowania cz. 1 i 2 WNT 1983
- c) Górecki P.: Wzmacniacze operacyjne, Wyd. BTC, Warszawa 2004.
- d) Tietze U. Schenk Ch., Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa 2009,
- e) Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, cz.1. i 2. , WKiŁ 2013
- f) Zieliński C.: Podstawy projektowania układów cyfrowych, 2016
- g) A. Markowski, Układy analogowe w systemach komputerowych, WNT 91
- h) Denton J. Dailey, Electronic Devices and Circuits, copyright 2001 by Prentice-Hall, Inc., Upper Sadle River, New Jersey 07548, USA. 200

**III. Informacje dodatkowe:**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

|  |  |
|--|--|
| <b>Metody i formy prowadzenia zajęć*</b>   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
| Semestr 1  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

|  |                                 |      |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|--|--|--|--|--|
| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |  |  |  |  |  |
| Semestr 1  |                                 |      |  |  |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 02_W                            | 03_W |  |  |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

|   |                            |   |  |
|---|----------------------------|---|--|
| Forma aktywności                                |                            | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |  |
|   |                            | Zajęcia o charakterze teoretycznym        |  |
| Semestr 1                                       |                            |   |  |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem |                            | 15  |  |
| Praca własna studenta*                          | Przygotowanie do zajęć     | -   |  |
|   | Przygotowanie do kolokwium | 10  |  |
| SUMA GODZIN                                     |                            | 25  |  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ    |                            | 1   |  |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU RAZEM</b> |                            | <b>1</b>                                  |  |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
  - dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
  - niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.
- **Wykład:** zaliczenie pisemne (kolokwium); w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia zaliczenia ustnego lub pisemno-ustnego.
  - Rozwiązanie zadań obliczeniowych, testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego

- zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo sformułowanymi komentarzami, zadania takie premiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Wybrane działy w elektrotechnice
2. Kod Erasmus:
3. Kod ISCED:
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-WDWE-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu. Celem kształcenia przedmiotu jest nabycie umiejętności analizy i syntezy obwodów elektrycznych stałoprądowych i zmiennoprądowych dla stanów ustalonych i niustalonych z wykorzystaniem metod numerycznych i wspomaganie komputerowe oraz nabycia podstawowej wiedzy z zakresu analizy widmowej sygnałów.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, Podstawowa wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki, podstaw elektroniki i matematyki. Umiejętność samodzielnego uzupełniania wiedzy i wyszukiwania niezbędnych informacji w literaturze.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr inż. Sławomir Wolski
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr hab. inż. Andrzej Odon prof. ANS w Lesznie, mgr inż. Sławomir Wolski

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|--|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |  |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W      | Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą wybranych zagadnień analizy obwodów prądu stałego i zmiennego oraz wybranych zagadnień z metrologii.  | wykład   | <b>MR2_W07<br/>MR2_W09</b>  |
| 03_W      | Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki i wybranych zagadnień teorii sygnałów oraz metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości. Zna pakiety oprogramowania przeznaczone do badań symulacyjnych układów. | wykład   | <b>MR2_W07<br/>MR2_W14</b>  |

|      |   |           |  |
|------|---|-----------|--|
| 01_U | Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu obwodów elektrycznych. Właściwie interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski. | ćwiczenia | <b>MR2_U10<br/>MR2_U11<br/>MR2_U16</b> |
|------|---|-----------|--|

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|---|--|--|
| <b>Semestr 1</b>  |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  | wykład   | 01_W                                   |
| Usystematyzowanie wybranych zagadnień z elektrotechniki ze szczególnym uwzględnieniem tematyki działu - obwody elektryczne. Podstawowe prawa elektrotechniki w zastosowaniu do analizy obwodów stałoprądowych z wykorzystaniem metod numerycznych i symulacyjnych. Analiza obwodów jednofazowych i trójfazowych w stanach ustalonych. Stany nieustalone w obwodach elektrycznych – zagadnienia wybrane. | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Analiza widmowa sygnałów – zagadnienia wybrane.   | wykład   | 03_W                                   |
| Analityczne i symulacyjne badania stałoprądowych i zmiennoprądowych układów elektrycznych. Wybrane zagadnienia obliczeniowe z zakresu analizy widmowej sygnałów.  | ćwiczenia  | 01_U                                   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Opydo W.: Elektrotechnika i elektronika dla studentów wydziałów nieelektrycznych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012.
- b) Hemprowicz Paweł, Kielsznia Robert, Piłatowicz Andrzej i inni, Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, 2013.
- c) Meller W., Metody analizy liniowych obwodów elektrycznych Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy 2005
- d) Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W., - Zbiór zadań z Podstaw elektrotechniki, PWSZ w Kaliszu, Kalisz 2007 rok
- e) Elektrotechnika ogólna, praca zbiorowa, Wyd. Politechniki Śląskiej,
- f) Bolkowski S. - Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2012

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 1  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| metoda ćwiczeniowa, praca w grupach  | ćwiczenia  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|--|--|--|--|--|
| Semestr 1  |                                 |      |  |  |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 02_W                            | 03_W |  |  |  |  |  |
| Kolokwium pisemne                                | 01_U                            |      |  |  |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                       | Liczba godzin na realizowanie aktywności |                                   |
|---|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
|   |                                       | Zajęcia o charakterze teoretycznym       | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1   |                                       |  |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                       | 15                                       | 45                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć                | -  | 5                                 |
|   | Przygotowanie do egzaminu / kolokwium | 10                                       | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                       | 25                                       | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                       | 1  | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                       | <b>2</b>                                 |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

- **Wykład:** zaliczenie pisemne (kolokwium); w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia zaliczenia ustnego lub pisemno-ustnego.
- Rozwiązanie zadań obliczeniowych, testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo sformułowanymi komentarzami, zadania takie premiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.
- 
- **Ćwiczenia:** zaliczenie z oceną
- Bieżące ocenianie pracy studentów na podstawie aktywności na zajęciach, w tym zwłaszcza przygotowania do kolejnych zajęć, umiejętności rozwiązywania zadań obliczeniowych i problemowych oraz udziału w dyskusjach. Przewiduje się przeprowadzenie maksymalnie dwóch kolokwium (sprawdzianów), ale ostatecznie o ich liczbie decyduje prowadzący ćwiczenia. W ocenie końcowej zaliczenia przedmiotu uwzględnia się również oceny cząstkowe uzyskane z bieżącej pracy studentów. W niektórych przypadkach uzyskane dobre oceny cząstkowe mogą stanowić podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z zaliczenia bez konieczności zdawania kolokwium.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Diagnostyka powierzchni
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-DP-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, laboratorium 30h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszącymi się do diagnostyki powierzchni. Praktyczne zapoznanie się z metodami badawczymi stosowanymi w charakterystyce warstw wierzchnich i powłok oraz zdobycie umiejętności posługiwania się nowoczesną aparaturą badawczą przy określaniu struktury, naprężeń, składu chemicznego, grubości, topografii powierzchni, własności mechanicznych i użytkowych warstw wierzchnich i powłok. Wyrobienie i poszerzenie umiejętności pomiarów wielkości geometrycznych z wykorzystaniem technik współrzędnościowych do podnoszenia kompetencji zawodowych poprzez uzupełnianie zdobytej wiedzy, pozyskiwanie i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywanie dokumentacji i ich prezentowanie w zakresie diagnostyki powierzchni. Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych, osobi-stych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości i zrozu-mienie potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu oraz przygotowanie do podjęcia pracy związanej z projektowaniem i realizacją procesów mechatronicznych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Podstawy metrologii, w tym pomiarów i analizy wymiarowej. Student powinien posiadać ugruntowaną wiedzę z zakresu tech-nik wytwarzania, szczególnie obróbek ubytkowych, a także pod-stawową wiedzę z pomiarów wielkości geometrycznych i po-wierzchni. Student powinien posiadać ugruntowaną wiedzę z zakresu rysunku technicznego matematyki, fizyki, materiałoznawstwa. Student powinien posiadać umiejętność ogólnego planowania eksperymentu oraz rozwiązywania prostych proble-mów technicznych..
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 3
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Eugeniusz Krysiak
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Eugeniusz Krysiak, mgr inż. Jakub Młyński

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesienie do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze: | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|--|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |  |  |                             |

|      |   |              |         |
|------|---|--------------|---------|
| 01_W | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  | wykład       | MR2_W00 |
| 02_W | Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości fizycznych charakteryzujących pracę urządzeń mechatronicznych, w szczególności wielkości mechanicznych i elektrycznych, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu; | wykład       | MR2_W09 |
| 03_W | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie znajomości podstawowych materiałów technicznych, metod badań ich własności   | wykład       | MR2_W15 |
| 01_U | Potrafi dobrać rodzaj i parametry układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego;  | laboratorium | MR2_U23 |
| 01_K | Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania;   | laboratorium | MR2_K05 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|---|--|--|
| <b>Semestr 1</b>  |  |  |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów i laboratorium w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej   | wykład   | 01_W                                   |
| Powierzchnia ciała stałego – różnice między powierzchnią a litym kryształem, powierzchnia idealna, powierzchnia rzeczywista, rekonstrukcja i relaksacja powierzchni. Defekty strukturalne, defekty powierzchniowe. Metody otrzymywania powierzchni atomowo czystej. Charakterystyka warstwy wierzchniej komponentu konstrukcyjnego. Systemy i urządzenia diagnostyczne. Komputerowe wspomaganie diagnostyki maszyn. | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Klasyfikacja i charakterystyka sposobów i metod badań warstwy wierzchniej, pomiary 2D i 3D chropowatości. Metody diagnostyczne (kryteria klasyfikacji, systematyka metod analizy powierzchni). Cechy funkcjonalne powierzchni w eksploatacji maszyn i urządzeń. Możliwości kształtowania powierzchni o określonych właściwościach metodami ubytkowymi i bezubytkowymi   | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Korelacja między fizykalnymi i geometrycznymi właściwościami warstwy wierzchniej a jej cechami funkcjonalnymi. Zastosowanie metod bezubytkowych do modyfikacji cech fizykalnych i geometrycznych WW.  | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Pomiaru grubości powłok metodą mikroskopową   | laboratorium   | 02_W<br>03_W                           |
| Pomiaru grubości powłok metodą profilometryczną   | laboratorium   | 01_U<br>01_K                           |
| Pomiar grubości powłok metodą chemiczną   | laboratorium   | 01_U                                   |

|   |              |              |
|---|--------------|--------------|
|   |              | 01_K         |
| Pomiar grubości powłok metodą elektrochemiczna (kulometryczną)      | laboratorium | 01_U<br>01_K |
| Badania własności mechanicznych- rozkład twardości i mikrotwardości | laboratorium | 01_U<br>01_K |
| Badania własności mechanicznych -odporność na zarysowanie           | laboratorium | 01_U<br>01_K |
| Badania odporności na korozję.                                      | laboratorium | 01_U<br>01_K |
| Pomiar naprężeń własnych metodą rentgenowską                        | laboratorium | 01_U<br>01_K |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- Blicharski M. Inżynieria powierzchni Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2009
- Jakubiec W, Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa, 2004.
- Paczkowska M.: Kształtowanie odporności na zużycie tribologiczne elementów maszyn z żeliwa przez laserową obróbkę cieplną (LOC), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2016
- Ratajczyk E.: „Współrzędnościowa technika pomiarowa”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa, 2005.
- Wieczorowski M., Cellary A., Chajda J: Przewodnik po pomiarach nierówności powierzchni, czyli o chropowatości i nie tylko”. Wyd. Zakład Metrologii i Systemów Pomiarowych. Politechnika Poznańska. Poznań, 2003

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 1  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| metoda laboratoryjna, praca w grupach  | laboratorium   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|------|--|--|--|--|
| Semestr 1  |                                 |      |      |  |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W |  |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych           | 01_U                            | 01_K |      |  |  |  |  |

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15  | 30                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 10                                |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 10                                |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25  | 50                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1   | 2                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>3</b>                                  |                                   |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

#### **Wykład:** Zaliczenie z oceną.

Zaliczenie wykładów odbywa się będzie w formie pisemnej na podstawie odpowiedzi na zadane pięć pytań problemowych. Maksymalna liczba punktów wynosi 10 (max.2pkt za każde pytanie). Odpowiedzi należy udzielić na każde pytanie. Minimum niezbędne do zaliczenia wykładu to 5 punktów.

#### **Laboratorium:** zaliczenie z oceną

Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Podstawą dopuszczenia do każdego z ćwiczeń laboratoryjnych są kolokwia pisemne składające się z 10 pytań. Za każdą prawidłową odpowiedź na pytanie testowe studentka/student otrzymuje 1 pkt. Minimum niezbędne do zaliczenia danego kolokwium to 8 punktów. W przypadku niezaliczenia kolokwium pisemnego, ewentualna poprawa kolokwium przybierze formę ustną w terminach i godzinach konsultacji prowadzącego zajęcia i po zaliczeniu kolokwium zostanie wyznaczony nowy termin dopuszczenia do przeprowadzenia ćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem koniecznym do zaliczenia laboratorium z przedmiotu jest pozytywne zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych. Ocena końcowa z laboratorium stanowi średnią z jednostkowych ćwiczeń laboratoryjnych (sprawozdań).

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Europejskie uwarunkowania działalności inżynierskiej
2. Kod Erasmus:
3. Kod ISCED:
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-EUDI-2023
5. Kierunek studiów: Mechatronika
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład 15h
9. Poziom przedmiotu: studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Uzyskanie wiedzy na temat działalności gospodarczej w Unii Europejskiej
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej)
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych: Podstawowa wiedza na temat inżynierii i ekonomii w Europie
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 1
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Tomasz Cieślak
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Tomasz Cieślak

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|---|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 1</b> |   |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu                                      | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W             | Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej | wykład   | MR2_W16                     |
| 03_W             | Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, bezpieczeństwem i środowiskiem, oraz prowadzenia działalności gospodarczej                                      | wykład   | MR2_W17                     |
| 01_K             | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z  | wykład   | MR2_K02                     |

|      |   |        |         |
|------|---|--------|---------|
|      | tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje                  |        |         |
| 02_K | Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | wykład | MR2_K06 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |
| Podstawowe uwarunkowania prowadzenia działalności gospodarczej   | wykład   | 02_W<br>03_W<br>01_K                   |
| Odpowiedzialność społeczna przedsiębiorstw   | wykład   | 02_W<br>03_W<br>01_K                   |
| Podstawowe koncepcje związane z zarządzaniem jakością  | wykład   | 02_W<br>03_W<br>01_K                   |
| Ekonomiczne uwarunkowania prowadzenia działalności w Europie z uwzględnieniem specjalnych wymogów dotyczących ochrony danych osobowych   | wykład   | 02_W<br>03_W<br>01_K                   |
| Ochrona własności intelektualnych  | wykład   | 02_W<br>03_W<br>01_K                   |
| Podstawowe pojęcia dotyczące strategii biznesowej  | wykład   | 02_K                                   |
| Podstawowe pojęcia dotyczące innowacji i tworzenia produktów   | wykład   | 02_K                                   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Wiktor J., Oczkowska R., Zbikowska A., Marketing międzynarodowyZarys problematyki, PWE, 2017
- b) Rumelt R., Dobra Strategia, Zła Strategia, MT Biznes 2017
- c) Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P., Zarządzanie jakoscia ibezpieczeństwem, PWE, 2012
- d) World Bank Group, Doing Business 2019 – Training for Reform, International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank

**III. Informacje dodatkowe:**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

|   |  |
|---|--|
| <b>Metody i formy prowadzenia zajęć*</b>  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
| Semestr 1                                 |  |
| wykład konwersatoryjny; wykład problemowy | wykład   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

|                             |  |      |      |      |  |  |
|-----------------------------|--|------|------|------|--|--|
| <b>Sposoby oceniania*</b>   | <b>Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć</b> |      |      |      |  |  |
| Semestr 1                   |  |      |      |      |  |  |
| kolokwium pisemne lub ustne | 02_W                                     | 03_W | 01_K | 02_K |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                            | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|----------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                            | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1   |                            |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                            | 15  | -                                 |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć     | 5   | -                                 |
|   | Przygotowanie do kolokwium | 5   | -                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                            | 25  | -                                 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                            | 1   | -                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                            | 1   |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

Uwaga;

1. Nieobecność studenta na zajęciach uważa się za usprawiedliwioną, jeżeli przedłoży on prowadzącemu zajęcia zaświadczenie lekarskie lub inny wiarygodny dokument, z którego jednoznacznie wynika, że student nie mógł uczestniczyć w danym dniu w zajęciach.

2. Ocena zaliczenia wykładu podawana będzie w terminie do 7 dni od daty zaliczenia. Student ma prawo wglądu do swojej pracy w terminie 3 dni od dnia podania ocen.

3. Ocena końcowa z ćwiczeń /laboratorium jest średnią z wszystkich ćwiczeń/ laboratoriów i podawana będzie na ostatnich zajęciach ćwiczeniowych/ laboratoryjnych w obecności studenta.

4. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności w dniu zaliczenia z wykładów/zaliczenia projektu/laboratorium, student w uzgodnieniu z prowadzącym ustalają kolejny termin zaliczenia, który nie może być dłuższy niż 14 dni od daty zaliczenia wykładu/ostatniego zajęcia projektowego/zajęcia laboratoryjnego

5. Przepisywania ocen z przedmiotów o analogicznej nazwie, efektach kształcenia, rodzaju, liczbie godzin i trybie zaliczania zajęć oraz liczbie punktów ECTS, może dokonać osoba prowadząca przedmiot, jeżeli okres od uzyskania zaliczenia przedmiotu nie jest dłuższy niż 3 lata

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Inżynieria komputerowa
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED:
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-IK-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy
7. Semestr/y studiów: pierwszy
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład 15h, laboratorium 30h
9. Poziom przedmiotu: studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu:  
Ogólnym celem modułu jest zapoznanie studentów z ogólnym podejściem do IoT, urządzeniami, strukturami, programowaniem i typowymi aplikacjami. Studenci są prowadzeni przez różne obszary IoT. Student pozna zasady działania oraz aplikacje wybranych czujników/sensorów oraz zapozna się z wybranymi platformami integrującymi IoT.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej)
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych:  
Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki cyfrowej, mikrokontrolerów. Powinien posiadać wiedzę w zakresie projektowania oraz implementacji programów w wybranych językach (np. C, Python). Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 3
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Jakub Bauman
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Jakub Bauman, mgr inż. Patryk Kaczmarek

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| Semestr pierwszy |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W             | Zna źródła i oczekiwania w odniesieniu do Internetu Rzeczy(IoT)  | wykład   | MR2_W01<br>MR2_W10          |
| 01_U             | Poznaje główne narzędzia tworzenia systemów IoT  | ćwiczenia  | MR2_U02                     |
| 01_K             | Zna zasady i techniki komunikacji w systemach IoT  | ćwiczenia  | K_K01                       |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr pierwszy</b>  |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |
| Wprowadzenie do systemów IoT i ich obszarów aplikacyjnych  | wykład   | 02_W                                   |
| Podstawowe pojęcia i architektura systemów IoT   | wykład   | 02_W<br>01_K                           |
| Obszary zastosowań IoT   | wykład   | 02_W<br>01_K                           |
| Budowa układów z przykładowymi sensorami   | ćwiczenia  | 01_U<br>01_K                           |
| Przetwarzanie danych w systemach IoT. Komunikacja przy pomocy protokołu komunikacyjnego MQTT. Wysyłanie informacji z czujników. Tworzenie własnej aplikacji wyświetlającej dane z czujników w czasie rzeczywistym.   | ćwiczenia  | 01_U<br>01_K                           |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

1. Baranowski R. Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Warszawa 2005, BTC
2. Mechatronika – komponenty, metody, przykłady, Heimann B., Gerth W., Popp K., PWN Warszawa 2001
3. Smejda P. Internet rzeczy (IOT) we współczesnej gospodarce : rola, zadania i bariery rozwoju, 2016
4. Sikorsk M. Internet Rzeczy, 2019, IBUK Libra

**III. Informacje dodatkowe:**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*         | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr pierwszy                          |  |
| metoda ćwiczeniowa, metoda laboratoryjna  | ćwiczenia  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy | wykład   |

\*przykładowe metody i formy prowadzenia zajęć: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, gra dydaktyczna/symulacyjna, rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), metoda ćwiczeniowa, metoda laboratoryjna, metoda badawcza (dociekania naukowego), metoda warsztatowa, metoda projektu, pokaz i obserwacja, prezentacja, demonstracje dźwiękowe i/lub video, metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika drzewka decyzyjnego, konstruowanie „map myśli”, inne), praca w grupach, inne,

1. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania*                     | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |      |  |  |  |  |
|--|-----------------------------------|------|--|--|--|--|
| Semestr pierwszy                       |                                   |      |  |  |  |  |
| Egzamin pisemny lub pisemno-ustny      | 01_W                              | 02_W |  |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych | 01_U                              |      |  |  |  |  |

\*przykładowe sposoby oceniania: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test projekt, esej, raport, prezentacja multimedialna, egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa), portfolio, inne,  
\*\* wpisać symbole efektów uczenia się zgodne z punktem II.1.

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                     | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                     | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr pierwszy                                  |                                     |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                     | 15  | 30                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń  |   | 20                                |
|   | Przygotowanie do egzaminu/kolokwium | 5   |                                   |
|   | Czytanie wskazanej literatury       | 5   |                                   |
| SUMA GODZIN                                       |                                     | 25  | 50                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                     | 1   | 2                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                     | 3   |                                   |

\*proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego przedmiotu/zajęć lub zaproponować inne, np. przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie pracy pisemnej,

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

\*możliwość dokładnego rozpisania kryteriów

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził:

Zatwierdził:

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Informatyczne narzędzia symulacji
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED:
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-INS-Z-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy
7. Semestr/y studiów: drugi
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład 30h, ćwiczenia 45h
9. Poziom przedmiotu: studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu:  
Ogólnym celem modułu jest zapoznanie studentów z ogólnym podejściem do IoT, urządzeniami, strukturami, programowaniem i typowymi aplikacjami. Studenci są prowadzeni przez różne obszary IoT. Student pozna zasady działania oraz aplikacje wybranych czujników/sensorów oraz zapozna się z wybranymi platformami integrującymi IoT.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej)
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych:  
Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki cyfrowej, mikrokontrolerów. Powinien posiadać wiedzę w zakresie projektowania oraz implementacji programów w wybranych językach (np. C, Python). Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 5
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Jakub Bauman
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Jakub Bauman, mgr inż. Patryk Kaczmarek

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol        | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|---------------|--|--|-----------------------------|
| Semestr drugi |  |  |                             |
| 01_W          | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W          | Zna podstawowe metody modelowania matematycznego systemów mechatronicznych   | wykład   | MR2_W01<br>MR2_W24          |
| 03_W          | Zna popularne programy do symulacji procesów   | wykład   | MR2_W21                     |

|      |  |              |         |
|------|--|--------------|---------|
| 01_U | Potrafi korzystać z profesjonalnych programów do symulacji układów mechanicznych i elektronicznych | laboratorium | MR2_U15 |
| 02_U | Potrafi zaprojektować proces symulacji wskazanych układów mechatronicznych                         | laboratorium | MR2_U23 |
| 01_K | Potrafi realizować proces symulacji w interdyscyplinarnej grupie inżynierskiej                     | laboratorium | MR2_K04 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr drugi</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |
| Podstawowe pojęcia: modelowanie, symulacja, emulacja i ich rodzaje. Znaczenie nauk podstawowych (głównie matematycznych i fizycznych) w modelowaniu  | wykład   | 02_W                                   |
| Informatyczne narzędzia modelowania i symulacji procesów: przegląd oprogramowania  | wykład   | 03_W                                   |
| Specjalizowane oprogramowanie do modelowania i symulacji układów mechatronicznych: wykorzystanie w praktyce laboratoryjnej   | laboratorium   | 01_U<br>02_U                           |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Modelowanie , symulacja i prognozowanie, Krupa K., WNT Warszawa 2008
- b) Pspice. Komputerowa symulacja układów elektronicznych, Izydorzyc J., Helion, 1993
- c) MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika, Mrozek B., Mrozek Z., Helion 2013
- d) Algorytmizacja i programowanie w MATLABIE, Banasiak K., BTC,
- e) Modelling, simulation and optimisation, Krug W., SCS European Publ. House, Delft, 2002
- f) Modelowanie cyfrowe - zadania, Skowronek M.
- g) Narzędzia programowania mikrokontrolerów, Bogacz R., Jakubiec J., Krupanek B.

**III. Informacje dodatkowe:**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć* | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|-----------------------------------|--|
| Semestr drugi                     |  |

\*przykładowe metody i formy prowadzenia zajęć: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, gra dydaktyczna/symulacyjna, rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), metoda ćwiczeniowa, metoda laboratoryjna, metoda badawcza (dociekania naukowego), metoda warsztatowa, metoda projektu, pokaz i obserwacja, prezentacja, demonstracje dźwiękowe i/lub video, metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika drzewka decyzyjnego, konstruowanie „map myśli”, inne), praca w grupach, inne,

1. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania*                     | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |  |  |  |
|--|-----------------------------------|------|------|--|--|--|
| Semestr trzeci                         |                                   |      |      |  |  |  |
| Kolokwium pisemne lub ustne            | 01_W                              | 02_W | 03_W |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych | 01_U                              | 02_U |      |  |  |  |

\*przykładowe sposoby oceniania: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test projekt, esej, raport, prezentacja multimedialna, egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa), portfolio, inne,

\*\* wpisać symbole efektów uczenia się zgodne z punktem II.1.

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                     | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                     | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr drugi                                     |                                     |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                     | 30  | 45                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń  |   | 30                                |
|   | Przygotowanie do egzaminu/kolokwium | 10  |                                   |
|   | Czytanie wskazanej literatury       | 10  |                                   |
| SUMA GODZIN                                       |                                     | 50  | 75                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                     | 2   | 3                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                     | <b>5</b>                                  |                                   |

\*proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego przedmiotu/zajęć lub zaproponować inne, np. przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, przygotowanie projektu, przygotowanie pracy semestralnej, przygotowanie do egzaminu / zaliczenia

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;



## AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH

im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

\*możliwość dokładnego rozpisania kryteriów

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził:

Zatwierdził:

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Internet Rzeczy (IoT)
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED:
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-IOTN-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: drugi
7. Semestr/y studiów: trzeci
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu: studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu:  
Ogólnym celem modułu jest zapoznanie studentów z ogólnym podejściem do IoT, urządzeniami, strukturami, programowaniem i typowymi aplikacjami. Studenci są prowadzeni przez różne obszary IoT. Student pozna zasady działania oraz aplikacje wybranych czujników/sensorów oraz zapozna się z wybranymi platformami integrującymi IoT.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej)
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych:  
Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki cyfrowej, mikrokontrolerów. Powinien posiadać wiedzę w zakresie projektowania oraz implementacji programów w wybranych językach (np. C, Python). Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 1
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Jakub Bauman
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Jakub Bauman, mgr inż. Patryk Kaczmarek

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol         | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|----------------|--|--|-----------------------------|
| Semestr trzeci |  |  |                             |
| 01_W           | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | ćwiczenia  | MR2_W00                     |
| 02_W           | Zna źródła i oczekiwania w odniesieniu do Internetu Rzeczy(IoT)  | ćwiczenia  | MR2_W01<br>MR2_W10          |
| 01_U           | Poznaje główne narzędzia tworzenia systemów IoT  | ćwiczenia  | MR2_U02                     |
| 01_K           | Zna zasady i techniki komunikacji w systemach IoT  | ćwiczenia  | K_K01                       |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| Semestr trzeci   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | ćwiczenia  | 01_W                                   |
| Wprowadzenie do systemów IoT i ich obszarów aplikacyjnych  | ćwiczenia  | 02_W                                   |
| Podstawowe pojęcia i architektura systemów IoT   | ćwiczenia  | 02_W<br>01_K                           |
| Obszary zastosowań IoT   | ćwiczenia  | 02_W<br>01_K                           |
| Budowa układów z przykładowymi sensorami   | ćwiczenia  | 01_U<br>01_K                           |
| Przetwarzanie danych w systemach IoT. Komunikacja przy pomocy protokołu komunikacyjnego MQTT. Wysyłanie informacji z czujników. Tworzenie własnej aplikacji wyświetlającej dane z czujników w czasie rzeczywistym.   | ćwiczenia  | 01_U<br>01_K                           |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

1. Baranowski R. Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Warszawa 2005, BTC
2. Mechatronika – komponenty, metody, przykłady, Heimann B., Gerth W., Popp K., PWN Warszawa 2001
3. Smejda P. Internet rzeczy (IOT) we współczesnej gospodarce : rola, zadania i bariery rozwoju, 2016
4. Sikorsk M. Internet Rzeczy, 2019, IBUK Libra

**III. Informacje dodatkowe:**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*        | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr trzeci                           |  |
| metoda ćwiczeniowa, metoda laboratoryjna | ćwiczenia  |

\*

1. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania*                    | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |  |  |
|---------------------------------------|-----------------------------------|------|------|------|--|--|
| Semestr trzeci                        |                                   |      |      |      |  |  |
| Kolokwium pisemne lub odpowiedź ustna | 01_W                              | 02_W | 01_U | 01_K |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń                | 01_W                              | 02_W | 01_U | 01_K |  |  |

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                    |                                     | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                     | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr trzeci                                      |                                     |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                                     | -   | 15                                |
| Praca własna studenta*                              | Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń  |   | 10                                |
|   | Przygotowanie do egzaminu/kolokwium | -   |                                   |
|   | Czytanie wskazanej literatury       | -   |                                   |
| <b>SUMA GODZIN</b>                                  |                                     | -   | 25                                |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ</b> |                                     | -   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>   |                                     | <b>1</b>                                  |                                   |

\*proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego przedmiotu/zajęć lub zaproponować inne, np. przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, przygotowanie projektu, przygotowanie pracy semestralnej, przygotowanie do egzaminu / zaliczenia

### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Innovative supremacy processes (w jęz. ang. - Innowacyjne procesy supremacji)
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-IPS-2023
5. Kierunek studiów: Mechatronika
6. Rok studiów: drugi
7. Semestr/y studiów: trzeci(3)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, inne):  
Wykłady: 30h      Ćwiczenia: 30h
9. Poziom przedmiotu (nie dotyczy, studia pierwszego stopnia, studia drugiego stopnia, studia jednolite magisterskie studia podyplomowe):      studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: -przekazanie wiedzy w zakresie istoty, rodzajów oraz uwarunkowań kreowania i metod wdrażania innowacji - kształcenie umiejętności sprawnego zarządzania procesami innowacyjnymi Sposób prowadzenia zajęć (zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej), zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, hybrydowo):      stacjonarne
12. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych: Wiedza z zakresu mikro- i makroekonomii, ekonomii i zarządzaniaprzedsiębiorstwem, teorii przedsiębiorstwa.
13. Nakład pracy studenta (punkty ECTS):      4
14. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu:  
dr inż. Tomasz Cieślak
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Tomasz Cieślak (wykład), dr inż. Paweł Krysiński (ćwiczenia)

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 3</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W             | Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej                                  | wykład,<br>ćwiczenia                                 | MR2_W28                     |
| 03_W             | Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | wykład,<br>ćwiczenia                                 | MR2_W30                     |
| 04_W             | Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej   | wykład,  | MR2_W31                     |

|      |  |                      |         |
|------|--|----------------------|---------|
|      | wiedzę z zakresu inżynierii mechanicznej, a zwłaszcza mechatroniki | ćwiczenia            |         |
| 05_W | Ma podstawową wiedzę na temat innowacyjnych procesów supremacji    | wykład,<br>ćwiczenia | MR2_W31 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU* dla przedmiotu/zajęć |
|---|--|---|
| Semestr 3   |  |   |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu. | wykład   | 01_W                                    |
| Wstęp. Podstawowe pojęcia dotyczące strategii biznesowej.   | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W            |
| Nowoczesne zarządzanie ludźmi. Rola liderów.  | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W            |
| Przywództwo. Jak wielcy liderzy inspirują innych.   | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W            |
| Metody tworzenia nowoczesnych produktów   | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W            |
| Ochrona przewagi konkurencyjnej, budowanie skali, poszerzanie działalności i rozwój   | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W            |
| Testowanie pomysłów   | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W            |
| Podsumowanie – tworzenie kultury kreatywności   | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W            |
| Klasyfikacja innowacji i istota procesu innowacji.  | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W            |
| Wewnętrzne uwarunkowania innowacyjności. Zewnętrzne uwarunkowania tworzenia innowacji.  | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W            |

|   |           |                              |
|---|-----------|------------------------------|
| Rola otoczenia w stymulowaniu innowacyjności sektora małych i średnich przedsiębiorstw. Metody i narzędzia innowacyjnego zarządzania..  | ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W |
| Zarządzanie nowym produktem innowacyjnym: istota produktu i nowego produktu, strategiczny charakter zarządzania nowym produktem, kreowanie nowego produktu, zarządzanie marką, proces rozwoju nowego produktu, zarządzanie cyklem życia nowego produktu, czynniki sukcesu nowego produktu | ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- Catmull E., Kreatywność s.a., MT Biznes, 2017
- Verne H., Scaling Up. Dlaczego niektóre firmy odnoszą sukces, a inne nie?, PWN, 2018
- Sinek S., Zaczynaj od Dlaczego
- Godin S., This is Marketing, Portfolio Penguin, 2018

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*                                 | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 3   |  |
| wykład konwersatoryjny; wykład problemowy                         | wykład   |
| rozwiązywanie zadań, metoda ćwiczeniowa, dyskusja, praca w grupie | ćwiczenia  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania* | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |  |  |  |
|--------------------|-----------------------------------|------|------|------|--|--|--|
| Semestr 3          |                                   |      |      |      |  |  |  |
| Odpytanie          | 02_W                              | 03_W | 04_W | 05_W |  |  |  |
| Kolokwium pisemne  | 02_W                              | 03_W | 04_W | 05_W |  |  |  |

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności   |  | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|--|--|---|-----------------------------------|
|  |  | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr drugi  |  |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem (w; ćw.) |  | 30  | 30                                |
| Praca własna na studiach**                               | Przygotowanie do zajęć                           | 10  | 10                                |
|  | Przygotowanie do pisemnego zaliczenia przedmiotu | 10  | 5                                 |

|   |                        |    |    |
|---|------------------------|----|----|
|   | Udział w konsultacjach | -  | 5  |
| SUMA GODZIN   |                        | 50 | 50 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ          |                        | 2  | 2  |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU<br/>- RAZEM</b> |                        | 4  |    |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Internet Rzeczy (IoT)
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED:
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-IR-Z-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: drugi
7. Semestr/y studiów: trzeci
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład 15h, ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu: studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu:  
Ogólnym celem modułu jest zapoznanie studentów z ogólnym podejściem do IoT, urządzeniami, strukturami, programowaniem i typowymi aplikacjami. Studenci są prowadzeni przez różne obszary IoT. Student pozna zasady działania oraz aplikacje wybranych czujników/sensorów oraz zapozna się z wybranymi platformami integrującymi IoT.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej)
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych:  
Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki cyfrowej, mikrokontrolerów. Powinien posiadać wiedzę w zakresie projektowania oraz implementacji programów w wybranych językach (np. C, Python). Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Jakub Bauman
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Jakub Bauman, mgr inż. Patryk Kaczmarek

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol         | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|----------------|--|--|-----------------------------|
| Semestr trzeci |  |  |                             |
| 01_W           | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | ćwiczenia  | MR2_W00                     |
| 02_W           | Zna źródła i oczekiwania w odniesieniu do Internetu Rzeczy(IoT)  | ćwiczenia  | MR2_W01<br>MR2_W10          |
| 01_U           | Poznaje główne narzędzia tworzenia systemów IoT  | ćwiczenia  | MR2_U02                     |
| 01_K           | Zna zasady i techniki komunikacji w systemach IoT  | ćwiczenia  | K_K01                       |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr trzeci</b>  |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |
| Wprowadzenie do systemów IoT i ich obszarów aplikacyjnych  | wykład   | 02_W                                   |
| Podstawowe pojęcia i architektura systemów IoT   | wykład   | 02_W<br>01_K                           |
| Obszary zastosowań IoT   | wykład   | 02_W<br>01_K                           |
| Budowa układów z przykładowymi sensorami   | ćwiczenia  | 01_U<br>01_K                           |
| Przetwarzanie danych w systemach IoT. Komunikacja przy pomocy protokołu komunikacyjnego MQTT. Wysyłanie informacji z czujników. Tworzenie własnej aplikacji wyświetlającej dane z czujników w czasie rzeczywistym.   | ćwiczenia  | 01_U<br>01_K                           |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

1. Baranowski R. Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Warszawa 2005, BTC
2. Mechatronika – komponenty, metody, przykłady, Heimann B., Gerth W., Popp K., PWN Warszawa 2001
3. Smejda P. Internet rzeczy (IOT) we współczesnej gospodarce : rola, zadania i bariery rozwoju, 2016
4. Sikorsk M. Internet Rzeczy, 2019, IBUK Libra

**III. Informacje dodatkowe:**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

|  |  |
|--|--|
| <b>Metody i formy prowadzenia zajęć*</b> | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
| <b>Semestr trzeci</b>                    |  |
| metoda ćwiczeniowa, metoda laboratoryjna | ćwiczenia  |

\*przykładowe metody i formy prowadzenia zajęć: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, gra dydaktyczna/symulacyjna, rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), metoda ćwiczeniowa, metoda laboratoryjna, metoda badawcza (dociekania naukowego), metoda warsztatowa, metoda projektu, pokaz i obserwacja, prezentacja, demonstracje dźwiękowe i/lub video, metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika drzewka decyzyjnego, konstruowanie „map myśli”, inne), praca w grupach, inne,

1. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

|  |  |      |  |  |  |  |
|--|--|------|--|--|--|--|
| <b>Sposoby oceniania*</b>              | <b>Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć</b> |      |  |  |  |  |
| <b>Semestr trzeci</b>                  |  |      |  |  |  |  |
| Egzamin pisemny lub pisemno-ustny      | 01_W                                     | 01_W |  |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych | 01_U                                     |      |  |  |  |  |

\*przykładowe sposoby oceniania: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test projekt, esej, raport, prezentacja multimedialna, egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa), portfolio, inne,

\*\* wpisać symbole efektów uczenia się zgodne z punktem II.1.

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

|   |                                     |   |                                   |
|---|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
| Forma aktywności                                    |                                     | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|   |                                     | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| <b>Semestr trzeci</b>                               |                                     |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                                     | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                              | Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń  |   | 10                                |
|   | Przygotowanie do egzaminu/kolokwium | 5   |                                   |
|   | Czytanie wskazanej literatury       | 5   |                                   |
| <b>SUMA GODZIN</b>                                  |                                     | 25  | 25                                |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ</b> |                                     | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>   |                                     | 2   |                                   |

\*proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego przedmiotu/zajęć lub zaproponować inne, np. przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, przygotowanie projektu, przygotowanie pracy semestralnej, przygotowanie do egzaminu / zaliczenia

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadowalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

\*możliwość dokładnego rozpisania kryteriów

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził:

Zatwierdził:

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Inteligentne sensory i urządzenia wykonawcze
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-ISiUWZ-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, laboratorium 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Zapoznanie z budową, metodologią i zasadami programowania inteligentnych systemów sterowanie. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów w obszarze modelowania i implementacji systemów wykorzystujących układy sensoryczne i elementy wykonawcze. Kształtowanie u studentów umiejętności programistycznych. Kreowanie świadomości konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją inteligentnych systemów sterowania.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu sensorów i elementów wykonawczych. Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów w obszarze modelowania algorytmów, programowania funkcyjnego oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji jak również być gotowym do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi..
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr hab. inż. Jakub Kołota
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr hab. inż. Jakub Kołota, mgr inż. Tomasz Andrzejczak

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ów., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W             | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie implementacji algorytmów sterowania z wykorzystaniem wybranych układów sensorycznych;                           | wykład   | <b>MR2_W03<br/>MR2_W14</b>  |

|      |  |              |                |
|------|--|--------------|----------------|
| 01_U | potrafi analizować i symulować działanie algorytmów, dobierając struktury danych do pożądanej funkcjonalności systemu automatyki;  | laboratorium | <b>MR2_U11</b> |
| 02_U | potrafi skonstruować algorytm dla prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym dla wybranych systemów sterowania wykorzystując sensory oraz elementy wykonawcze; | laboratorium | <b>MR2_U27</b> |
| 01_K | potrafi myśleć i działać w sposób adekwatny do zagadnień sterowania, ma świadomość społecznej roli absolwenta studiów technicznych;  | laboratorium | <b>MR2_K06</b> |
| 02_K | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;  | laboratorium | <b>MR2_K01</b> |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 2</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |
| W trakcie semestru prowadzący przedmiot kompleksowo omawia podczas wykładu sposoby programowania układów sterowania z wykorzystaniem platformy sprzętowej wykorzystującej urządzenia we/wy (sensory, elementy wykonawcze).   | wykład   | 02_W                                   |
| Dodatkową treścią wykładów są ciekawe i inspirujące zagadnienia proponowane przez studentów na trakcie semestru, które następnie realizowane są podczas zajęć.   | wykład   | 02_W                                   |
| Pogram wykładu obejmuje zagadnienia praktyczne poparte wstępem teoretycznym. Studenci poznają nowoczesne narzędzia i zintegrowane środowiska do tworzenia inteligentnych systemów sterowania   | laboratorium   | 01_U<br>02_U<br>01_K<br>02_K           |
| Laboratoria obejmują zastosowanie komputerów jednopłytkowych z mikroprocesorami aplikacyjnymi do tworzenia systemów sterowania.  | laboratorium   | 01_U<br>02_U<br>01_K<br>02_K           |
| Studenci poznają współczesne podejścia do tworzenia wysokopoziomowego oprogramowania dla komputerów wbudowanych wyposażonych w układy sensoryki wejściowej oraz układów wykonawczych   | laboratorium   | 01_U<br>02_U<br>01_K<br>02_K           |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- a) Olsson G., Piani G., Computer systems in automation, Prentice-Hall, Londyn – New York 1992
- b) Pełka R., Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa 2000
- c) Tammy Noergaard, Embedded Systems Architecture – A comprehensive Guide for Engineers and Programmers
- d) Dorf R.C., Bishop R.H. Modern control systems, Addison Wesley, 1995
- e) Marwedel P., Embedded System Design, Kluwer Academic Publishers, Boston 2003, ISBN 1-4020-7690-8
- f) Mikulczycki T., Samsonowicz J., Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych: układy modelowania procesów dyskretnych i programowania PLC, WNT, Warszawa 1997
- g) Stuart R. Ball, Embedded Microprocessor Systems – Real World Design

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 2  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| metoda laboratoryjna, praca w grupach  | laboratorium   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|------|------|--|--|--|
| Semestr 2  |                                 |      |      |      |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W |      |      |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych           | 01_U                            | 02_U | 01_K | 02_K |  |  |  |

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|   | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1                                       |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem | 15  | 15                                |
| Przygotowanie do zajęć                          | -   | 5                                 |

|   |                                    |    |    |
|---|------------------------------------|----|----|
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | 10 | 5  |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25 | 25 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1  | 1  |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | 2  |    |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

**Wykład:** egzamin pisemny, w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia zaliczenia ustnego lub pisemno-ustnego.

Rozwiązanie zadań obliczeniowych, testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo sformułowanymi komentarzami, zadania takie premiiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.

**Laboratorium:** zaliczenie z oceną

Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanego ćwiczenia laboratoryjnego, umiejętności i zaangażowania w realizację wykonywanych badań eksperymentalnych oraz ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Każdorazowo po wykonaniu kolejnego ćwiczenia wszyscy członkowie podgrupy wykonującej zadania laboratoryjne powinni uzyskać dwie oceny, a mianowicie z zaangażowanie i nabytych umiejętności podczas zajęć i z wykonanego sprawozdania w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb). Końcowa ocena zaliczenia przedmiotu jest średnią matematyczną wszystkich uzyskanych ocen cząstkowych. Do decyzji prowadzącego laboratorium pozostawia się możliwość przeprowadzenia sprawdzianów podsumowujących realizowaną tematykę

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Mechanika analityczna
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-MA-2023
5. Kierunek studiów: Mechatronika II
6. Rok studiów: pierwszy
7. Semestr/y studiów: pierwszy
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin : wykłady – 15h, ćwiczenia – 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Poszerzenie wiedzy z mechaniki o elementy mechaniki analitycznej i teorii drgań układów dyskretnych. Kształcenie umiejętności modelowania i opisu równowagi i ruchu układów mechanicznych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie stacjonarnej; mogą też być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych: Podstawowa wiedza i umiejętności z mechaniki i matematyki zgodne z podstawą programową dla studiów I stopnia. Umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Stanisław Pryputniewicz
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Stanisław Pryputniewicz

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku dla studiów (5-8)

| Symbol            | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-------------------|---|--|-----------------------------|
| Semestr: pierwszy |   |  |                             |
| 01_W              | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu;   | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W              | Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej z wykorzystaniem aparatu mechaniki klasycznej i analitycznej, w tym wiedzę niezbędną do rozwiązywania problemów technicznych oraz do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania systemów mechatronicznych | wykład   | MR2_W02                     |

|      |  |                     |         |
|------|--|---------------------|---------|
| 03_W | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki oraz automatyki i robotyki   | wykład              | MR2_W26 |
| 01_U | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie; | ćwiczenia           | MR2_U01 |
| 02_U | Potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz schematy technologiczne systemów mechatronicznych;  | ćwiczenia           | MR2_U02 |
| 03_U | Potrafi prawidłowo posługiwać się systemami normatywnymi w celu rozwiązania zadania z zakresu mechaniki  | ćwiczenia           | MR2_U04 |
| 01_K | Posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje;   | wykład<br>ćwiczenia | MR2_K02 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU* dla przedmiotu/zajęć |
|---|--|---|
| Semestr pierwszy  |  |   |
| Wprowadzenie do przedmiotu.<br>Geometria mas. Środek masy i środek ciężkości. Momenty bezwładności ciała sztywnego. Zmiany momentów bezwładności przy transformacji układu współrzędnych.<br>Główne momenty bezwładności  | wykład<br>ćwiczenia                                  | 01_W, 02_W<br>01_U, 02_U, 03_U          |
| Kinematyka ciała sztywnego. Prędkości punktów ciała sztywnego i wybrane metody ich określania – metoda bieguna, korzystanie ze środka chwilowego obrotu, metoda rzutów prędkości. Energia kinetyczna ciała sztywnego w ruchu ogólnym, ruchu kulistym i w ruchu płaskim. | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W, 03_W<br>01_U, 02_U, 03_U<br>01_K  |
| Nieswobodne układy mechaniczne. Więzy i stopnie swobody. Postać analityczna opisu więzów. Klasyfikacja więzów. Więzy geometryczne, więzy nałożone na prędkości i przyspieszenia. Więzy doskonałe. Przemieszczenia możliwe, przemieszczenia wirtualne                    | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W, 03_W<br>01_U, 02_U, 03_U<br>01_K  |
| Ogólne równanie dynamiki. Zasada prac przygotowanych. Zasada d'Alemberta.   | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W, 03_W,<br>01_U, 02_U, 03_U         |

|   |                     |                                |
|---|---------------------|--------------------------------|
| Opis ruchu we współrzędnych uogólnionych. Współrzędne uogólnione. Uogólnione przemieszczenia przygotowane. Siły uogólnione. Zasada prac przygotowanych we współrzędnych uogólnionych. | wykład<br>ćwiczenia | 02_W, 03_W<br>01_U, 02_U, 03_U |
| Zachowawcze pole sił. Równowaga w zachowawczym polu sił. Rodzaje równowagi. Równania Lagrange'a II rodzaju.   | wykład<br>ćwiczenia | 02_W, 03_W<br>01_U, 02_U, 03_U |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

Podstawowa:

1. J.Grabski, J. Strzałko, B.Mianowski, Podstawy mechaniki analitycznej, Politechnika Łódzka, Łódź 2016
2. R. Gutowski, Mechanika analityczna, PWN, Warszawa 1971
3. J. Leyko, Mechanika ogólna, PWN, warszawa 1996
4. J. Leyko, Mechanika ogólna , tom II, Warszawa 2008
5. S. Pryputniewicz, Mechanika teoretyczna, WSiInż. Zielona Góra 1992

Uzupełniająca:

1. F.R. Gantmacher, Wykłady z mechaniki analitycznej, PWN, 1972
2. J. Langer, Dynamika budowli, Politechnika Wroclawska, 1980

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU

| Metody i formy prowadzenia zajęć*   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr pierwszy  |  |
| Omawianie poszczególnych zagadnień z wykorzystaniem tablicy, prezentacji multimedialnych i wcześniej przygotowanych materiałów pomocniczych | wykład   |
| wspólne w grupie rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem tradycyjnej tablicy lub tabletu graficznego   | ćwiczenia  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU

| Sposoby oceniania* |      |      |      |      | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |  |
|--------------------|------|------|------|------|-----------------------------------|------|------|--|
| Semestr pierwszy   |      |      |      |      |                                   |      |      |  |
| Test końcowy       | 01_W | 02_W | 03_W | 01_U | 02_U                              | 03_U | 01_K |  |

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                    |                                      | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|--------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                      | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr : pierwszy                                  |                                      |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                                      | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                              | Przygotowanie się do ćwiczeń         |   | 10                                |
|   | Przygotowanie się do testu końcowego | 10  |                                   |
| <b>SUMA GODZIN</b>                                  |                                      | 25  | 25                                |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ</b> |                                      | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>   |                                      | 2   |                                   |

### 4. Kryteria oceniania

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził:

Zatwierdził:

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Mikromechanizmy i mikronapędy
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-MiMN-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Zapoznanie z nowymi elementami mechatroniki jakimi są mikromechanizmy i mikronapędy. Ich zastosowaniem oraz właściwościami. Wyrobienie umiejętności analizowania i oceny pracukładów mechatronicznych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Znajomość elementów układów mechatronicznych. Znajomość teorii mechanizmów. Podstawy dynamiki maszyn. Umiejętność zdobywania wiedzy przy dużym nakładzie pracy własnej z literaturą.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 1
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: Prof. dr hab. inż. Grzegorz Szymański, prof. zw..
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: Prof. dr hab. inż. Grzegorz Szymański, prof. zw..

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | ćwiczenia  | MR2_W00                     |
| 02_W             | Ma podstawową wiedzę na temat działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych systemów mechaniczno-elektroniczno-optoinformatycznych;              | ćwiczenia  | MR_W16                      |
| 03_W             | Ma uporządkowaną wiedzę na temat układów napędowych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych, w szczególności napędów elektrycznych;            | ćwiczenia  | MR_W18                      |
| 04_W             | Posiada uporządkowaną wiedzę na temat inżynierii wytwarzania zespołów mechanicznych i elektronicznych wchodzących w skład urządzeń                 | ćwiczenia  | MR_W23                      |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 2</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | ćwiczenia  | 01_W                                   |
| Budowa i zasada działania mikrosystemów.   | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |
| Mikronapędy w urządzeniach mechatronicznych. Przekładnie, sprzęgła, mikrosilniki.  | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |
| Techniki i materiały stosowane do wytwarzania mikrosensorów i mikromechanizmów.  | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |
| Urządzenia mechatroniczne oparte o technikę mikrosystemów.   | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) „Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych. WNT. Warszawa 2006
- b) Jan A.Dziuban; Bonding in microsystem technology, Springer 2007
- c) A.Połyński, W.Mościcki: Podstawy konstrukcji urządzeń precyzyjnych;
- d) Ćwiczenia laboratoryjne. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej

**III. Informacje dodatkowe:**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*                        | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| <b>Semestr 2</b>   |  |
| metoda ćwiczeniowa, rozwiązywanie zadań, praca w grupach | ćwiczenia  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |
|-------------------|---------------------------------|
| <b>Semestr 2</b>  |                                 |

|                                     |      |      |      |      |      |      |  |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|--|
| Kolokwium pisemne lub pisemno-ustne | 01_W | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 06_W |  |
|                                     | 01_U | 02_U | 03_U | 04_U | 05_U | 01_K |  |

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                    |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| <b>Semestr 2</b>                                    |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                                    | -   | 15                                |
| Praca własna studenta*                              | Przygotowanie do zajęć             | -   | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| <b>SUMA GODZIN</b>                                  |                                    | -   | 25                                |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ</b> |                                    | -   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>   |                                    | 1   |                                   |

### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

#### **Ćwiczenia – zaliczenie z oceną:**

Rozwiązać zadania ćwiczeń. Skala ocen j.w.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Mikromechanizmy i mikronapędy
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-MiMZ-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład 15h, ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Zapoznanie z nowymi elementami mechatroniki jakimi są mikromechanizmy i mikronapędy. Ich zastosowaniem oraz właściwościami. Wyrobienie umiejętności analizowania i oceny pracukładów mechatronicznych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Znajomość elementów układów mechatronicznych. Znajomość teorii mechanizmów. Podstawy dynamiki maszyn. Umiejętność zdobywania wiedzy przy dużym nakładzie pracy własnej z literaturą.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: Prof. dr hab. inż. Grzegorz Szymański, prof. zw..
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: Prof. dr hab. inż. Grzegorz Szymański, prof. zw..

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W             | Ma podstawową wiedzę na temat działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych systemów mechaniczno-elektroniczno-optoinformatycznych;              | wykład<br>ćwiczenia                                  | MR_W16                      |
| 03_W             | Ma uporządkowaną wiedzę na temat układów napędowych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych, w szczególności napędów elektrycznych;            | wykład<br>ćwiczenia                                  | MR_W18                      |
| 04_W             | Posiada uporządkowaną wiedzę na temat inżynierii wytwarzania zespołów mechanicznych i elektronicznych wchodzących w skład urządzeń                 | wykład<br>ćwiczenia                                  | MR_W23                      |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 2</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |
| Budowa i zasada działania mikrosystemów.   | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |
| Mikronapędy w urządzeniach mechatronicznych. Przekładnie, sprzęgła, mikrosilniki.  | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |
| Techniki i materiały stosowane do wytwarzania mikrosensorów i mikromechanizmów.  | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |
| Urządzenia mechatroniczne oparte o technikę mikrosystemów.   | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- a) „Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych. WNT. Warszawa 2006
- b) Jan A.Dziuban; Bonding in microsystem technology, Springer 2007
- c) A.Połyński, W.Mościcki: Podstawy konstrukcji urządzeń precyzyjnych;
- d) Ćwiczenia laboratoryjne. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| <b>Semestr 2</b>  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków | wykład   |
| metoda ćwiczeniowa, rozwiązywanie zadań, praca w grupach  | ćwiczenia  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                   | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |  |  |  |
|-------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|--|--|--|
| <b>Semestr 2</b>                    |                                 |      |      |      |  |  |  |
| Kolokwium pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 2   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25  | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>2</b>                                  |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

**Wykład, ćwiczenia – zaliczenie z oceną:**

Rozwiązać zadania ćwiczeń. Skala ocen j.w.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Modelowanie i symulacja komputerowa zespołów mechatronicznych
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-MISKZM-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, projekt 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Zdobyć wiedzę z zakresu podstaw teoretycznych symulacji numerycznych MES. Zdobyć umiejętności prowadzenia symulacji numerycznych. Zdobyć wiedzę z zakresu analizy układów mechatronicznych, ich modelowania i wyznaczania charakterystyk.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Ogólna – branżowa – wiedza techniczna, a w szczególności znajomość podstaw mechaniki w zakresie statyki, dynamiki i wytrzymałości materiałów. Znajomość MES i wykorzystania dowolnego programu CAD.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr inż. Sławomir Wolski dr inż. Eugeniusz Krysiak
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Eugeniusz Krysiak

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ów., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 1</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W             | Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej i jej zastosowań w modelowaniu układów mechatronicznych           | wykład<br>projekt                                    | <b>MR2_W03</b>              |
| 03_W             | Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie analizy układów mechatronicznych   | wykład<br>projekt                                    | <b>MR2_W09</b>              |
| 04_W             | Zna algorytmy przetwarzania sygnałów i sterowania  | wykład<br>projekt                                    | <b>MR2_W23</b>              |
| 05_W             | Ma wiedzę niezbędną w zakresie teorii mechanizmów i dynamiki maszyn  | wykład<br>projekt                                    | <b>MR2_W26</b>              |

|      |   |         |                            |
|------|---|---------|----------------------------|
| 01_U | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie   | projekt | <b>MR2_U01</b>             |
| 02_U | Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić symulację działania układów mechatronicznych oraz przeprowadzić pomiary wybranych charakterystyk tych układów, a także dokonać oceny wartości parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz układy mechatroniczne (analogowe i cyfrowe)  | projekt | <b>MR2_U11</b>             |
| 03_U | Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów i układów mechatronicznych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania - integrować wiedzę z dziedziny mechaniki, wytrzymałości materiałów, inżynierii materiałowej, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych) | projekt | <b>MR2_U13<br/>MR2_U24</b> |
| 01_K | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób  | projekt | <b>MR2_K01</b>             |
| 02_K | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za   | projekt | <b>MR2_K02</b>             |
| 03_K | Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania  | projekt | <b>MR2_K04</b>             |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr I</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |
| Równanie ruchu i metody rozwiązywania równań w dynamice, dobór kroków całkowania, zagadnienie warunków początkowych  | wykład   | 02_W<br>03_W<br>01_K                   |
| Elementy skończone i wyznaczanie ich charakterystyk  | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>01_K   |
| Symulowania pracy wybranych układów mechatronicznych   | wykład   | 04_W<br>05_W                           |

|   |         |  |
|---|---------|--|
|   |         | 01_K   |
| Symulowanie pracy układów z mechanizmami o nieliniowej charakterystyce                                      | wykład  | 04_W<br>05_W<br>01_K                         |
| Dobór i weryfikacja metod sterowania w układach mechatronicznych  | projekt | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>01_K         |
| Formułowanie równań niemechanicznych  | projekt | 02_W<br>03_W<br>01_K                         |
| Rozwiązywanie równań metoda jawną   | projekt | 02_W<br>03_W<br>01_K                         |
| Symulacja pracy układów wieloczłonowych z napędem elektromagnetycznym(badania i wyznaczanie charakterystyk) | projekt | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K |
| Symulacja pracy układu elektrycznego  | projekt | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K |
| Symulacja pracy układów z zamkniętą i otwartą pętlą regulacji   | projekt | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K |
| Budowa modelu o wielu stopniach swobody   | projekt | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K |
| Symulacja rozruchu i hamowania wrzeciona obrabiarki CNC   | projekt | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K |
| Symulacja pracy sprzęgła przeciążeniowego ze sterowaniem elektromagnetycznym                                | projekt | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K |

### 3. Zalecana literatura:

- Rakowski G, Kacprzyk Z. Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016.
- Rusiński E. Metoda Elementów Skończonych
- Sokół K. CATIA. Wykorzystanie metody elementów skończonych w obliczeniach inżynierskich Wydawnictwo Helion 2014
- Jaszczuk W, Wierciak J, Bodnicki M : Napędy elektromechaniczne urządzeń precyzyjnych Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2000

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 1  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| wykonanie projektu, praca w grupach  | projekt  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |  |
|--|---------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| Semestr 1  |                                 |      |      |      |      |      |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 01_K |  |
| Ocena projektu                                   | 01_U                            | 02_U | 03_U | 01_K | 02_K | 03_K |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25  | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>2</b>                                  |                                   |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
  - dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
  - niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.
- 
- **wykład:** zaliczenie pisemne (kolokwium); w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia zaliczenia ustnego lub pisemno-ustnego.
  - Rozwiązanie zadań testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo formułowanymi komentarzami, zadania takie premiuwane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.
  - **projekt:** zaliczenie z oceną
  - Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanego projektu, Ocena wykonanego projektu pod względem merytorycznym w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb).

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Mechatronika układów manipulacyjnych
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-MUM-Z-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: II
7. Semestr/y studiów: 3
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu: studia drugiego stopnia magisterskie
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu:  
Celem jest zapoznanie z mechatronicznymi układami manipulacyjnymi. Zapoznanie się z budową układów manipulacyjnych.  
Zapoznanie z sensoryką i aktuatoryką układów manipulacyjnych. Zapoznanie z metodami sterowania układów manipulacyjnych
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych:  
Ogólna – branżowa – wiedza techniczna. wiedza z zakresu fizyki, mechaniki i techniki, programowania robotów, projektowania układów mechatronicznych, rachunku macierzowego
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 1
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr inż. Sławek Wolski
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Eugeniusz Krysiak

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|--------|---|--|-----------------------------|
| 01_W   | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efektyuczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | ćwiczenia  | MR2_W01                     |
| 02_W   | Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na właściwości nowych materiałów i działanie zaawansowanych elementów mechatronicznych (MEMS) | ćwiczenia  | MR2_W02                     |
| 03_W   | Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie analizy układów mechatronicznych  | ćwiczenia  | MR2_W03                     |

|      |   |           |         |
|------|---|-----------|---------|
| 04_W | Ma niezbędną wiedzę z zakresu robotyki oraz programowania sterowania robotów i manipulatorów  | ćwiczenia | MR2_W13 |
| 05_W | Ma wiedzę niezbędną w zakresie mikroprocesorowych układów sterowania  | ćwiczenia | MR2_W12 |
| 06_W | Zna i rozumie problematykę inteligentnych sensorów i urządzeń wykonawczych  | ćwiczenia | MR2_W15 |
| 01_K | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób  | ćwiczenia | MR_K01  |
| 02_K | 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 | ćwiczenia | MR_K02  |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU* dla przedmiotu/zajęć              |
|---|--|--|
| <b>Semestr 3</b>  |  |  |
| Podstawowe informacje odnośnie przestrzegania zasad BHP w czasie wykładów. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej | ćwiczenia  | 02_K   |
| Pojęcia podstawowe i definicje. Mechatronika układów manipulacyjnych. Modułowe układy manipulacyjne                                   | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>05_W<br>06_W                         |
| Kinematyka manipulatorów – postać różniczkowa. Współrzędne naturalne siłowników manipulatorów   | Ćwiczenia  | 02_W<br>06_W   |
| Metody wyznaczania położenia, prędkości i przyspieszenia ogniw łańcuch kinematycznego układów manipulacyjnych.                        | Ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>05_W<br>06_W                         |
| Dynamika i sterowanie manipulatorów   | Ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>05_W<br>06_W                         |
| Kierunki rozwoju mechatronicznych układów manipulacyjnych w aspekcie projektowania współczesnych systemów produkcyjnych               | Ćwiczenia  | 01_W<br>02_W<br>03_W<br>05_W<br>06_W<br>01_K<br>02_K |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- a. Craig J. J. Wprowadzenie do robotyki WNT Warszawa 1993
- b. Kozłowski K, Dutkiewicz P, Wróblewski W: „Modelowanie i sterowanie robotów”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
- c. Pritschow G. Techniki sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej Wrocław 1995
- d. Szkodny T. Podstawy robotyki Gliwice 2011
- e. Szkodny T. Kinematyka robotów przemysłowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2009
- f. Szkodny T. Zbiór zadań z podstaw robotyki Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2013
- g. Zieliński C.: Podstawy projektowania układów cyfrowych. PWN, Warszawa, 2003
- h. Edsinger „Robot Manipulation in Human Environments”, Massachusetts Institute of Technology, rozprawa doktorska, Massachusetts 2007
- i. Kaczorek T. i inni, Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.
- j. Kost G., Świder J. (red.) Programowanie robotów on-line Gliwice 2011
- k. Świder J. (red.) Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Układy pneumatyczne i elektropneumatyczne sterowaniem logicznym (PLC) Gliwice 2008

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*                                      | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| <b>Semestr 5</b>   |  |
| Wykład multimedialny<br>z ukierunkowaną dyskusją, Ćwiczenia projektowe | ćwiczenia  |

\*przykładowe metody i formy prowadzenia zajęć: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, gra dydaktyczna/symulacyjna, rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), metoda ćwiczeniowa, metoda laboratoryjna, metoda badawcza (dociekania naukowego), metoda warsztatowa, metoda projektu, pokaz i obserwacja, prezentacja, demonstracje dźwiękowe i/lub video, metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika drzewka decyzyjnego, konstruowanie „map myśli”, inne), praca w grupach, inne,

1. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania*            | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |  |  |
|-------------------------------|-----------------------------------|------|------|------|--|--|
| <b>Semestr 5</b>              |                                   |      |      |      |  |  |
| Kolokwium/ zaliczenie pisemne | 01_W                              | 02_W | 03_W | 04_W |  |  |
|                               | 05_W                              | 06_W | 01_K | 02_K |  |  |

\*przykładowe sposoby oceniania: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test projekt, esej, raport, prezentacja multimedialna, egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa), portfolio, inne,

\*\* wpisać symbole efektów uczenia się zgodne z punktem II.1.

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                       | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|---------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                       | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 5   |                                       |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                       | -   | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do egzaminu / kolokwium | -   | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy    | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                       | -   | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                       | -   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                       | <b>1</b>                                  |                                   |

\*proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego przedmiotu/zajęć lub zaproponować inne, np. przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, przygotowanie projektu, przygotowanie pracy semestralnej, przygotowanie do egzaminu / zaliczenia

### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

\*możliwość dokładnego rozpisania kryteriów

#### Ćwiczenia:

Rozwiązanie zadań obliczeniowych, testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania

Skala ocen:

|          |  |
|----------|--|
| bdb      | 100% zdobytych punktów z sumarycznej liczby punktów        |
| db plus  | 80% zdobytych punktów z sumarycznej liczby punktów         |
| db       | 70% zdobytych punktów z sumarycznej liczby punktów         |
| dst plus | 60% zdobytych punktów z sumarycznej liczby punktów         |
| dst      | 50% zdobytych punktów z sumarycznej liczby punktów         |
| ndst     | Poniżej 50% zdobytych punktów z sumarycznej liczby punktów |

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził:

Zatwierdził:



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Optymalizacja sterowania
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-OS-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, laboratorium 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Znajomość metod optymalizacji dynamicznej bez i z ograniczeniami. Umiejętność opracowania strategii sterowania optymalnego liniowo-kwadratowego LQR. Umiejętność opracowania strategii sterowania suboptymalnego SDRE. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej poprzez realizację elementów projektu i połączenie ich w całość..
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki obejmującą algebrę, analizę, w tym metody wariacyjne oraz wiedzę niezbędną do opisu systemów dynamicznych i analizy stabilności systemów dynamicznych. Umiejętność modelowania układów automatyki i manipulatorów. Programowanie przy użyciu języków wysokiego poziomu C++, oraz skryptowych Python, Matlab itp. Student rozpoczynający ten przedmiot powinien umieć zastosować posiadaną wiedzę do rozwiązywanych problemów sterowania. Umiejętność pracy w zespole. Wymiana uzyskanej wiedzy i doświadczenia.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr hab. inż. Sławomir Stępień, prof. ANS
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr hab. inż. Sławomir Stępień, prof. ANS, mgr inż. Przemysław Grobelny

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|---|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |   |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W      | Orientuje się w bieżącym stanie oraz tendencjach rozwojowych mechatroniki   | wykład   | MR2_W24                     |
| 03_W      | Posiada uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie mechatroniki, automatyki i robotyki oraz w zakresie teorii manipulatorów i robotów, kinematyki i dynamiki prostej, odwrotnej oraz programowania robotów | wykład<br>laboratorium                               | MR2_W08                     |

|      |   |              |         |
|------|---|--------------|---------|
|      | przemysłowych   |              |         |
| 01_U | Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulacje komputerowe, a następnie analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki i formułuje na tej podstawie wnioski projektowe, diagnostyczne lub eksploatacyjne systemów mechatronicznych; działania prostych układów mechatronicznych | laboratorium | MR2_U11 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |
| Modelowanie i opis systemów dynamicznych w przestrzeni stanów.<br>- przestrzeń stanu i zmienne stanu<br>- model układu dynamicznego liniowego oraz nieliniowego<br>- rozwiązanie analityczne i numeryczne równania stanu układu liniowego  | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Przypomnienie i rozwinięcie rachunku wariacyjnego:<br>- równania Eulera-Lagrange'a<br>- warunki konieczne i dostateczne rozwiązania<br>- wskaźniki całkowite   | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Optymalizacja dynamiczna<br>- ograniczenia różniczkowe i całkowite<br>- metoda mnożników Lagrange'a  | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Sterowalność i osiągalność układów dynamicznych  | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Sterowanie optymalne liniowych układów dynamicznych<br>- zasada maksimum Pontriagina<br>- rachunek Hamiltona-Jacobiego-Bellmana<br>- sterowanie optymalne ze skończonym i nieskończonym horyzontem czasowym  | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Zastosowanie zasady maksimum Pontriagina do sterowania czasooptymalnego.   | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Sterowanie optymalne z minimalną energią.  | laboratorium   | 03_W<br>01_U                           |
| Metody sterowania suboptymalnego dla układów nieliniowych. Metoda SDRE.  | laboratorium   | 03_W<br>01_U                           |
| Analiza i własności poznanych metod sterowania pod względem możliwości implementacji i zastosowań przemysłowych  | laboratorium   | 03_W<br>01_U                           |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- Daniel Liberzon, Calculus of variations and optimal control theory, Princeton University Press, 2012
- M. Athans i P. Falb, Optimal Control: An Introduction to the Theory and its Applications, Dover Publications, Inc., New York, 2007.
- R. Bellman, Dynamic programming, Dover Publications, Incorporated, 2003

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 1  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| metoda laboratoryjna, praca w grupach  | laboratorium   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|--|--|--|--|--|
| Semestr 1  |                                 |      |  |  |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 02_W                            | 03_W |  |  |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych           | 01_U                            | 03_W |  |  |  |  |  |

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                    |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                              | Przygotowanie do zajęć             | -   | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | 10  | 5                                 |
| <b>SUMA GODZIN</b>                                  |                                    | <b>25</b>                                 | <b>25</b>                         |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ</b> |                                    | <b>1</b>                                  | <b>1</b>                          |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>   |                                    | <b>2</b>                                  |                                   |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
  - dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
  - niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.
- 
- **Wykład:** zaliczenie pisemne (kolokwium); w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia zaliczenia ustnego lub pisemno-ustnego.
  - Rozwiązanie zadań obliczeniowych, testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo formułowanymi komentarzami, zadania takie premiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.
  - **Laboratorium:** zaliczenie z oceną
  - Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanego ćwiczenia laboratoryjnego, umiejętności i zaangażowania w realizację wykonywanych badań eksperymentalnych oraz ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Każdorazowo po wykonaniu kolejnego ćwiczenia wszyscy członkowie podgrupy wykonującej zadania laboratoryjne powinni uzyskać dwie oceny, a mianowicie z zaangażowanie i nabytych umiejętności podczas zajęć i z wykonanego sprawozdania w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb). Końcowa ocena zaliczenia przedmiotu jest średnią matematyczną wszystkich uzyskanych ocen częściowych. Do decyzji prowadzącego laboratorium pozostawia się możliwość przeprowadzenia sprawdzianów podsumowujących realizowaną tematykę

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Przygotowanie do dyplomowania
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-PDM-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I), drugi (II)
7. Semestr/y studiów: drugi (2), trzeci (3)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: praca własna 300h (60+240)
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Poszerzenie wiedzy w dziedzinach wybranej specjalności oraz realizowanej pracy dyplomowej. Wyrobienie umiejętności zdobywania i wykorzystywania informacji z literatury; wyrobienie umiejętności wykonywania analiz. Przygotowanie do stałego uczenia się, ciągłego podnoszenia i doskonalenia swoich kompetencji.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Dyplomant powinien posiadać niezbędną wiedzę zgodnie z programem studiów na wybranej specjalności. Dyplomant powinien wykazywać znajomość obsługi systemu komputerowego, a także znajomość podstawowych programów do analizy i prezentacji wyników badań. Potrafi pozyskiwać informację z literatury.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 10
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: pracownik Instytutu Politechnicznego.
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: pracownik Instytutu Politechnicznego.

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|---|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |   |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  | praca własna   | MR2_W00                     |
| 01_U             | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie | praca własna   | MR_U01                      |
| 02_U             | Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników   | praca własna   | MR_U04                      |
| <b>Semestr 3</b> |   |  |                             |
| 03_U             | Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych  | praca własna   | MR_U02                      |

|      |   |              |        |
|------|---|--------------|--------|
|      | z modelowaniem i projektowaniem elementów i układów mechatronicznych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania - integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł  |              |        |
| 04_U | Potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego układu mechatronicznego, z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej, oraz innych aspektów pozatechnicznych, takich jak oddziaływanie na otoczenie (poziom hałas, kompatybilność elektromagnetyczna itp.), korzystając m.in. z odpowiednich norm i zaleceń | praca własna | MR_U20 |
| 01_K | 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   | praca własna | MR_K02 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|---|--|--|
| <b>Semestr 2</b>  |  |  |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów i laboratorium w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej | praca własna   | 01_W                                   |
| Sformułowanie zadania   | praca własna   | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>01_K   |
| <b>Semestr 3</b>  |  |  |
| Realizacja zadania  | praca własna   | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>01_K   |
| Studiowanie literatury niezbędnej do realizacji zadania   | praca własna   | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>01_K   |
| Wykorzystanie różnych źródeł informacji   | praca własna   | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>01_K   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) bibliografia odpowiednia do przyjętej problematyki pracy dyplomowej
- b) źródła internetowe

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*                                 | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 2   |  |
| Konsultacje, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków | praca własna   |
| Semestr 3   |  |
| Konsultacje, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków | praca własna   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                        | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |  |
|--|---------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| Semestr 2                                |                                 |      |      |      |      |      |  |
| Zaliczenie w formie egzaminu dyplomowego | 01_W                            | 01_U | 02_U | 03_U | 04_U | 01_K |  |
| Semestr 3                                |                                 |      |      |      |      |      |  |
| Zaliczenie w formie egzaminu dyplomowego | 01_W                            | 01_U | 02_U | 03_U | 04_U | 01_K |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 2   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | -   | -                                 |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | -   | -                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 60                                |
| Semestr 3   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | -   | -                                 |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | -   | -                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 240                               |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | -   | 300                               |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | -   | 10                                |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | 10  |                                   |

4. Kryteria oceniania\*



## AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH

im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Pneumatyczne i hydrauliczne systemy mechatroniczne
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-PiHSMN-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, laboratorium 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Celem jest przekazanie studentom wiedzy o budowie, działaniu i zastosowaniach układów hydraulicznych i pneumatycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych. Po ukończeniu kursu (wykładów i zajęć laboratoryjnych) studenci powinni posiadać pogłębioną wiedzę teoretyczną o układach pneumatycznych hydraulicznych, posiadać wiedzę o zastosowaniach elementów hydraulicznych i pneumatycznych w systemach mechatronicznych, umieć zamodelować oraz dobrać hydrauliczne lub pneumatyczne elementy sterujące lub wykonawcze, potrafić zaprojektować sterowanie elektrohydrauliczne lub elektropneumatyczne prostego urządzenia mechatronicznego, potrafić opisać działanie układów hydraulicznych lub pneumatycznych na podstawie ich schematów, umieć zbadać własności statyczne lub dynamiczne wybranych elementów hydraulicznych lub pneumatycznych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Ogólna – branżowa – wiedza techniczna. Matematyka ogólna, Mechanika, Maszynoznawstwo ogólne, Napędy mechatroniczne, Podstawy automatyki z teorią sterowania.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Eugeniusz Krysiak
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Eugeniusz Krysiak, mgr inż. Orest Młyński

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W             | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki oraz mechatroniki;                | wykład   | <b>MR2_W18</b>              |
| 03_W             | Ma wiedzę z zakresu diagnostyki maszyn w poszczególnych etapach życia systemów technicznych  | wykład   | <b>MR2_W20</b>              |

|      |  |              |                |
|------|--|--------------|----------------|
|      | eksploatacji maszyn oraz wiedzę w zakresie sposobów realizacji i metod remontów maszyn i urządzeń technicznych, zna sposoby analizy trwałości i niezawodności maszyn i urządzeń technicznych.  |              |                |
| 01_U | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi oraz pomierzyć stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki oraz uzyskać informacje o ich zasadniczych własnościach | laboratorium | <b>MR2_U15</b> |
| 01_K | Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania   | laboratorium | <b>MR2_K05</b> |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 2</b>   |  |  |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów i laboratorium w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej  | wykład   | 01_W                                   |
| Wprowadzenie i definicja systemu sterowania układów mechatronicznych. Układy hydrauliczne i pneumatyczne stosowane w konstrukcjach mechatronicznych. Napęd i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne. Struktura hydraulicznych i pneumatycznych układów sterowania. Sterowania elektrohydrauliczne i elektropneumatyczne. Hydrauliczne układy nadążne, sterowanie czterokrawędziowe, dwukrawędziowe, jednokrawędziowe. Układy z zaworami proporcjonalnymi i serwozaworami, hydrauliczne układy sterowania i regulacji, podobieństwa i różnice. Przetworniki elektromechaniczne stosowane w zaworach proporcjonalnych i serwozaworach. | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Wybrane zagadnienia z podstaw projektowania układów hydraulicznych sterowanych w technice proporcjonalnej. Stabilność układów hydraulicznych ze sterowaniem proporcjonalnym. Stabilność układów hydraulicznych ze sterowaniem proporcjonalnym.   | wykład   | 02_W<br>03_W                           |
| Zaprojektowanie układu mechatronicznego i badanie charakterystyk statycznych i dynamicznych proporcjonalnego zaworu przelewowego,  | laboratorium   | 01_U<br>01_K                           |
| Zaprojektowanie układu mechatronicznego i badanie charakterystyk statycznych i dynamicznych rozdzielacza proporcjonalnego,   | laboratorium   | 01_U<br>01_K                           |
| Zaprojektowanie i badanie własności hydraulicznego napędu liniowego,   | laboratorium   | 01_U<br>01_K                           |
| Zaprojektowanie i badanie własności hydraulicznego napędu obrotowego.  | laboratorium   | 01_U<br>01_K                           |
| Zaprojektowanie i badanie pneumatycznego układu sterowania sekwencyjnego   | laboratorium   | 01_U<br>01_K                           |
| Symulacja pracy siłownika pneumatycznego dwustronnego działania pod zmiennym obciążeniem.  | laboratorium   | 01_U<br>01_K                           |

### 3. Zalecana literatura:

- Grzegorzek W., Ścieszka st., Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne cz.1.teoria i praktyka napędu i sterowania hydraulicznego, Politechnika Śląska, Gliwice 2015
- Kotnis G., Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach, Wydawnictwo i Handel Książkami „KaBe”, Krosno 2011
- Krieser W., Sterowanie pneumatyczne i elektropneumatyczne, Wydawnictwo Helion 2021
- Sobczyk P.; Hydraulika i pneumatyka. Zbiór zadań z rozwiązaniami, PWN, Warszawa 2021
- Szenajch W., Napędy i sterowanie pneumatyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2021
- Grzegorzek W., urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne. część 2 urządzenia do odwadniania i przewietrzania kopalń. układy pneumatyczne, Politechnika Śląska, Gliwice 2020
- Szellerski M., Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach, Wydawnictwo i Handel Książkami „KaBe”, Krosno 2011

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 2  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| metoda laboratoryjna, praca w grupach  | laboratorium   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|------|--|--|--|--|
| Semestr 2  |                                 |      |      |  |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W |  |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych           | 01_U                            | 01_K |      |  |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 2                                       |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                          | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |

|   |    |    |
|---|----|----|
| SUMA GODZIN   | 25 | 25 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ          | 1  | 1  |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU<br/>- RAZEM</b> | 2  |    |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

#### Wykład:

Zaliczenie z oceną. Zaliczenie wykładów odbywa się będzie w formie pisemnej na podstawie odpowiedzi na zadane pięć pytań problemowych. Maksymalna liczba punktów wynosi 10 (max.2pkt za każde pytanie). Odpowiedzi należy udzielić na każde pytanie. Minimum niezbędne do zaliczenia wykładu to 5 punktów.

#### Laboratorium

Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Podstawą dopuszczenia do każdego z ćwiczeń laboratoryjnych są kolokwia pisemne składające się z 10 pytań. Za każdą prawidłową odpowiedź na pytanie testowe studentka/student otrzymuje 1 pkt. Minimum niezbędne do zaliczenia danego kolokwium to 8 punktów. W przypadku niezaliczenia kolokwium pisemnego, ewentualna poprawa kolokwium przybierze formę ustną w terminach i godzinach konsultacji prowadzącego zajęcia i po zaliczeniu kolokwium zostanie wyznaczony nowy termin dopuszczenia do przeprowadzenia ćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem koniecznym do zaliczenia laboratorium z przedmiotu jest pozytywne zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych. Ocena końcowa z laboratorium stanowi średnią z jednostkowych ćwiczeń laboratoryjnych (sprawozdań).

#### Uwaga:

1. Nieobecność studenta na zajęciach uważa się za usprawiedliwioną, jeżeli przedłoży on prowadzącemu zajęcia zaświadczenie lekarskie lub inny wiarygodny dokument, z którego jednoznacznie wynika, że student nie mógł uczestniczyć w danym dniu w zajęciach.
2. Ocena z zaliczenia wykładu podawana będzie w terminie do 7 dni od daty zaliczenia. Student ma prawo wglądu do swojej pracy w terminie 3 dni od dnia podania ocen.
3. Ocena końcowa z laboratorium podawana będzie na ostatnich zajęciach laboratoryjnych w obecności studenta.
4. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności w dniu końcowego zaliczenia laboratorium, student w uzgodnieniu z prowadzącym ustalają kolejny termin zaliczenia, który nie może być dłuższy niż 14 dni od daty ostatniego zajęcia laboratoryjnego

Przepisywania ocen z przedmiotów o analogicznej nazwie, efektach kształcenia, rodzaju, liczbie godzin i trybie zaliczania zajęć oraz liczbie punktów ECTS, może dokonać osoba prowadząca przedmiot, jeżeli okres od uzyskania zaliczenia przedmiotu nie jest dłuższy niż 3 lata

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych w mechatronice
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-PiSSAMN-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Poznanie podstawowych zasad projektowania i sterowania mechatronicznych systemów autonomicznych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Podstawowa wiedza z zakresu systemów mechatronicznych. Uporządkowana wiedza teoretyczna z zakresu kierunku studiów. Umiejętność wyszukiwania niezbędnych informacji w literaturze, bazach danych, katalogach. Umiejętność samodzielnej nauki. Posługiwanie się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do zagadnień z budowy maszyn. Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy. Rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej. Rozumienie potrzeby realizacji współpracy zespołowej
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 1
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Grzegorz Feliczak.
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Grzegorz Feliczak.

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | ćwiczenia  | MR2_W00                     |
| 02_W             | Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki  | ćwiczenia  | MR2_W02<br>MR2_W04          |
| 03_W             | Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie analizy układów mechatronicznych   | ćwiczenia  | MR2_W03<br>MR2_W04          |
| 04_W             | Ma niezbędną wiedzę z zakresu robotyki oraz programowania i sterowania robotów i manipulatorów   | ćwiczenia  | MR2_W03<br>MR2_W05          |

|      |   |           |                    |
|------|---|-----------|--------------------|
| 05_W | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich   | ćwiczenia | MR2_W07<br>MR2_W09 |
| 06_W | Ma wiedzę niezbędną w zakresie wybranych narzędzi informatycznych stosowanych na etapach projektowania, eksploatacji i badań systemów   | ćwiczenia | MR2_W12            |
| 01_U | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie   | ćwiczenia | MR2_U01            |
| 02_U | Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji  | ćwiczenia | MR2_U04            |
| 03_U | Potrafi zaplanować proces testowania złożonego układu mechatronicznego  | ćwiczenia | MR2_U09<br>MR2_U18 |
| 04_U | Potrafi projektować elementy i układy mechatroniczne, wykorzystujące elementy elektroniczne analogowe i cyfrowe, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, stosując odpowiednie metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomagania projektowania                              | ćwiczenia | MR2_U18            |
| 05_U | Potrafi projektować elementy i układy mechatroniczne, wykorzystujące elementy elektroniczne analogowe i cyfrowe, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, stosując odpowiednie metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomagania projektowania                              | ćwiczenia | MR2_U18            |
| 01_K | Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień Technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur; | ćwiczenia | MR2_K05            |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 2</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | ćwiczenia  | 01_W                                   |

|  |           |  |
|--|-----------|--|
| Geneza mechatronicznych systemów autonomicznych wybranych maszyni urządzeń | ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>05_U<br>01_K |
| Zasady projektowania mechatronicznych systemów autonomicznych              | ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>05_U<br>01_K |
| Zasady sterowania mechatronicznych systemów autonomicznych                 | ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>05_U<br>01_K |
| Wybrane zagadnienia z zakresu mobilnych robotów kołowych                   | ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>05_U<br>01_K |
| Programowanie wybranych mechatronicznych maszyn i urządzeń autonomicznych  | ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U                 |

|  |  |              |
|--|--|--------------|
|  |  | 05_U<br>01_K |
|--|--|--------------|

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- „Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych”, prac zbiorowa, WN PWN, Warszawa 2019,
- „Programowanie robotów. Sterowanie pracą robotów autonomicznych”, praca zbiorowa, Helion, 2017,
- „Praktyczne podejście do inżynierii oprogramowania”, praca zbiorowa, WNT, Warszawa 2015,
- „Manipulatory i roboty mobilne”, praca zbiorowa, AOW PLJ, Warszawa 2000
- „Roboty przemysłowe”, J. Honczarenko, WNT, Warszawa 2010,
- „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, M. Feld, WNT, Warszawa 2018,
- „Automatyzacja procesów produkcyjnych”, praca zbiorowa, WNT, Warszawa 2018,.

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*                        | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 2  |  |
| metoda ćwiczeniowa, rozwiązywanie zadań, praca w grupach | ćwiczenia  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                   | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |  |
|-------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| Semestr 2                           |                                 |      |      |      |      |      |  |
| Kolokwium pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 06_W |  |
|                                     | 01_U                            | 02_U | 03_U | 04_U | 05_U | 01_K |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 2                                       |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem |                                    | -   | 15                                |
| Praca własna studenta*                          | Przygotowanie do zajęć             | -   | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                     |                                    | -   | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ    |                                    | -   | 1                                 |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

#### **Ćwiczenia – zaliczenie z oceną:**

Rozwiązać zadania ćwiczeń. Skala ocen j.w.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Projektowanie i sterowanie systemów autonomicznych
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-PiSSAZ-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład 15h, ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Poznanie podstawowych zasad projektowania i sterowania mechatronicznych systemów autonomicznych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Podstawowa wiedza z zakresu systemów mechatronicznych. Uporządkowana wiedza teoretyczna z zakresu kierunku studiów. Umiejętność wyszukiwania niezbędnych informacji w literaturze, bazach danych, katalogach. Umiejętność samodzielnej nauki. Posługiwanie się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do zagadnień z budowy maszyn. Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy. Rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej. Rozumienie potrzeby realizacji współpracy zespołowej
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Grzegorz Feliczak.
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Grzegorz Feliczak.

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W             | Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki  | wykład<br>ćwiczenia                                  | MR2_W02<br>MR2_W04          |
| 03_W             | Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie analizy układów mechatronicznych   | wykład<br>ćwiczenia                                  | MR2_W03<br>MR2_W04          |
| 04_W             | Ma niezbędną wiedzę z zakresu robotyki oraz programowania i sterowania robotów i manipulatorów   | wykład<br>ćwiczenia                                  | MR2_W03<br>MR2_W05          |
| 05_W             | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich                                  | wykład<br>ćwiczenia                                  | MR2_W07<br>MR2_W09          |

|      |  |                     |                    |
|------|--|---------------------|--------------------|
| 06_W | Ma wiedzę niezbędną w zakresie wybranych narzędzi informatycznych stosowanych na etapach projektowania, eksploatacji i badań systemów  | wykład<br>ćwiczenia | MR2_W12            |
| 01_U | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie  | wykład<br>ćwiczenia | MR2_U01            |
| 02_U | Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji   | wykład<br>ćwiczenia | MR2_U04            |
| 03_U | Potrafi zaplanować proces testowania złożonego układu mechatronicznego   | wykład<br>ćwiczenia | MR2_U09<br>MR2_U18 |
| 04_U | Potrafi projektować elementy i układy mechatroniczne, wykorzystujące elementy elektroniczne analogowe i cyfrowe, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, stosując odpowiednie metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomagania projektowania                             | wykład<br>ćwiczenia | MR2_U18            |
| 05_U | Potrafi projektować elementy i układy mechatroniczne, wykorzystujące elementy elektroniczne analogowe i cyfrowe, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, stosując odpowiednie metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomagania projektowania                             | wykład<br>ćwiczenia | MR2_U18            |
| 01_K | Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień Technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których rządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur; | wykład<br>ćwiczenia | MR2_K05            |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 2</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |

|  |                     |  |
|--|---------------------|--|
| Geneza mechatronicznych systemów autonomicznych wybranych maszyny urządzeń | wykład<br>ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>05_U<br>01_K |
| Zasady projektowania mechatronicznych systemów autonomicznych              | wykład<br>ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>05_U<br>01_K |
| Zasady sterowania mechatronicznych systemów autonomicznych                 | wykład<br>ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>05_U<br>01_K |
| Wybrane zagadnienia z zakresu mobilnych robotów kołowych                   | wykład<br>ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>05_U<br>01_K |
| Programowanie wybranych mechatronicznych maszyn i urządzeń autonomicznych  | wykład<br>ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U                 |

|  |  |              |
|--|--|--------------|
|  |  | 05_U<br>01_K |
|--|--|--------------|

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- „Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych”, prac zbiorowa, WN PWN, Warszawa 2019,
- „Programowanie robotów. Sterowanie pracą robotów autonomicznych”, praca zbiorowa, Helion, 2017,
- „Praktyczne podejście do inżynierii oprogramowania”, praca zbiorowa, WNT, Warszawa 2015,
- „Manipulatory i roboty mobilne”, praca zbiorowa, AOW PLJ, Warszawa 2000
- „Roboty przemysłowe”, J. Honczarenko, WNT, Warszawa 2010,
- „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, M. Feld, WNT, Warszawa 2018,
- „Automatyzacja procesów produkcyjnych”, praca zbiorowa, WNT, Warszawa 2018,.

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*                        | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 2  |  |
| metoda ćwiczeniowa, rozwiązywanie zadań, praca w grupach | ćwiczenia  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                   | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |  |
|-------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| Semestr 2                           |                                 |      |      |      |      |      |  |
| Kolokwium pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 06_W |  |
|                                     | 01_U                            | 02_U | 03_U | 04_U | 05_U | 01_K |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 2                                       |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                          | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                     |                                    | 25  | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ    |                                    | 1   | 1                                 |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

#### **Wykład i ćwiczenia – zaliczenie z oceną:**

Rozwiązać zadania ćwiczeń. Skala ocen j.w.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Projektowanie mechatroniczne
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-PM-Z-2023
5. Kierunek studiów: Mechatronika
6. Rok studiów: pierwszy
7. Semestr/y studiów: drugi
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin; 15wykłady, 15projekt
9. Poziom przedmiotu, studia drugiego stopnia,
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie się z metodyką projektowania i konstruowania maszyn i urządzeń. Projektowanie układu kinematycznego i podstawowych podzespołów i zespołów, wrzecion i ich łożyskowań, prowadnic, śrub pociągowych, sprzęgieł, hamulców układów pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych, korpusów itd.
12. Sposób prowadzenia zajęć ; zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych: Ogólna – branżowa – wiedza techniczna. Podstawy konstrukcji maszyn, Obróbka ubytkowa, plastyczna i cieplna
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2/1
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr inż. Sławomir Wolski
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Eugeniusz Krysiak, mgr inż. Mirosław Bolka

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|--|--|-----------------------------|
| Semestr 2 |  |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W      | Ma podstawową wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych do szybkiego prototypowania oraz projektowania, obliczeń, symulacji i wizualizacji układów i | wykład   | MR2_W13                     |

|      |   |                 |         |
|------|---|-----------------|---------|
|      | systemów mechatronicznych oraz do zapisu projektu konstrukcji mechanicznych, a także zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów mechatroniki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo- kontrolnych;           |                 |         |
| 03_W | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie znajomości podstawowych materiałów technicznych, metod badań ich własności, technik, narzędzi stosowanych w technologii wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości produktu z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania materiałów CAD i procesów technologicznych CAM; | wykład          | MR2_W15 |
| 01_U | Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulacje komputerowe, a następnie analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki i formułuje na tej podstawie wnioski projektowe, diagnostyczne lub eksploatacyjne systemów mechatronicznych; działania prostych układów mechatronicznych;  | projekt         | MR2_U11 |
| 01_K | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne w tym społeczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechatronika w zakresie technologii inteligentnych  | Wykład, projekt | MR2_K03 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 2</b>   |  |  |
| Podstawowe Informacje odnośnie wykładów i przestrzegania zasad BHP w czasie ich trwania. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej. Metodyka projektowania i konstruowania maszyn i urządzeń technologicznych | Wykład   | 01_W                                   |

|  |         |      |
|--|---------|------|
| Materiały konstrukcyjne i narzędziowe .Modele i symulacje komputerowe w budowie maszyn. Obliczeniowa analiza układów mechanicznych.  | Wykład  | 02_W |
| Zasady projektowania układu konstrukcyjnego maszyn i urządzeń. Zasady projektowania układu kinematycznego urządzeń mechatronicznych. Analiza technologiczności konstrukcji. Techniki poszerzonej rzeczywistości w procesie projektowania maszyn i urządzeń. Wizualizacja montażu i działania projektowanego układu | Wykład  | 03_W |
| Obliczanie i dobór silnika napędowego i części składowych zespołów kinematycznych Projektowanie podstawowych zespołów: wałków, kół zębatach, łożyskowań, sprzęgieł, wrzecion, prowadnic, śrub pociągowych, korpusów itd.   | projekt | 01_U |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- Bijak-Żochowski M., A. A. Jaworski, Krzesiowski G., Zagrajek T., Mechanika materiałów i konstrukcji, volume 1 i 2. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013.
- Cichoń C., Metody obliczeniowe. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005.
- Rosłonec S., Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.
- Chang K.-H., Product Design Modeling using CAD/CAE. Elsevier 2014.
- Madachy R.J., Houston D., What Every Engineer Should Know About Modeling and Simulation. CRC Press, Boca Raton 2018.

### III. Informacje dodatkowe:

#### 1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU

| Metody i formy prowadzenia zajęć*             | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 2                                     |  |
| Wykład multimedialny z ukierunkowaną dyskusją | wykład   |
| Ćwiczenia projektowe, praca w grupach         | projekt  |

1. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

|                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| Sposoby oceniania* | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |
|--------------------|-----------------------------------|

| Semestr 2                            |      |      |      |  |
|--------------------------------------|------|------|------|--|
| Zaliczenie pisemne lub pisemno-ustne | 01_W | 02_W | 03_W |  |
| Kolokwium pisemne                    | 01_U |      |      |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń projektowych  | 01_U |      |      |  |

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                    |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| <b>Semestr2</b>                                     |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta                               | Przygotowanie do zajęć             | 5   |                                   |
|   | Przygotowanie do egzaminu          | 10  |                                   |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy |   | 5                                 |
| <b>SUMA GODZIN</b>                                  |                                    | 30  | 20                                |
| Łączny nakład pracy studenta                        |                                    | 50  |                                   |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ</b> |                                    | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>   |                                    | 2   |                                   |

### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

### METODY REALIZACJI TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład problemowy z prezentacją multimedialną, Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z KARTĄ OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości

#### Ćwiczenia:

Zajęcia realizowane są w kilku blokach problemowych. Ćwiczenia są ściśle ze sobą związane i przeplatają się w ramach bloku. Studenci zostają podzieleni na kilkusobowe grupy, które otrzymują tematy ćwiczeń projektowych na początku semestru.

**Wykład:**

Zaliczenie z oceną. Zaliczenie wykładów odbywa się będzie w formie pisemnej na podstawie odpowiedzi na zadane pięć pytań problemowych. Maksymalna liczba punktów wynosi 10 (max.2pkt za każde pytanie). Odpowiedzi należy udzielić na każde pytanie. Minimum niezbędne do zaliczenia wykładu to 5.1 punktu.

**Ćwiczenia;**

Przed przystąpieniem do poszczególnych zajęć projektowych student zobowiązany odpowiedzieć na pytania w formie pisemnej( tzw. krótka wejściówka z poprzednich zajęć, którą, żeby zdać należy z 5 pytań uzyskać 6/10 punktów) Końcowe zaliczenie ćwiczeń projektowych odbywa się na podstawie zaliczenia wszystkich projektów jednostkowych.

**UWAGA**

- 1.Nieobecność studenta na zajęciach uważa się za usprawiedliwioną, jeżeli przedłoży on prowadzącemu zajęcia zaświadczenie lekarskie lub inny wiarygodny dokument, z którego jednoznacznie wynika, że student nie mógł uczestniczyć w danym dniu w zajęciach.
- 2.Ocena z zaliczenia wykładu podawana będzie w terminie do 7 dni od daty zaliczenia. Student ma prawo wglądu do swojej pracy w terminie 3 dni od dnia podania ocen.
- 3.Ocena końcowa z ćwiczeń projektowych jest średnią z wszystkich ćwiczeń i podawana będzie na ostatnich zajęciach ćwiczeniowych w obecności studenta.
- 4.W przypadku usprawiedliwionej nieobecności w dniu końcowego zaliczenia z wykładów/ćwiczeń , student w uzgodnieniu z prowadzącym ustalają kolejny termin zaliczenia, który nie może być dłuższy niż 14 dni od daty końcowego zaliczenia wykładu/ ostatnich zajęć ćwiczeniowych .
- 5.Przepisywania ocen z przedmiotów o analogicznej nazwie, efektach kształcenia, rodzaju, liczbie godzin i trybie zaliczania zajęć oraz liczbie punktów ECTS, może dokonać osoba prowadząca przedmiot, jeżeli okres od uzyskania zaliczenia przedmiotu nie jest dłuższy niż 3 lata

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha - Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Praktyki dyplomowe
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-PRAKT-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy, drugi (I, II,)
7. Semestr/y studiów: pierwszy, drugi, trzeci (1,2,3)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: praktyki 480h z podziałem w semestrach 1 (120h), 2 (270h), 3 (90h)
9. Poziom przedmiotu: studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Celem praktyki jest uzyskanie przez studenta praktycznych zdolności i umiejętności, jak również przygotowanie go do samodzielnego stosowania metod naukowo-technicznych w planowaniu i projektowaniu zarówno w zakresie konstrukcji jak i technologii wytwarzania zespołów mechatronicznych. Doskonalenie pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności. Zapoznanie z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa, w którym praktyka jest realizowana. Poznanie aspektów gospodarczych, ekonomicznych i społecznych, które obowiązują w jednostkach gospodarczych. Nawiązanie kontaktów zawodowych. Doskonalenie umiejętności niezbędnych do realizacji pracy dyplomowej.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej)
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych: -
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 16
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr inż. Sławomir Wolski
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: Pracownik Instytutu Politechnicznego

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol          | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------------|--|--|-----------------------------|
| Semestr 1, 2, 3 |  |  |                             |
| 01_W            | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | praktyka   | MR_W00                      |
| 02_W            | Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz procesu automatyzacji i robotyzacji i mechatroniki w przemyśle i gospodarstwie domowym; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle | praktyka   | MR2_W27                     |

|              |  |          |                    |
|--------------|--|----------|--------------------|
| 01_U         | Posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych;   | praktyka | MR2_U06            |
| 03_W<br>02_U | Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów automatyki i robotyki dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe,          | praktyka | MR2_W32<br>MR2_U17 |
| 03_U         | Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy;  | praktyka | MR2_U20            |
| 04_U         | Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie automatyki i robotyki;  | praktyka | MR2_U21            |
| 01_K         | Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia | praktyka | MR2_K01            |
| 02_K         | Posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie                   | praktyka | MR2_K04            |
| 03_K         | Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania;  | praktyka | MR2_K05            |
| 04_K         | Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których    | praktyka | MR2_K06            |
| 05_K         | Jest gotów do rozwiązywania problemów etycznych związanych z wykonywaniem zawodu oraz określania priorytetów służących realizacji określonych zadań.                         | praktyka | MR2_K08            |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU dla przedmiotu/zajęć                     |
|--|--|--|
| Semestr 1  |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | praktyka   | 01_W   |
| Poznanie charakterystyki i struktury działalności przedsiębiorstwa (cel, misja, rodzaje i zakres działalności, statut). Status pracownika, warunki przyjęcia do pracy, prawa i obowiązki pracownika, zapoznanie z kodeksem pracy, Przeszkolenie w zakresie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku roboczym. Zapoznanie z przepisami dotyczącymi ochrony środowiska i ich przestrzegania w przedsiębiorstwie. Poznanie zasad przestrzegania tajemnicy państwowej i służbowej. | praktyka   | 02_W, 03_W, 01_U, 02_U, 03_U, 04_U, 01_K, 02_K, 03_K, 05_K |

|   |          |  |
|---|----------|--|
| Poznanie schematu organizacyjnego przedsiębiorstwa. Zapoznanie z regulaminami obowiązującymi w przedsiębiorstwie. Zapoznanie z systemem obiegu dokumentów. Zapoznanie z funkcjonującymi w przedsiębiorstwie systemami informatycznymi dla wspomagania projektowania oraz sterowania i technologii. Poznanie zakładowego systemu zapewnienia jakości obowiązujące procedury, instrukcje, certyfikaty itd | praktyka | 02_W, 03_W, 01_U, 02_U, 03_U, 04_U, 01_K, 02_K, 03_K, 05_K       |
| Zapoznanie z dokumentacją wytwarzanych wyrobów. Zapoznanie z procesami technologicznymi występującymi w przedsiębiorstwie. Przegląd technik montażu konstrukcji inżynierskich. Zapoznanie z systemami monitoringu i praktycznymi metodami technik pomiarów i ocen materiałów konstrukcyjnych. Zapoznanie z metodami diagnozowania, konserwacji oraz eksploatacji urządzeń wykorzystywanych w zakładzie  | praktyka | 02_W, 03_W, 01_U, 02_U, 03_U, 04_U, 01_K, 02_K, 03_K, 05_K       |
| Semestr 2   |          |  |
| Zapoznanie z kolejnymi fazami prac procesu konstrukcyjnego i technologicznego wyrobu.   | praktyka | 02_W, 03_W, 01_U, 02_U, 03_U, 04_U, 01_K, 02_K, 03_K, 05_K       |
| Samodzielna praca pod nadzorem na stanowisku pracy związanym z kierunkiem studiów i specjalnością zawodową.   | praktyka | 02_W, 03_W, 01_U, 02_U, 03_U, 04_U, 01_K, 02_K, 03_K, 05_K       |
| Zaprojektowanie prostego rozwiązania technologicznego / konstrukcyjnego wraz z jego wdrożeniem w przedsiębiorstwie  | praktyka | 02_W, 03_W, 01_U, 02_U, 03_U, 04_U, 05_U, 06_U, 01_K, 02_K, 03_K |
| Semestr 3   |          |  |
| Udział w naradach produkcyjnych związanych tematycznie z pracą zawodową.  | praktyka | 02_W, 03_W, 01_U, 02_U, 03_U, 04_U, 01_K, 02_K, 03_K, 05_K       |
| Udział w szkoleniach wewnętrznych dotyczących zagadnień: praca w grupie, komunikacja, kreatywność, asertywność, zarządzanie emocjami oraz negocjacje.   | praktyka | 02_W, 03_W, 01_U, 02_U, 03_U, 04_U, 01_K, 02_K, 03_K, 05_K       |

### 3. Zalecana literatura:

- a) Data Communications and Networking, McGraw-Hill Inc., US; Edycja 2., 2000
- b) Pająk E. Zarządzanie produkcją, PWN, 2006
- c) Hamrol A., Mantura W. Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. PWN 2011
- d) Hollins B. Shinks S. Zarządzanie usługami. Projektowanie i wdrażanie. PWE 2009
- e) Rogowski A. Podstawy organizacji i zarządzania produkcją. Wydawnictwo CeDeWu 2010
- f) Materiały informacyjne związane z organizacją i przebiegiem praktyk zamieszczone na stronie Instytutu Politechnicznego.
- g) Kozłowski R., Liwowski B. Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją, wydawnictwo Wolters Kluwer 2011
- h) Koźmiński A., Piotrowski W. Zarządzanie teoria i praktyka. PWN 1996
- i) Gilmore A. Usługi. Marketing i zarządzanie. PWE 2006

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

|  |  |
|--|--|
| <b>Metody i formy prowadzenia zajęć</b>  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
| Wszystkie semestry   |  |
| wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań, metoda ćwiczeniowa, praca w grupach, metoda warsztatowa. | Praktyka   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania          | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |
|----------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| Semestralna ocena praktyki | 01_W                            | 02_W | 03_W | 01_U | 02_U | 03_U |
|                            | 04_U                            | 01_K | 02_K | 03_K | 04_K | 05_K |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                |   | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|---|---|-----------------------------------|
|   |   | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| <b>Semestr 1</b>                                |   |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem |   | 0   | 0                                 |
| Praca własna studenta*                          | Odbywanie praktyk                                 | 0   | 120                               |
|   | Przygotowanie do semestralnego zaliczenia praktyk | 0   | 0                                 |
| SUMA GODZIN                                     |   | 0   | 120                               |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ    |   | 0   | 4                                 |
| <b>Semestr 2</b>                                |   |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem |   | 0   | 0                                 |
| Praca własna studenta*                          | Odbywanie praktyk                                 | 0   | 270                               |
|   | Przygotowanie do semestralnego zaliczenia praktyk | 0   | 0                                 |
| SUMA GODZIN                                     |   | 0   | 270                               |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ    |   | 0   | 9                                 |
| <b>Semestr 3</b>                                |   |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem |   | 0   | 0                                 |
| Praca własna studenta*                          | Odbywanie praktyk                                 | 0   | 90                                |
|   | Przygotowanie do semestralnego zaliczenia praktyk | 0   | 0                                 |
| SUMA GODZIN                                     |   | 0   | 90                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ    |   | 0   | 3                                 |

|   |    |     |
|---|----|-----|
| SUMA GODZIN   | 0  | 480 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ          | 0  | 16  |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU<br/>- RAZEM</b> | 16 |     |

#### 4. Kryteria oceniania

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Proseminarium dyplomowe
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-PSD-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Przygotowanie studenta do prawidłowej pracy przy przygotowywaniu i opracowywaniu inżynierskiej pracy dyplomowej. Przygotowanie do pracy z zasobami literaturowymi oraz narzędziami informatycznymi do prezentacji wyników pracy dyplomowej. Zajęcia mają na celu wykształcenie umiejętności przygotowywania prezentacji i publicznego wygłaszania ustnych referatów na zadany temat.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Umiejętność wyszukiwania niezbędnych informacji w literaturze, bazach danych, katalogach. Umiejętność samodzielnej nauki. Posługiwanie się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do zagadnień z budowy maszyn. Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy. Rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej. Rozumienie potrzeby realizacji współpracy zespołowej
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 1
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: prof. dr hab. inż. Grzegorz Szymański, prof. zw.
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: prof. dr hab. inż. Grzegorz Szymański, prof. zw.

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|--|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |  |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W      | Student posiada wiedzę kierunkową w zakresie szczególnych, prezentowanych na proseminarium zagadnień technicznych, inżynierskich;                    | wykład   | MR2_W26                     |
| 01_U      | Student potrafi wyszukiwać informacje w polskiej i obcej - zwłaszcza anglojęzycznej - literaturze fachowej i popularnonaukowej, a także w Internecie | wykład   | MR2_U01                     |

|      |  |        |         |
|------|--|--------|---------|
| 02_U | potrafi przygotować prezentację i przedstawić w sposób popularny osiągnięcia techniczne i technologiczne             | wykład | MR2_U05 |
| 01_K | Student dąży do poszerzenia własnej wiedzy, potrafi formułować pytania służące pogłębieniu zrozumienia nowego tematu | wykład | MR2_K01 |
| 02_K | rozumie potrzebę popularyzacji wiedzy technicznej, inżynierskiej   | wykład | MR2_K06 |
| 03_K | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w swoich działaniach   | wykład | MR2_K02 |
| 04_K | rozumie i akceptuje konieczność systematycznej pracy i dotrzymywania terminów  | wykład | MR2_K04 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć               |
|---|--|--|
| <b>Semestr 1</b>  |  |  |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów i laboratorium w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej   | wykład   | 01_W   |
| Zajęcia mają na celu wykształcenie umiejętności przygotowywania prezentacji i publicznego wygłaszania ustnych referatów na zadany temat. Szczególną uwagę poświęca się formalnej konstrukcji wystąpienia, zachowaniu wyznaczonego czasu, umiejętności skupienia uwagi słuchaczy, właściwego podsumowania. | wykład   | 02_W<br>01_U<br>02_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K<br>04_K |
| Drugim elementem są prace pisemne na te same tematy, co wystąpienia. W pracach tych szczególnie wymaga się logicznej konstrukcji, precyzyjnych i oryginalnych sformułowań, właściwego cytowania źródeł.   | wykład   | 02_W<br>01_U<br>02_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K<br>04_K |
| Ważny udział w zajęciach ma dyskusja wszystkich uczestników po każdym wykładzie. Poświęca się jej odpowiednio dużo czasu. W pierwszej kolejności ma miejsce dyskusja merytoryczna, nad przedstawionym w referacie materiałem, następnie - krytyczna, nad formalnymi i technicznymi aspektami wystąpienia. | wykład   | 02_W<br>01_U<br>02_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K<br>04_K |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Literatura jest specyficzna dla zadawanych studentom tematów, przy czym prowadzący podaje tylko pozycję literatury, która ma stanowić "punkt zaczepienia". Ważnym elementem w przygotowaniu studentów jest samodzielne wyszukiwanie źródeł. Zaleca się korzystanie ze źródeł angielskich.

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 1  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|------|------|--|--|--|
| Semestr 1  |                                 |      |      |      |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 01_U | 02_U |  |  |  |
|  | 01_K                            | 02_K | 03_K | 04_K |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15  | -                                 |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10  | -                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | -                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25  | -                                 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1   | -                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>1</b>                                  |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

#### Wykład – zaliczenie z oceną:

Zakres zagadnień poruszanych na wykładzie: przygotowywanie prezentacji i publicznego wygłaszania ustnych referatów na zadany temat; formalna konstrukcja wystąpienia, zachowaniu wyznaczonego czasu, umiejętności skupienia uwagi słuchaczy, właściwego podsumowania; prace pisemne na te same

tematy, co wystąpienia. W pracach tych szczególnie wymaga się logicznej konstrukcji, precyzyjnych i oryginalnych sformułowań, właściwego cytowania źródeł; dyskusja wszystkich uczestników po każdym wykładzie (dyskusja merytoryczna, nad przedstawionym w referacie materiałem, następnie - krytyczna, nad formalnymi i technicznymi aspektami wystąpienia)

Oceniane są referaty wraz z towarzyszącymi im prezentacjami komputerowymi, prace pisemne i udział w dyskusjach. Na końcową ocenę największy wpływ mają oceny za referaty i prace pisemne, mniejszy - udział w dyskusjach.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Seminarium dyplomowe
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-SD-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I), drugi (II)
7. Semestr/y studiów: drugi (2), trzeci (3)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: laboratorium 60h (30+30)
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Celem przedmiotu jest przedstawienie studentom zasad przygotowywania pracy dyplomowej od strony merytorycznej i redakcyjnej, przepisów i zasad istotnych przy realizacji tego typu przedsięwzięć informatycznych, możliwości dalszego dokończania się oraz wyrobienie świadomości roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę nabytą na wcześniejszych latach studiów, umożliwiającą mu realizację zespołowej pracy dyplomowej. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 4
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: pracownik Instytutu Politechnicznego.
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: pracownik Instytutu Politechnicznego.

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ów., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|---|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |   |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu        | laboratorium   | MR2_W00                     |
| 02_W      | Orientuje się w bieżącym stanie oraz tendencjach rozwojowych mechatroniki   | laboratorium   | MR2_W24                     |
| 03_W      | Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | laboratorium   | MR2_W30                     |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 2</b>   |  |  |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów i laboratorium w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej  | laboratorium   | 01_W                                   |
| W ramach seminarium dyplomowego prowadzący zajęcia sprawują nadzór merytoryczny nad przygotowywanymi przez studentów pracami dyplomowymi. Studenci zapoznają się z zasadami redakcji pracy dyplomowej i metodyką przygotowania i wygłaszania prezentacji.  | laboratorium   | 02_W<br>03_W                           |
| <b>Semestr 3</b>   |  |  |
| W ramach zajęć studenci przygotowują dwa referaty dotyczące problematyki poruszanej w ich pracach dyplomowych. Prowadzący prezentują studentom możliwości dalszego dokończenia się (np. studia III stopnia, studia podyplomowe).   | laboratorium   | 02_W<br>03_W                           |
| W trakcie warsztatów związanych z prezentacjami projektów dyplomowych, prowadzący starają się wyrobić u studentów świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza zrozumienie potrzeby formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności. | laboratorium   | 02_W<br>03_W                           |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Literatura jest specyficzna dla zadawanych studentom tematów, przy czym prowadzący podaje tylko pozycję literatury, która ma stanowić "punkt zaczepienia". Ważnym elementem w przygotowaniu studentów jest samodzielne wyszukiwanie źródeł. Zaleca się korzystanie ze źródeł anglojęzycznych.

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 2  |  |
| Laboratorium w formie wykładu problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków | laboratorium   |
| Semestr 3  |  |
| Laboratorium w formie wykładu problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków | laboratorium   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                              | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|------|--|--|--|--|
| Semestr 2                                      |                                 |      |      |  |  |  |  |
| Zaliczenie w formie pisemnej lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W |  |  |  |  |
| Semestr 3                                      |                                 |      |      |  |  |  |  |
| Zaliczenie w formie pisemnej lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W |  |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 2   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | -   | 30                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | -   | 10                                |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 10                                |
| Semestr 3   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | -   | 30                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | -   | 10                                |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 10                                |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | -   | 100                               |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | -   | 4                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>4</b>                                  |                                   |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

#### **Laboratorium – zaliczenie z oceną:**

Zakres zagadnień poruszanych na wykładzie: przygotowywanie prezentacji i publicznego wygłaszania ustnych referatów na zadany temat; formalna konstrukcja wystąpienia, zachowaniu wyznaczonego czasu, umiejętności skupienia uwagi słuchaczy, właściwego podsumowania; prace pisemne na te same tematy, co wystąpienia. W pracach tych szczególnie wymaga się logicznej konstrukcji, precyzyjnych i oryginalnych sformułowań, właściwego cytowania źródeł; dyskusja wszystkich uczestników po każdym wykładzie (dyskusja merytoryczna, nad przedstawionym w referacie materiałem, następnie - krytyczna, nad formalnymi i technicznymi aspektami wystąpienia)

Oceniane są referaty wraz z towarzyszącymi im prezentacjami komputerowymi, prace pisemne i udział w dyskusjach. Na końcową ocenę największy wpływ mają oceny za referaty i prace pisemne, mniejszy - udział w dyskusjach.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa 2
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-SiRP2-2023
5. Kierunek studiów: Mechatronika
6. Rok studiów: drugi
7. Semestr/y studiów: trzeci
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, inne):  
Wykłady: 15      Laboratoria: 30
9. Poziom przedmiotu (nie dotyczy, studia pierwszego stopnia, studia drugiego stopnia, studia jednolite magisterskie studia podyplomowe):      studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu:  
Znajomość i rozumienie przez studenta podstawowych zagadnień statystyki matematycznej.  
Wykorzystanie metod statystycznych do rozwiązywania problemów technicznych, opracowania i interpretacji wyników eksperymentu. Umiejętności rozwiązywania przez studenta problemów dotyczących statystyki matematycznej, z jakimi spotykać się będą w życiu zawodowym.  
Rozwinięcie u studentów umiejętności pracy zespołowej podczas rozwiązywania problemów oraz świadomości ustawicznego kształcenia się.
12. Sposób prowadzenia zajęć (zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej), zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, hybrydowo):      stacjonarne
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych:  
Wiedza: Podstawowa wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa oraz znajomość matematyki na poziomie studiów pierwszego stopnia i zrealizowanych zagadnień ze studiów stopnia drugiego.  
Umiejętności: Umiejętność rozwiązywania prostych problemów z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.  
Kompetencje: Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu; zdolność aktywnego uczestniczenia w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS):      5
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu:  
dr Joachim Syga
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia:      pracownik Instytutu Politechnicznego posiadający stosowne kompetencje w zakresie prowadzenia ww. przedmiotu

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia<br>w danym semestrze: | Forma zajęć (w,<br>ćw., lab., projekt,<br>praktyka i inne) | Odniesienie do<br>kierunkowych |
|------------------|---|--|--------------------------------|
| Semestr pierwszy |   |  |                                |
| ANS-IPMT-2-      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz                 | w, lab.  | MR2_W00                        |

|                     |  |         |         |
|---------------------|--|---------|---------|
| SiRP2_01            | zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   |         |         |
| ANS-IPMT-2-SiRP2_02 | Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metod optymalizacji, w tym metody matematyczne.  | w, lab. | MR2_W01 |
| ANS-IPMT-2-SiRP2_03 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. | w, lab. | MR2_U01 |
| ANS-IPMT-2-SiRP2_04 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno – komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.   | w, lab. | MR2_U07 |
| ANS-IPMT-2-SiRP2_05 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.  | w, lab. | MR2_K01 |

## 2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU* dla przedmiotu/zajęć  |
|---|--|--|
| Semestr pierwszy  |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu. | w, lab.  | ANS-IPMT-2-SiRP2_01  |
| Rozkłady liczebności i ich przedstawienie graficzne. Zapis statystyczny.  | w, lab.  | ANS-IPMT-2-SiRP2_02  |
| Miary tendencji centralnej: średnia arytmetyczna i jej odchylenie, mediana, wartość modalna.  | w, lab.  | ANS-IPMT-2-SiRP2_02  |
| Miary zmienności, skośności i kurtozy: rozstęp, odchylenie przeciętne, wariancja i odchylenie standardowe, momenty średniej, miary skośności i kurtozy.   | w, lab.  | ANS-IPMT-2-SiRP2_02  |
| Krzywa normalna. Własności rozkładu normalnego.   | w, lab.  | ANS-IPMT-2-SiRP2_02  |
| Korelacja i regresja.   | w, lab.  | ANS-IPMT-2-SiRP2_02  |
| Pobieranie prób i rozkład z próby   | w, lab.  | ANS-IPMT-2-SiRP2_02  |
| Stawianie hipotez statystycznych i ich weryfikacja.   | w, lab.  | ANS-IPMT-2-SiRP2_02  |
| Stosuje elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej podczas rozwiązywania problemów technicznych.   | w, ćw.   | ANS-IPMT-2-SiRP2_02<br>ANS-IPMT-2-SiRP2_03<br>ANS-IPMT-2-SiRP2_04<br>ANS-IPMT-2-SiRP2_05 |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

Literatura podstawowa:

1. Bartoszewicz J. Wykłady ze statystyki matematycznej, PWN, Warszawa 1989.
2. Sobczyk M. Statystyka matematyczna, C.H.Beck Wydawnictwo Polska, Warszawa 2010.
3. Kryszwicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach cz. 2, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2000
4. Stąpor K. Wykłady z metod statystycznych dla informatyków, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008

Literatura uzupełniająca:

1. Gatnar E., Walesiak M. Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R, PWN, Warszawa 2009.
2. Józwiak J., Podgórski J., Statystyka od podstaw, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2012
3. Cieciora M., Zacharski J. Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym, VIZJAPRESS&IT, Warszawa, 2007.
4. Bobrowski D. Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, WNT, Warszawa 1986

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*              | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr pierwszy                               |  |
| wykład konwersatoryjny; wykład problemowy      | w  |
| rozwiązywanie zadań, metoda analizy przypadków | lab.   |

\*przykładowe metody i formy prowadzenia zajęć: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, gra dydaktyczna/symulacyjna, rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), metoda ćwiczeniowa, metoda laboratoryjna, metoda badawcza (dociekania naukowego), metoda warsztatowa, metoda projektu, pokaz i obserwacja, prezentacja, demonstracje dźwiękowe i/lub video, metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika drzewka decyzyjnego, konstruowanie „map myśli”, inne), praca w grupach, inne,

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania* | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć   |
|--------------------|---|
| Semestr pierwszy   |   |
| Odpytanie          | ANS-IPMT-2-SiRP2_01   |
| Sprawdzian pisemny | ANS-IPMT-2-SiRP2_02; ANS-IPMT-2-SiRP2_03;<br>ANS-IPMT-2-SiRP2_04; ANS-IPMT-2-SiRP2_05 |
| Egzamin pisemny    | ANS-IPMT-2-SiRP2_02; ANS-IPMT-2-SiRP2_03;<br>ANS-IPMT-2-SiRP2_04; ANS-IPMT-2-SiRP2_05 |

\*przykładowe sposoby oceniania: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test projekt, esej, raport, prezentacja multimedialna, egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa), portfolio, inne,  
 \*\* wpisać symbole efektów uczenia się zgodne z punktem II.1.

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności  |  | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|--|---|-----------------------------------|
|   |  | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr drugi   |  |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem (w; lab.) |  | 15 godz.                                  | 30 godz.                          |
| Praca własna studenta*                                    | Przygotowanie do zajęć                           | 15 godz.                                  | 20 godz.                          |
|   | Przygotowanie do pisemnego zaliczenia przedmiotu | 10 godz.                                  | 0 godz.                           |
|   | Udział w konsultacjach                           | 5 godz.                                   | 0 godz.                           |
| SUMA GODZIN   |  | 30 godz.                                  | 20 godz.                          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ              |  | 3   | 2                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>         |  | 5   |                                   |

\*proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego przedmiotu/zajęć lub zaproponować inne, np. przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, przygotowanie projektu, przygotowanie pracy semestralnej, przygotowanie do egzaminu / zaliczenia

### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

\*możliwość dokładnego rozpisania kryteriów

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Przemysław Grobelny

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-SiRP-2023
5. Kierunek studiów: Mechatronika
6. Rok studiów: pierwszy
7. Semestr/y studiów: pierwszy
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, inne):  
Wykłady: 15      Ćwiczenia: 15
9. Poziom przedmiotu (nie dotyczy, studia pierwszego stopnia, studia drugiego stopnia, studia jednolite magisterskie studia podyplomowe):      studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu:  
Znajomość i rozumienie przez studenta podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawowych zagadnień statystyki matematycznej. Wykorzystanie metod statystycznych do rozwiązywania problemów technicznych, opracowania i interpretacji wyników eksperymentu. Umiejętności rozwiązywania przez studenta problemów dotyczących rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, z jakimi spotykać się będą w życiu zawodowym. Rozwinięcie u studentów umiejętności pracy zespołowej podczas rozwiązywania problemów oraz świadomości ustawicznego kształcenia się.
12. Sposób prowadzenia zajęć (zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej), zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, hybrydowo):      stacjonarne
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych:  
Wiedza: Podstawowa wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa oraz znajomość matematyki na poziomie studiów pierwszego stopnia  
Umiejętności: Umiejętność rozwiązywania prostych problemów z rachunku prawdopodobieństwa w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.  
Kompetencje: Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu; zdolność aktywnego uczestniczenia w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS):      2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu:  
dr Joachim Syga
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia:      pracownik Instytutu Politechnicznego posiadający stosowne kompetencje w zakresie prowadzenia ww. przedmiotu

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol             | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia<br>w danym semestrze:                        | Forma zajęć (w,<br>ćw., lab., projekt,<br>praktyka i inne) | Odniesienie do<br>kierunkowych |
|--------------------|--|--|--------------------------------|
| Semestr pierwszy   |  |  |                                |
| ANS-IPMT-2-SiRP_01 | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w | w, ćw.   | MR2_W00                        |

|                    |  |        |         |
|--------------------|--|--------|---------|
|                    | odniesieniu do przedmiotu  |        |         |
| ANS-IPMT-2-SiRP_02 | Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metod optymalizacji, w tym metody matematyczne.  | w, ćw. | MR2_W01 |
| ANS-IPMT-2-SiRP_03 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. | w, ćw. | MR2_U01 |
| ANS-IPMT-2-SiRP_04 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno – komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.   | w, ćw. | MR2_U07 |
| ANS-IPMT-2-SiRP_05 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.  | w, ćw. | MR2_K01 |

## 2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU* dla przedmiotu/zajęć  |
|---|--|--|
| <b>Semestr pierwszy</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu. | w, ćw.   | ANS-IPMT-2-SiRP_01   |
| Przestrzeń probabilistyczna. Zdarzenia losowe – klasyczna definicja prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo całkowite i warunkowe. Wzór Bayesa. Zdarzenia zależne i niezależne. Schemat Bernoulliego. Prawo wielkich liczb Bernoulliego.   | w, ćw.   | ANS-IPMT-2-SiRP_02   |
| Określenie zmiennej losowej; jej dystrybucja. Zmienna losowa ciągła i zmienna losowa typu skokowego. Podstawowe parametry rozkładu zmiennych losowych. Rozkłady zmiennych losowych: Bernoulliego, Poissona, hipergeometryczny.  | w, ćw.   | ANS-IPMT-2-SiRP_02   |
| Wprowadzenie do statystyki matematycznej: próby i ich pobieranie. Parametry i estymatory. Zmienne i ich klasyfikacja.   | w, ćw.   | ANS-IPMT-2-SiRP_02   |
| Stosuje elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej podczas rozwiązywania problemów technicznych.   | w, ćw.   | ANS-IPMT-2-SiRP_02<br>ANS-IPMT-2-SiRP_03<br>ANS-IPMT-2-SiRP_04<br>ANS-IPMT-2-SiRP_05 |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

Literatura podstawowa:

1. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach cz.1 i 2, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2000
2. Kordecki W. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, Of. Wyd. GiS, Wrocław 2001
3. Plucińska A., Pluciński E. Rachunek prawdopodobieństwa. Statystyka matematyczna. Procesy stochastyczne, WNT, Warszawa 2000
4. Stapor K. Wykłady z metod statystycznych dla informatyków, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008
5. Feller W., Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa część 1 i 2, PWN, Warszawa 2019.

Literatura uzupełniająca:

1. Jasiulewicz H., Kordecki W. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania, Wyd. GiS, Wrocław 2001
2. Bobrowski D., Elementy teorii prawdopodobieństwa, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1980.
3. Cieciora M., Zacharski J. Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym, VIZJAPRESS&IT, Warszawa, 2007.
4. Bobrowski D. Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, WNT, Warszawa 1986

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*         | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr pierwszy                          |  |
| wykład konwersatoryjny; wykład problemowy | w  |
| rozwiązywanie zadań                       | ćw.  |

\*przykładowe metody i formy prowadzenia zajęć: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, gra dydaktyczna/symulacyjna, rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), metoda ćwiczeniowa, metoda laboratoryjna, metoda badawcza (dociekania naukowego), metoda warsztatowa, metoda projektu, pokaz i obserwacja, prezentacja, demonstracje dźwiękowe i/lub video, metody aktywizujące (np.: „burza mózgow”, technika drzewka decyzyjnego, konstruowanie „map myśli”, inne), praca w grupach, inne,

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania* | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć   |
|--------------------|---|
| Semestr pierwszy   |   |
| Odpytanie          | ANS-IPMT-2-SiRP_01  |
| Sprawdzian pisemny | ANS-IPMT-2-SiRP_02; ANS-IPMT-2-SiRP_03;<br>ANS-IPMT-2-SiRP_04; ANS-IPMT-2-SiRP_05 |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Egzamin pisemny | ANS-IPMT-2-SiRP_02; ANS-IPMT-2-SiRP_03;<br>ANS-IPMT-2-SiRP_04; ANS-IPMT-2-SiRP_05 |
|-----------------|---|

\*przykładowe sposoby oceniania: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test projekt, esej, raport, prezentacja multimedialna, egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa), portfolio, inne,

\*\* wpisać symbole efektów uczenia się zgodne z punktem II.1.

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności   |  | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|--|--|---|-----------------------------------|
|  |  | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr drugi  |  |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem (w; ćw.) |  | 30 godz.                                  | 0 godz.                           |
| Praca własna studenta*                                   | Przygotowanie do zajęć                           | 15 godz.                                  | 0 godz.                           |
|  | Przygotowanie do pisemnego zaliczenia przedmiotu | 10 godz.                                  | 0 godz.                           |
|  | Udział w konsultacjach                           | 5 godz.                                   | 0 godz.                           |
| SUMA GODZIN  |  | 30 godz.                                  | 0 godz.                           |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ             |  | 2   | 0                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>        |  | 2   |                                   |

\*proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego przedmiotu/zajęć lub zaproponować inne, np. przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, przygotowanie projektu, przygotowanie pracy semestralnej, przygotowanie do egzaminu / zaliczenia

### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

\*możliwość dokładnego rozpisania kryteriów

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Przemysław Grobelny

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Sterowanie numeryczne maszyn i urządzeń
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-SNMIU-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, laboratorium 30h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Umiejętność praktycznej obsługi i programowania sterowników numerycznych w zakresie funkcji specjalnych, współpracy ze zintegrowanymi i zewnętrznymi urządzeniami kontrolno diagnostycznymi.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: ogólna – branżowa – wiedza techniczna. Automatyzacja i robotyzacja systemów wytwórczych. Technologia maszyn. Programowanie systemów wytwórczych.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 3
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: pracownik Instytutu Politechnicznego
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: pracownik Instytutu Politechnicznego

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ów., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 1</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W             | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich                                  | wykład   | MR2_W26                     |
| 03_W             | Ma wiedzę niezbędną w zakresie mikroprocesorowych układów sterowania   | wykład   | MR2_W12                     |
| 04_W             | Zna algorytmy zasady sterowania numerycznego maszyn i urządzeń   | wykład   | MR2_W06                     |
| 05_W             | Zna i rozumie problematykę układów mechatronicznych w sterowaniu maszyn i urządzeń teorię systemów mechatronicznych                                | wykład   | MR2_W03                     |
| 06_W             | Zna i rozumie zasady wizualizacji przemysłowych systemów mechatronicznych  | wykład   | MR2_W20                     |

|      |   |              |         |
|------|---|--------------|---------|
| 01_U | Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów i układów mechatronicznych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania - integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł   | laboratorium | MR2_U04 |
| 02_U | Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników   | laboratorium | R2_U05  |
| 03_U | Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą  | laboratorium | MR2_U21 |
| 04_U | Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożony układ mechatroniczny lub realizowany przez niego proces, oraz zrealizować ten projekt (zbudować, uruchomić i przetestować) - co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia | laboratorium | MR2_U13 |
| 01_K | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób  | laboratorium | MR2_K01 |
| 02_K | Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy   | laboratorium | MR2_K07 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|---|--|--|
| <b>Semestr 1</b>  |  |  |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów i laboratorium w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej       | wykład   | 01_W                                   |
| Struktura sterowania numerycznego obrabiarki oraz struktura obrabiarki sterowanej numeryczni. Przykłady architektury sterowań numerycznych.   | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W   |
| Układy napędowe cyfrowe i analogowe. Moduły funkcjonalne, podłączenie, wymiana sygnałów.  | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W   |
| Interfejsy komunikacyjne. Sterownik PLC, funkcjonalność, programowanie. Współpraca sprzętowa z układami manipulacji i ich programowanie. Współpraca z układami diagnostyczno-pomiarowymi. | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W   |
| Zaawansowane metody aktywnego sterowania procesem technologicznym. Programowanie parametryczne sterowników  | wykład   | 02_W<br>03_W                           |

|  |              |  |
|--|--------------|--|
| numerycznych, zmienne lokalne, globalne systemowe, funkcje sterowanioprogramem, budowa makrodefinicji. |              | 04_W<br>05_W<br>06_W                         |
| Przykłady realizacji zadań dla sterowników Fanuc, Haidenhain, Sinumeric, Okuma.                        | laboratorium | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>01_K<br>02_K |
| Funkcje kompensacji błędów geometrycznych i układów napędowych, metody ich diagnostyki i korekcji      | laboratorium | 01_U<br>02_U<br>03_U<br>04_U<br>01_K<br>02_K |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- a) Grzesik W, Niesłony P., Kiszka P. Programowanie obrabiarek CNC,
- b) Wydawnictwo PWN 2019
- c) Habrat W. Obsługa i programowanie obrabiarek CNC podręcznik operatora Wydawnictwo KaBe 2007
- d) Honczarenko J. Obrabiarki sterowane numerycznie WNT Format ibuk 4.Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa
- e) 2000.
- f) 5 Kwaśniewski J. Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej Wydawnictwo BTC 2014
- g) Praca zbiorowa pod red. J. Kosmola: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007.
- h) Praca zbiorowa: Systemy komputerowego wspomaganie procesów wytwórczych. Politechnika Śląska, Gliwice 1997.
- i) Stryczek R, Pytlak B. Elastyczne programowanie obrabiarek Wydawnictwo
- j) WNT 2011
- k) [www.fanuc.eu/pl/pl/cnc/systemy-sterowania](http://www.fanuc.eu/pl/pl/cnc/systemy-sterowania) [www.heidenhain.pl/](http://www.heidenhain.pl/)
- l) [www.siemens.com/pl](http://www.siemens.com/pl) [www.okuma.com](http://www.okuma.com)

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 1  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| metoda laboratoryjna, praca w grupach  | laboratorium   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |  |
|--|---------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| Semestr 1  |                                 |      |      |      |      |      |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 06_W |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych           | 01_U                            | 02_U | 03_U | 04_U | 01_K | 02_K |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15  | 30                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 10                                |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 10                                |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25  | 50                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1   | 2                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>3</b>                                  |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

**Wykład:** zaliczenie pisemne (kolokwium); w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia zaliczenia ustnego lub pisemno-ustnego.

Rozwiązanie zadań obliczeniowych, testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo sformułowanymi komentarzami, zadania takie premiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.



# AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH

im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

**Laboratorium:** zaliczenie z oceną

Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanego ćwiczenia laboratoryjnego, umiejętności i zaangażowania w realizację wykonywanych badań eksperymentalnych oraz ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Każdorazowo po wykonaniu kolejnego ćwiczenia wszyscy członkowie podgrupy wykonującej zadania laboratoryjne powinni uzyskać dwie oceny, a mianowicie z zaangażowanie i nabytych umiejętności podczas zajęć i z wykonanego sprawozdania w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb). Końcowa ocena zaliczenia przedmiotu jest średnią matematyczną wszystkich uzyskanych ocen cząstkowych. Do decyzji prowadzącego laboratorium pozostawia się możliwość przeprowadzenia sprawdzianów podsumowujących realizowaną tematykę

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Strategie osiągnięcia przewagi konkurencyjnej
2. Kod Erasmus:
3. Kod ISCED:
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-SOPK-2023
5. Kierunek studiów: Mechatronika
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład 15h
9. Poziom przedmiotu: studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Celem przedmiotu jest przedstawienie wiedzy dotyczącej podstawowych pojęć z zakresu organizacji i zarządzania, a także zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i narzędziami wykorzystywanymi w działalności marketingowej i badań oraz rozwoju przedsiębiorstwa. Zajęcia sprzyjają rozwijaniu umiejętności identyfikowania i analizowania problemów występujących w obszarze zarządzania przedsiębiorstwem, a także wypracowanie umiejętności rozumienia zjawisk w otoczeniu marketingowym. Osiągnięcie tych umiejętności możliwe jest dzięki omawianiu przypadków praktycznych. Sposób prowadzenia zajęć umożliwia studentom aktywne uczestnictwo przejawiające się w dyskusji oraz zespołowym analizowaniu problemów. Sprzyja to kształtowaniu postaw kooperatywnych oraz rozwijaniu kompetencji przygotowujących przyszłych inżynierów do pracy w interdyscyplinarnych zespołach
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej)
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych: wiedza dotycząca istoty efektywnego i skutecznego zarządzania organizacjami, umiejętności kreatywnego i krytycznego myślenia, całościowego rozwiązywania problemów, umiejętności komunikacyjne, zdolność skutecznego angażowania się, wraz z innymi ludźmi, na rzecz wspólnego lub publicznego interesu
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 1
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: pracownik Instytutu Politechnicznego
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: pracownik Instytutu Politechnicznego

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ów., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|--|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |  |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | MR2_W00                     |

|      |   |        |         |
|------|---|--------|---------|
| 02_W | Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej  | wykład | MR2_W44 |
| 01_U | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach;   | wykład | MR2_U03 |
| 01_K | Posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować małym zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania; | wykład | MR2_K04 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|---|--|--|
| <b>Semestr 1</b>  |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  | wykład   | 01_W                                   |
| Istota i znaczenie zarządzania przedsiębiorstwem<br>Proces planowania i podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie  | wykład   | 02_W<br>01_U<br>01_K                   |
| Podstawowe zagadnienia marketingu:<br>podstawowe pojęcia i definicje związane z marketingiem,<br>marketing-mix – ogólne omówienie narzędzi.<br>Podstawowe rodzaje przewagi konkurencyjnej:<br>przewaga jakościowa<br>przewaga cenowa<br>przewaga informacyjna<br>Produkt jako element marketingu:<br>pojęcie i funkcje produktu,<br>klasyfikacja produktów,<br>charakterystyczne cechy usług i ich znaczenie marketingowe,<br>Cena jako element marketingu:<br>podstawowe cele strategii cenowej,<br>cele polityki cenowej i strategii cenowe przedsiębiorstwa,<br>metody wyznaczania cen.<br>Rola innowacji i jakości w budowaniu przewagi konkurencyjnej. | wykład   | 02_W<br>01_U<br>01_K                   |
| Przewaga konkurencyjna a kapitał intelektualny<br>Struktury organizacyjne oraz style zarządzania<br>Konflikty w przedsiębiorstwie i sposoby ich rozwiązywania   | wykład   | 02_W<br>01_U<br>01_K                   |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- a) Marketing / Philip Kotler. - Poznań : "Rebis", 2005.
- b) Marketing : koncepcje, strategie, trendy / Henryk Mruk, Bogna Pilarczyk, Maria Sławińska. - Poznań : Uniwersytet Ekonomiczny, 2012.
- c) Podstawy zarządzania / Stephen P. Robbins, David A. DeCenzo, Andrzej Ehrlich. - Warszawa : Polskie Wydaw. Ekonomiczne, 2002.
- d) Podstawy zarządzania organizacjami / Ricky W. Griffin ; przekł. Agata Jankowiak. - Wyd. 3. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.
- e) Encyklopedia zarządzania : podstawowe kategorie i terminy / Józef Penc ; Wyższa Szkoła Studiów Międzynarodowych w Łodzi. - Łódź : WSSM, 2008.
- f) Koncepcje zarządzania : podręcznik akademicki / red. nauk. Małgorzata Czerska, Agnieszka A. Szpitter ; aut. Agata Borowska-Pietrzak [i in.]. - Warszawa: "C. H. Beck", 2010.
- g) Marketing od A do Z / Philip Kotler ; Tł. Andrzej Ehrlich. - Warszawa : Polskie Wydaw. Ekonomiczne, 2004.
- h) Marketing - zagadnienia współczesne / red. nauk. Henryk Mruk. - Poznań : Wydaw. Forum Naukowe, 2008.
- i) Metody zarządzania marketingowego / red. nauk. Jacek Otto, Łukasz Sułkowski. - Warszawa : "Difin", 2014.
- j) Zachowania nabywców i ich konsekwencje marketingowe / Krystyna Mazurek-Łopacińska. - Warszawa : Polskie Wydaw. Ekonomiczne, 2003

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*         | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 1                                 |  |
| wykład konwersatoryjny; wykład problemowy | wykład   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania*          | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |  |  |  |  |
|-----------------------------|-----------------------------------|------|------|--|--|--|--|
| Semestr 1                   |                                   |      |      |  |  |  |  |
| kolokwium pisemne lub ustne | 02_W                              | 01_U | 01_K |  |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|   | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1                                       |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem | 15  | -                                 |

|   |                            |    |   |
|---|----------------------------|----|---|
| Praca<br>własna<br>studenta*                          | Przygotowanie do zajęć     | 5  | - |
|   | Przygotowanie do kolokwium | 5  | - |
| SUMA GODZIN   |                            | 25 | - |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ          |                            | 1  | - |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU<br/>- RAZEM</b> |                            | 1  |   |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

\*możliwość dokładnego rozpisania kryteriów

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Sieci sensorowe
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-SSZ-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: drugi (II)
7. Semestr/y studiów: trzeci (3)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, projekt 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Zapoznanie z budową, metodologią i zasadami programowania inteligentnych systemów sterowanie. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów w obszarze modelowania i implementacji systemów wykorzystujących układy sensoryczne i elementy wykonawcze. Kształtowanie u studentów umiejętności programistycznych. Kreowanie świadomości konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją inteligentnych systemów sterowania..
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu sensorów i elementów wykonawczych. Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów w obszarze modelowania algorytmów, programowania funkcyjnego oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji jak również być gotowym do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr hab. inż. Jakub Kołota
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr hab. inż. Jakub Kołota, mgr inż. Przemysław Grobelny

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych      |
|------------------|--|--|----------------------------------|
| <b>Semestr 3</b> |  |  |                                  |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | <b>MR2_W00</b>                   |
| 02_W             | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie implementacji algorytmów sterowania z wykorzystaniem wybranych układów sensorycznych;                           | wykład<br>projekt                                    | <b>MR2_W03</b><br><b>MR2_W05</b> |

|      |  |                   |                            |
|------|--|-------------------|----------------------------|
| 03_W | potrafi analizować i symulować działanie algorytmów, dobierając struktury danych do pożądanej funkcjonalności systemu automatyki;  | wykład<br>projekt | <b>MR2_W15</b>             |
| 04_W | potrafi skonstruować algorytm dla prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym dla wybranych systemów sterowania wykorzystując sensory oraz elementy wykonawcze; | wykład<br>projekt | <b>MR2_W06<br/>MR2_W08</b> |
| 05_W | potrafi myśleć i działać w sposób adekwatny do zagadnień sterowania, ma świadomość społecznej roli absolwentastudiów technicznych;   | wykład<br>projekt | <b>MR2_W12</b>             |
| 01_U | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych  | wykład<br>projekt | <b>MR2_U21</b>             |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć       |
|---|--|--|
| <b>Semestr 3</b>  |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  | wykład   | 01_W   |
| W trakcie semestru prowadzący przedmiot kompleksowo omawia podczas wykładu sposoby programowania układów sterowania z wykorzystaniem platformy sprzętowej wykorzystującej urządzenia we/wy (sensory, elementy wykonawcze). Pogram wykładu obejmuje zagadnienia praktyczne poparte wstępem teoretycznym. Studenci poznają nowoczesne narzędzia i zintegrowane środowiska do tworzenie inteligentnych systemów sterowania wykorzystujących sieci sensorowe. | wykład<br>projekt                                    | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>04_W<br>05_U<br>01_U |
| Zajęcia projektowe obejmują zastosowanie komputerów jednopłytkowych z mikroprocesorami aplikacyjnymi do tworzenia systemów sterowania ze szczególnym uwzględnieniem układów sensorów. Studenci poznają współczesne podejścia do tworzenia wysokopoziomowego oprogramowania dla komputerów wbudowanych wyposażonych w układy sensoryki wejściowej oraz układów wykonawczych .  | projekt  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>04_W<br>05_U<br>01_U |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Olsson G., Piani G., Computer systems in automation, Prentice-Hall, Londyn – New York 1992
- b) Pełka R., Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa 2000
- c) Tammy Noergaard, Embedded Systems Architecture – A comprehensive Guide for Engineers and Programmers

- d) Dorf R.C., Bishop R.H. Modern control systems, Addison Wesley, 1995  
 e) Marwedel P., Embedded System Design, Kluwer Academic Publishers, Boston 2003, ISBN 1-4020-7690-8  
 f) Mikulczycki T., Samsonowicz J., Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych: układy modelowania procesów dyskretnych i programowania PLC, WNT, Warszawa 1997  
 g) Stuart R. Ball, Embedded Microprocessor Systems – Real World Design

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 3   |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków | wykład   |
| wykonanie projektu, praca w grupach   | projekt  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                       | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |  |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| Semestr 3                               |                                 |      |      |      |      |      |  |
| Egzamin pisemny lub pisemno-ustny,      | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 01_U |  |
| Wykonanie projekty, zadania ćwiczeniowe | 02_W                            | 03_W | 04_W | 05_W | 01_U |      |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 3   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25  | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | 2   |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;



## AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH

im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

**wykład:** egzamin; w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia egzaminu ustnego lub pisemno-ustnego.

Rozwiązanie zadań testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo sformułowanymi komentarzami, zadania takie premiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.

**projekt:** zaliczenie z oceną

Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanych ćwiczeń projektowych, obecność na zajęciach Ocena wykonanego projektu pod względem merytorycznym w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb).

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Systemy wbudowane
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-SW-2023
5. Kierunek studiów: Mechatronika II
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin : wykłady – 15h, ćwiczenia – 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z komputerowych systemów sterowania realizowanych na bazie mikrokontrolerów. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów projektowo-eksploatacyjnych wbudowanych systemów sterowania. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej przy sprzętowo-programowej realizacji systemu wbudowanego
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie stacjonarnej; mogą też być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych: W zakresie wiedzy student powinien mieć wiedzę niezbędną w zakresie mikroprocesorowych układów sterowania oraz algorytmów sterowania jak i systemów mikroprocesorowych. W zakresie umiejętności student powinien umieć zaprojektować prosty układ sterowania mikroprocesorowego. W zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: pracownik Instytutu Politechnicznego
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: pracownik Instytutu Politechnicznego, mgr inż. Przemysław Grobelny

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|-----------|---|--|-----------------------------|
| Semestr 1 |   |  |                             |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu; | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W      | Ma podstawową wiedzę w zakresie architektur i programowania systemów mikroprocesorowych, zna wybrane języki wysokiego i niskiego                    | wykład   | MR2_W12                     |

|      |  |           |                    |
|------|--|-----------|--------------------|
|      | poziomu programowania mikroprocesorów, zna i rozumie zasadę działania podstawowych modułów peryferyjnych oraz interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych w zastosowaniach mechatroniki przemysłowej i powszechnego użytku;   |           |                    |
| 03_W | Ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania w tym wiedzę w zakresie wybranych algorytmów i struktur danych oraz metodyki i technik programowania proceduralnego i obiektowego oraz w zakresie teorii i podstawowych metod wykorzystania sztucznej inteligencji i systemów decyzyjnych;  | wykład    | MR2_W05<br>MR2_U27 |
| 01_U | Ma podstawową wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych do szybkiego prototypowania oraz projektowania, obliczeń, symulacji i wizualizacji układów i systemów mechatronicznych oraz do zapisu projektu konstrukcji mechanicznych, a także zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów mechatroniki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo- kontrolnych; | ćwiczenia | MR2_W13<br>MR2_U23 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU* dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|---|
| <b>Semestr I</b>   |  |   |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład   | 01_W                                    |
| Zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu.<br>Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia: Podstawy komputerowych systemów sterowania: pojęcia podstawowe, klasyfikacja, systemy sterowania bezpośredniego i nadrzędnego, warstwa sprzętowa (struktura i budowa kanału automatyki, mikrokontrolery, sterowniki PLC).<br>Oprogramowanie systemów wbudowanych: wymagania i ich realizacja. | wykład   | 02_W<br>03_W                            |

|  |           |      |
|--|-----------|------|
| Systemy operacyjne czasu rzeczywistego, podstawowe cechy funkcjonalne, przykłady.  |           |      |
| Dyskretne systemy sterowania -podstawy opisu i analizy. Synteza dyskretnych algorytmów sterowania: klasyczne algorytmy sterowania PID. Przykłady syntezy optymalnych algorytmów sterowania. Projektowanie systemów wbudowanych. Protokoły komunikacyjne w sieciach sterowników i systemów wbudowanych. Optymalizacja zużycia energii. Charakterystyka dokumentacji projektu: wymagania standardu opisu projektu. Przykłady zastosowań systemów wbudowanych: inteligentne systemy pomiarowe i wykonawcze, inteligentne systemy budynków. Wdrożenie praktycznych systemów wbudowanych w oparciu o sterownik Raspberry PI | ćwiczenia | 01_U |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- Systemy komputerowe automatyki przemysłowej, Niederliński A., WNT,
- Embedded System Design, Marwedel P., Kluwer Academic Publisher, Boston, 2003
- Teoria sterowania i systemów, Kaczorek T., PWN,
- Raspberry Pi. Receptury. Wydanie III Simon Monk Wydawnictwo Helion 2020
- Computer systems for automation and control, Olsson G., Piani G., Prentice Hall

### III. Informacje dodatkowe:

#### 1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU

| Metody i formy prowadzenia zajęć*   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 1   |  |
| Omawianie poszczególnych zagadnień z wykorzystaniem tablicy, prezentacji multimedialnych i wcześniej przygotowanych materiałów pomocniczych | wykład   |
| wspólne w grupie rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem symulacji komputerowej i modeli mikrokontrolerów                                      | ćwiczenia  |

#### 2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU

| Sposoby oceniania* | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |  |  |  |  |
|--------------------|-----------------------------------|------|------|------|--|--|--|--|
| Semestr pierwszy   |                                   |      |      |      |  |  |  |  |
| Test końcowy       | 01_W                              | 02_W | 03_W | 01_U |  |  |  |  |

#### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|   | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr : pierwszy                              |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem | 15  | 15                                |

|   |                                      |    |    |
|---|--------------------------------------|----|----|
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie się do ćwiczeń         |    | 10 |
|   | Przygotowanie się do testu końcowego | 10 |    |
| SUMA GODZIN                                       |                                      | 25 | 25 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                      | 1  | 1  |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                      | 2  |    |

#### 4. Kryteria oceniania

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

#### Wykład:

Zaliczenie na podstawie kolokwium oraz obecności na zajęciach

#### Ćwiczenia:

Zaliczenie na podstawie wykonanych ćwiczeń potwierdzonych pisemnymi sprawozdaniami z każdego ćwiczenia, zaliczenie na podstawie pracy z dokumentacją techniczną, opracowanie algorytmów działania i programu dla sterownika z systemem wbudowanym. Osiągnięcie minimalnej frekwencji.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Teoria mechanizmów i dynamika maszyn
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-TMiDMN-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Zapoznanie studentów z metodami analizy numerycznej przy projektowaniu konstrukcji maszyn i urządzeń oraz procesów technologicznych wykorzystujących elementy mechatroniki.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Podstawowa wiedza z zakresu budowy maszyn i urządzeń mechanicznych. Umiejętność wyszukiwania niezbędnych informacji w literaturze, bazach danych, katalogach. Umiejętność samodzielnej nauki. Posługiwanie się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do zagadnień z budowy maszyn
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: prof. dr hab. inż. Jerzy Tomczyk.
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: prof. dr hab. inż. Jerzy Tomczyk.

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W             | Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej w tym wiedzę niezbędną do rozwiązywania problemów technicznych oraz do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechatronicznych | wykład<br>ćwiczenia                                  | <b>MR2_W02</b>              |
| 03_W             | Ma uporządkowana wiedzę na temat układów napędowych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych, w szczególności napędów elektrycznych;  | wykład<br>ćwiczenia                                  | <b>MR2_W11</b>              |
| 04_W             | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego,   | wykład<br>ćwiczenia                                  | <b>MR2_W17</b>              |

|      |  |                     |                |
|------|--|---------------------|----------------|
|      | zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych; ma podstawową wiedzę z zakresu opisu matematycznego, własności oraz zasad działania i programowania prostych robotów mobilnych |                     |                |
| 05_W | Zna podstawy teorii drgań układów mechanicznych i sposoby eliminacji drgań, oraz posiada wiedzę z dziedziny diagnostyki wibroakustycznej maszyn i urządzeń technicznych;                   | wykład<br>ćwiczenia | <b>MR2_W21</b> |
| 06_W | Orientuje się w bieżącym stanie oraz tendencjach rozwojowych mechatroniki;   | wykład<br>ćwiczenia | <b>MR2_W24</b> |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 2</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |
| Zapoznanie studentów z współczesną metodą opisu kinematyki i dynamiki mechanizmów. Omówienie metody symulacji numerycznej w kinematyce i dynamice mechanizmów płaskich, z zastosowaniem całkowania numerycznego metodą Eulera w przestrzeni zmiennych stanu.                         | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W   |
| Zaprezentowanie studentom metod numerycznych wyznaczania prędkości, przyspieszeń, sił, momentów obrotowych, oraz przepływu mocy i energii w wybranych układach mechanizmów.  | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W   |
| Zapoznanie studentów z metodami numerycznymi, opartych o całkowanie numeryczne Eulera w przestrzeni zmiennych stanu, do rozwiązywania istotnych problemów kinematycznych i dynamicznych wybranych układów maszyn.  | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W   |
| Zapoznanie studentów z problemami bilansu energetycznego maszyn i sprawności mechanicznej i samohamowności. Wtłumaczenie zagadnienia tłumienia drgań dla wybranych przykładów układów mechanicznych.   | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Kaczorek T., Teoria sterowania i sygnałów. PWN, Warszawa 1996.
- b) Węgrzyn S., Podstawy automatyki. PWN, Warszawa 1980.
- c) Kowal J., Podstawy automatyki. AGH, Kraków 2003.
- d) Brzózka J., Regulatory i układy automatyki. Warszawa 2004.

- e) Giergiel J.: Tłumienie drgań mechanicznych. PWN, Warszawa 1990 Kowalski T., Szenajch W., Lis G., *Technologia i automatyzacja montażu maszyn.*,  
f) Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000  
g) Tomczyk J: Podstawy napędów. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2005.  
h) Tomczyk J: Modele dynamiczne elementów i układów napędów hydrostatycznych. PWN, Warszawa 2020

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 2   |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków | wykład   |
| metoda ćwiczeniowa, rozwiązywanie zadań, praca w grupach  | ćwiczenia  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                  | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |  |
|------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| Semestr 2                          |                                 |      |      |      |      |      |  |
| Egzamin pisemny lub pisemno-ustny, | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 06_W |  |
| Zadania ćwiczeniowe                | 02_W                            | 03_W | 04_W | 05_W | 06_W |      |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 2   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25  | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>2</b>                                  |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;



# AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH

im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

## Wykład - egzamin:

Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów i ćwiczeń w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej. Zapoznanie studentów z współczesną metodą opisu kinematyki i dynamiki mechanizmów. Omówienie metody symulacji numerycznej w kinematyce i dynamice mechanizmów płaskich, z zastosowaniem całkowania numerycznego metodą Eulera w przestrzeni zmiennych stanu. Zaprezentowanie studentom metod numerycznych wyznaczania prędkości, przyspieszeń, sił, momentów obrotowych oraz przepływu mocy i energii w wybranych układach mechanizmów. Zapoznanie studentów z metodami numerycznymi, opartych o całkowanie numeryczne Eulera w przestrzeni zmiennych stanu, do rozwiązywania istotnych problemów kinematycznych i dynamicznych wybranych układów maszyn. Zapoznanie studentów z problemami bilansu energetycznego maszyn i sprawności mechanicznej i samohamowności. Wytłumaczenie zagadnienia tłumienia drgań dla wybranych przykładów układów mechanicznych..

Skala ocen:

- 5 znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje
- 4,5 bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje
- 4 dobra wiedza, umiejętności, kompetencje
- 3,5 zadawalająca wiedza, umiejętności, kompetencje, ale ze znacznymi niedociągnięciami
- 3 zadawalająca wiedza, umiejętności, kompetencje, z licznymi błędami
- 2 niezadawalająca wiedza, umiejętności, kompetencje

## Ćwiczenia – zaliczenie z oceną:

Rozwiązać zadania ćwiczeń. Skala ocen j.w.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Teoria sygnałów i transmisja danych
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-TSiTDZ-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, projekt 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Zapoznanie z budową, metodologią i zasadami programowania inteligentnych systemów sterowanie. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów w obszarze modelowania i implementacji systemów wykorzystujących układy sensoryczne i elementy wykonawcze. Kształtowanie u studentów umiejętności programistycznych. Kreowanie świadomości konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją inteligentnych systemów sterowania..
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Podstawowymi przedmiotami wprowadzającymi są: Podstawy elektroniki (znajomość działania wzmacniaczy operacyjnych oraz przetworników A-C i C-A), Metody numeryczne, Architektura systemów komputerowych, Matematyki (rachunek różniczkowy, równania różniczkowe zwyczajne) oraz Stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych (całka splotowa, przekształcenie Laplace'a). Student powinien mieć wiedzę z zakresu pomiarów napięć, przetworników pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, rachunku różniczkowego i całkowego oraz równań różniczkowych zwyczajnych 1. i 2. rzędu (w szczególności przekształcenia Laplace'a). Wiedza z architektury komputerów. Wiedza z podstaw elektrotechniki. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie. Umiejętność sporządzenia sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: pracownik Instytutu Politechnicznego
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: pracownik Instytutu Politechnicznego

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |

|      |  |                   |                |
|------|--|-------------------|----------------|
| 02_W | Posługuje się podstawowymi pojęciami z zakresu komputerowych systemów informatycznych oraz zna narzędzia programistyczne służące do obróbki danych | wykład<br>projekt | <b>MR2_W10</b> |
| 03_W | Identyfikuje problemy technicznego funkcjonowania komputerów   | wykład<br>projekt | <b>MR2_W10</b> |
| 04_W | Przedstawia i identyfikuje problemy w zakresie przetwarzaniadanych analogowych i cyfrowych   | wykład<br>projekt | <b>MR2_W07</b> |
| 05_W | Diagnostuje i programuje poprawność działania komputera wodniesieniu do wprowadzanych danych   | wykład<br>projekt | <b>MR2_W19</b> |
| 01_U | Przedstawia i identyfikuje problemy w zakresie przetwarzaniadanych analogowych i cyfrowych   | wykład<br>projekt | <b>MR2_U11</b> |
| 02_U | Analizuje i ocenia postęp techniczny i technologiczny oraz określa wpływ systemów informatycznych na środowisko                                    | wykład<br>projekt | <b>MR2_U18</b> |
| 01_K | Analizuje i ocenia postęp techniczny i technologiczny oraz określa wpływ systemów informatycznych na środowisko                                    | wykład<br>projekt | <b>MR2_K02</b> |
| 02_K | Umie pracować w zespole oraz ponosić odpowiedzialność zawspólnie zrealizowanego zadania  | wykład<br>projekt | <b>MR2_K04</b> |
| 03_K | Przestrzega zasad etyki zawodowej, w szczególności uczciwości, poszanowania praw autorskich i poszanowania różnorodności poglądów                  | wykład<br>projekt | <b>MR2_K06</b> |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć                                       |
|--|--|--|
| <b>Semestr 3</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład   | 01_W   |
| Teoria przetwarzania sygnałów: definicja sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, własności systemów, reprezentacje sygnałów i systemów, zależności pomiędzy sygnałami analogowymi a cyfrowymi, opis systemów za pomocą grafów przepływów. Błędy kwantyzacji, zniekształcenia "aliasing", odtwarzanie danych z próbek. Transformata Laplace'a i Fouriera, ich właściwości. Transformata Z i jej właściwości. Pojęcie widma sygnału. Dyskretna Transformata Fouriera, Szybka Transformata Fouriera. Analiza czasowo-częstotliwościowa. Próbkowanie sygnałów ciągłych, Twierdzenie Shannona, Częstotliwość Nyquista.. | wykład<br>projekt                                    | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>04_W<br>05_U<br>01_U<br>02_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K |
| Przetworniki analogowo-cyfrowe równoległe i szeregowo. Analiza automatu synchronicznego obsługującego przetwornik AD7864. Przetwarzanie sygnałów losowych. Filtry analogowe i cyfrowe. Pasma filtru, realizowalność i stabilność. Filtry rekursywne i nierekursywne, opis macierzowy. Analiza i synteza filtrów cyfrowych. Zastosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów: algorytmy kodowania, filtracji i systemy diagnostyczno-decyzyjne dla sygnałów akustycznych, mowy, obrazów i biomedycznych.   | wykład<br>projekt                                    | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>04_W<br>05_U<br>01_U<br>02_U                         |

|   |                   |  |
|---|-------------------|--|
|   |                   | 01_K<br>02_K<br>03_K   |
| Anteny w zastosowaniach administracji i zarządzaniu siecią komputerową. Anteny szerokopasmowe. Antena paraboliczna, dipolowa. Wpływ ziemi i otoczenia na własności anten. Anteny satelitarne. Zastosowania komercyjne i wojskowe anten. Systemy transmisyjne danych (skrętka, światłowód). Korekcja i detekcja błędów transmisji danych, wzmacniacze. Kontrola jakości transmisji. Przetwarzanie danych przez współczesne nośniki   | wykład<br>projekt | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>04_W<br>05_U<br>01_U<br>02_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K |
| Projekt obejmuje m.in. analizę i projektowanie prostych elementów systemów cyfrowych i analogowych stosowanych w szeroko rozumianej informatyce z zastosowaniem programów Matlab oraz programu C/C++. Podczas zajęć student powinien nauczyć się podstawowych metod opisu i analizy sygnałów cyfrowych i analogowych (analiza układów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości). Przedstawić podstawowe metody opisu i projektowania filtrów cyfrowych w odniesieniu do m.in. obrazu i dźwięku. Ponadto powinien zapoznać się z zagadnieniami i problemami programowania i zastosowaniami przetworników A/C i C/A w systemach komputerowych i ich roli. Dokonywana jest analiza wybranych filtrów cyfrowych w odniesieniu do zagadnień obrazu i dźwięku. | wykład<br>projekt | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>04_W<br>05_U<br>01_U<br>02_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K |
| W zastosowaniach symulacyjnych omawiane są parametry anteny i ich wpływu przepływ danych w odniesieniu o administracje sieci komputerowych. Omawiana jest korekcja i detekcja błędów w transmisji danych. Przedstawiane są pojęcia i przykłady z zakresu teorii sygnałów losowych, metod ich opisu i analizy w dziedzinie czasu i częstotliwości, metod analizy sygnałów losowych po przekształceniu w układach liniowych i nieliniowych. Przedstawiane i analizowane są praktyczne zastosowania przetwarzania sygnałów cyfrowych z zastosowaniem technik i technologii światłowodowych w aspekcie administrowania sieciami małych, średnich i dużych firm.   | wykład<br>projekt | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>04_W<br>05_U<br>01_U<br>02_U<br>01_K<br>02_K<br>03_K |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- a) R. G. Lyons. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów.
- b) C. Marven, G. Ewers. Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów.
- c) H. Kwakernak, R. Sivan. Modern Signals and systems  
A. Openhajm, R. Shaffer: „Cyfrowa obróbka sygnałów”, WNT W-wa 1998
- d) R.G. Lyons: „Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów”,  
Wydawnictwo Komunikacji i Łączności W-wa 2000
- e) C. Marven, G. Ewers: „Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów”, WKiŁ W-wa 1999
- f) A. Oppenheim "Digital signal processing", PWN, 1979.
- g) H. Kwakernak, R. Sivan: “Modern signals and systems” Prentice-Hall,  
Englewood Cliffs. N. Jersey 1991
- h) A. Czyżewski: Dźwięk cyfrowy. EXIT, Warszawa 1998
- i) A. Papoulis: Obwody i układy. WKŁ, Warszawa 1988.
- j) A. Wojnar: Teoria sygnałów. WNT, Warszawa 1980
- k) Balmer: Signal and Systems. Prentice Hall, London 1997.



# AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH

im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

- l) Izydorzycy, G. Płonka, G. Tyma: Teoria sygnałów, Helion, Gliwice 1999.
- m) J. Dąbrowski, P. Dymarski (red.): Podstawy transmisji cyfrowej. Oficyna Wydawnicza Polit. Warszawskiej 1999.
- n) J. Wojciechowski (red.): Sygnały i systemy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1998.
- o) J. Szabatin: Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa 1982
- p) L.E. Franks: Teoria sygnałów. PWN, Warszawa 1975
- q) Łakomy, J. Zabrodzki, Scalone przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowoanalogowe, PWN, Warszawa 1985, str. 11-21.
- r) R. Read: Telekomunikacja, Helion, Gliwice 1999.
- s) R.G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa 1999.
- t) T. Szczepański, M. Trojnar: Obwody i sygnały. Laboratorium mikrokomputerowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2001. 19.
- u) T. Zieliński. Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów. Wydział EAIiEAGH, Kraków 2002

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 2   |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków | wykład   |
| wykonanie projektu, praca w grupach   | projekt  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                       | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |      |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Semestr 3                               |                                 |      |      |      |      |      |      |
| Egzamin pisemny lub pisemno-ustny,      | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 01_U | 02_U |
|   | 01_K                            | 02_K | 03_K |      |      |      |      |
| Wykonanie projektu, zadania ćwiczeniowe | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 01_U | 02_U |
|   | 01_K                            | 02_K | 03_K |      |      |      |      |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|   | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 3                                       |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem | 15  | 15                                |
| Przygotowanie do zajęć                          | 10  | 5                                 |

|   |                                    |    |    |
|---|------------------------------------|----|----|
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -  | 5  |
| SUMA GODZIN   |                                    | 25 | 25 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ          |                                    | 1  | 1  |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU<br/>- RAZEM</b> |                                    | 2  |    |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

**wykład:** egzamin; w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia egzaminu ustnego lub pisemno-ustnego.

Rozwiązanie zadań testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo sformułowanymi komentarzami, zadania takie premiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.

**projekt:** zaliczenie z oceną

Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanych ćwiczeń projektowych, obecność na zajęciach Ocena wykonanego projektu pod względem merytorycznym w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb).

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Teoria systemów mechatronicznych
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-TSMN-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Zapoznanie studentów z podstawami teorii systemów mechatronicznych i systemowej analizy układów.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Ogólna – branżowa – wiedza techniczna. Podstawy automatyki.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: prof. dr hab. inż. Grzegorz Szymański, prof. zw.
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: prof. dr hab. inż. Grzegorz Szymański, prof. zw.

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu                                       | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W             | Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, w tym metody matematyczne, | wykład<br>ćwiczenia                                  | <b>MR2_W01</b>              |
| 03_W             | Posiada podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania   | wykład<br>ćwiczenia                                  | <b>MR2_W07</b>              |
| 04_W             | Zna algorytmy przetwarzania sygnałów i sterowania  | wykład<br>ćwiczenia                                  | <b>MR2_W12</b>              |
| 05_W             | Zna i rozumie teorię systemów mechatronicznych   | wykład<br>ćwiczenia                                  | <b>MR2_W20</b>              |
| 06_W             | Zna i rozumie problematykę układów mechatronicznych w sterowaniu maszyn i urządzeń, teorię systemów mechatronicznych   | wykład<br>ćwiczenia                                  | <b>MR2_W22</b>              |

|      |   |                     |                |
|------|---|---------------------|----------------|
| 07_W | Ma podstawową wiedzę na temat innowacyjnych procesów supremacji   | wykład<br>ćwiczenia | <b>MR2_W09</b> |
| 01_K | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób  | wykład<br>ćwiczenia | <b>MR2_K01</b> |
| 02_K | 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 | wykład<br>ćwiczenia | <b>MR2_K03</b> |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć                       |
|---|--|--|
| <b>Semestr 2</b>  |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  | wykład   | 01_W   |
| Teoria systemów - istota, geneza. Inżynieria systemowa. Układ maszyna system- przykłady . Struktura systemu i klasyfikacja. Liniowość, stacjonarność, ciągłość, wymiarowość systemu. Układ statyczny i dynamiczny – różnice, sposoby opisu  | wykład   | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>07_W<br>01_K<br>03_K |
| Analiza pracy systemu i problemy modelowania. Model matematyczny obiektu – sposoby opisu układów statycznych i dynamicznych. Opisanie obiektów o zróżnicowanej naturze fizycznej. Transformata Laplace’a – definicja, właściwości, Równanie różniczkowe, transmitancja operatorowa, funkcja wagi Transformata Fouriera, transmitancja widmowa układu, charakterystyki częstotliwościowe modułu i fazy, charakterystyka amplitudowo-fazowa | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>07_W<br>01_K<br>03_K |
| Metody identyfikacji w dziedzinie częstotliwości – transformata Fouriera sygnałów, analiza charakterystyki widmowej układu (dla układów rzędu I i II-go). Zagadnienie sterowania – sterowanie w układzie otwartym, sterowanie idealne, sterowanie w układzie zamkniętym   | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>07_W<br>01_K<br>03_K |
| Realizacja układu sterowania – analogowa realizacja członów regulatora PID, cyfrowa realizacja regulatorów, operatory całkowania. Filtracja analogowa, cyfrowa. Metody i techniki inteligentne – podział, zalety  | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>07_W<br>01_K         |

|  |                     |  |
|--|---------------------|--|
|  |                     | 03_K   |
| Sztuczna inteligencja – definicja, zakres naśladowania ludzkiej inteligencji Sztuczne sieci neuronowe. Układy rozmyte. Systemy ekspertowe. Elementy analizy systemowej. . Optymalizacja- zakres, techniki optymalizacji. | wykład<br>ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>06_W<br>07_W<br>01_K<br>03_K |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- Kaczoruk T. Teoria sterowania i systemów. PWN 1999
- Szacka: Teoria układów dynamicznych, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej 1999.
- Klamka J, Ogonowski Z,: Teoria systemów liniowych, Wyd. Politechniki Śląskiej 1999.
- Izydoreczyk J, Konopacki J, Filtry analogowe i cyfrowe, Polska Akademia Nauk, Oddział w Katowicach, Katowice 2003.
- Cempel C., Teoria i inżynieria systemów, skrypt elektroniczny, neur.am.put.poznan.pl
- Robertson J. i S., Pełna analiza systemowa WNT, Warszawa, 1999
- Blanchard B.S., Fabrycky W.J., Systems Engineering and Analysis, Prentice Hall, new Jersey, 1990

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 2   |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków | wykład   |
| metoda ćwiczeniowa, rozwiązywanie zadań, praca w grupach  | ćwiczenia  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                      | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |      |
|--|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Semestr 2  |                                 |      |      |      |      |      |      |
| Egzamin pisemny lub pisemno-ustny, zadania ćwiczeniowe | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 06_W | 07_W |
|  | 01_K                            | 02_K |      |      |      |      |      |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

|                  |   |
|------------------|---|
| Forma aktywności | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|------------------|---|

|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym | Zajęcia o charakterze praktycznym |
|---|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Semestr 2   |                                    |                                    |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15                                 | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10                                 | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -                                  | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25                                 | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1                                  | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>2</b>                           |                                   |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
  - dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
  - niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.
- 
- **wykład:** egzamin; w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia zaliczenia ustnego lub pisemno-ustnego.
  - Rozwiązanie zadań testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo formułowanymi komentarzami, zadania takie premiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.
  - **ćwiczenia:** zaliczenie z oceną
  - Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanych ćwiczeń, obecność na zajęciach Ocena wykonanego ćwiczenia pod względem merytorycznym w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb).

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Uczenie maszynowe
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-UM-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Celem modułu jest opanowanie przez studentów podstawowych koncepcji, metod i algorytmów dotyczących podstaw sztucznej inteligencji oraz jej wybranych obszarów związanych z mechatroniką.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z podstaw programowania, architektury systemów komputerowych i systemów operacyjnych, algebry liniowej. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł..
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr hab. inż. Sławomir Stępień, prof. ANS
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr hab. inż. Sławomir Stępień, prof. ANS, mgr inż. Przemysław Grobelny

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|---|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 1</b> |   |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W             | Orientuje się w bieżącym stanie oraz tendencjach rozwojowych mechatroniki   | wykład<br>ćwiczenia                                  | MR2_W24                     |
| 03_W             | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki oraz automatyki i robotyki;   | wykład<br>ćwiczenia                                  | MR2_W26                     |
| 01_U             | Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami uczenia maszynowego; potrafi dobierać metody z inżynierii wiedzy i inteligencji obliczeniowej do rozwiązywania praktycznych problemów; umie opisywać metody sztucznej inteligencji w deklaracyjnych językach | wykład<br>ćwiczenia                                  | MR2_U13                     |

|  |               |  |  |
|--|---------------|--|--|
|  | programowania |  |  |
|--|---------------|--|--|

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |
| Rodzaje i architektury systemów AI   | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>01_U                   |
| Reprezentacja i przetwarzanie informacji symbolicznej. Koncepcja przestrzeni stanów  | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>01_U                   |
| Algorytmy przeszukiwania. Metody probabilistyczne  | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>01_U                   |
| Podstawy uczenia maszynowego nadzorowanego i nienadzorowanego. Statystyczne systemy uczące się.  | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>01_U                   |
| Wybrane zastosowania uczenia maszynowego   | wykład<br>ćwiczenia                                  | 02_W<br>03_W<br>01_U                   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Flasiński M., Wstęp do sztucznej inteligencji, PWN, 2011.
- b) Rutkowski L., Metody i techniki sztucznej inteligencji. PWN, 2009
- c) Krawiec K., Stefanowski J., Uczenie maszynowe i sieci neuronowe. Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2004
- d) Nilsson N. J., Artificial Intelligence: A New Synthesis, Morgan Kaufmann, 1998

**III. Informacje dodatkowe:**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| <b>Semestr 1</b>   |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|------|------|--|--|--|
| Semestr 1  |                                 |      |      |      |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W | 01_U |  |  |  |
| Rozwiązywanie zadań ćwiczeniowych                | 01_U                            | 02_W | 03_W |      |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                    |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem     |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                              | Przygotowanie do zajęć             | -   | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | 10  | 5                                 |
| <b>SUMA GODZIN</b>                                  |                                    | 25  | 25                                |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ</b> |                                    | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b>   |                                    | 2   |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
  - dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
  - dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
  - niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.
- **Wykład:** egzamin; w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia egzaminu ustnego lub pisemno-ustnego.
  - Rozwiązywanie zadań obliczeniowych, testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo sformułowanymi komentarzami, zadania takie premiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć



## AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH

im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

dotychczasowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.

- **ćwiczenia:** zaliczenie z oceną
- Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanego ćwiczenia, umiejętności i zaangażowania w realizację wykonywanych ćwiczeń oraz ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. Każdorazowo po wykonaniu kolejnego ćwiczenia wszyscy członkowie podgrupy powinni uzyskać dwie oceny, a mianowicie z zaangażowanie i nabytych umiejętności podczas zajęć i z wykonanego sprawozdania w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb). Końcowa ocena zaliczenia przedmiotu jest średnią matematyczną wszystkich uzyskanych ocen cząstkowych. Do decyzji prowadzącego ćwiczenia pozostawia się możliwość przeprowadzenia sprawdzianów podsumowujących realizowaną tematykę

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-WPSMN-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: drugi (II)
7. Semestr/y studiów: trzeci (3)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, projekt 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Zapoznanie studentów z własnościami zjawisk, zdarzeń i procesów oraz ich wpływem na stan techniczny urządzeń mechatronicznych. Wyrobienie umiejętności analizowania i oceny pracy układów mechatronicznych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Znajomość budowy i zasad działania automatycznych układów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych. Znajomość zagadnień teorii eksploatacji, materiałoznawstwa, wytrzymałości i mechaniki. Znajomość rysunku technicznego.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: pracownik Instytutu Politechnicznego
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: pracownik Instytutu Politechnicznego

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 3</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W             | Ma wiedzę niezbędną w zakresie mechatroniki układów manipulacyjnych w tym zastosowania urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania, technologię układów mechatronicznych oraz eksploatację, niezawodność i bezpieczeństwo w układach mechatronicznych. | wykład<br>projekt                                    | <b>MR2_W27</b>              |
| 03_W             | Zna i rozumie metodykę projektowania urządzeń mechatronicznych   | wykład<br>projekt                                    | <b>MR2_W29</b>              |
| 04_W             | Zna i rozumie zasady wizualizacji przemysłowych systemów mechatronicznych  | wykład<br>projekt                                    | <b>MR2_W31</b>              |
| 01_U             | Ma wiedzę niezbędną w zakresie wybranych narzędzi informatycznych stosowanych na etapach projektowania,  | wykład<br>projekt                                    | <b>MR2_U21</b>              |

|      |  |                   |                |
|------|--|-------------------|----------------|
|      | eksploatacji i badań systemów  |                   |                |
| 02_U | Ma wiedzę niezbędną w zakresie mikroprocesorowych układów sterowania | wykład<br>projekt | <b>MR2_U22</b> |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 3</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | 01_W                                   |
| Podstawowe zasady projektowania systemów wizualizacji nadzoroprocessów. Architektura systemów SCADA, powiązania i funkcje elementów SCADA, zasady właściwego projektowania interfejsu użytkownika  | wykład<br>projekt                                    | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Elementy systemów sterowania – składniki systemów rozproszonych.Przetwarzanie danych procesowych z rozproszonych elementów sterowania i kontroli, struktura systemów rozproszonych   | wykład<br>projekt                                    | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Metody komunikacji w systemach SCADA-HMI<br>Protokoły komunikacyjne, konfiguracja serwerów, wymiana danych pomiędzy modułami, infrastruktura komunikacyjna.  | wykład<br>projekt                                    | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Interfejs HMI – narzędzia do tworzenia paneli. Oprogramowanie narzędziowe SCADA, narzędzia do tworzenia paneli HMI   | wykład<br>projekt                                    | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Wymagania i funkcje systemów SCADA – HMI. Zbieranie i przetwarzanie danych, raportowanie, sterowanie nadrzędne i jego bezpieczeństwo, integracja systemów, funkcje programowalne w SCADA   | wykład<br>projekt                                    | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Programowanie systemów SCADA HMI. Języki programowania systemów SCADA, tryby wykonywaniaprogramów,   | wykład<br>projekt                                    | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Bazy danych i alarmowanie w systemach SCADA. Przykładowe bazy danych, klasyfikacja bazy danych, bazy danych, monitorowania, alarmowania i sterowania, warunki alarmowe i progialarmowe, rejestracja alarmów  | wykład<br>projekt                                    | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |

|   |                   |                                      |
|---|-------------------|--------------------------------------|
| Ochrona systemu. Bezpieczeństwo w systemach SCADA | wykład<br>projekt | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U |
|---|-------------------|--------------------------------------|

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- Ryszard Jakuszewski: Podstawy programowania systemów SCADA. 2009
- P.Tatjewski: Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych..2002
- Materiały firmowe producentów systemów SCADA

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 3   |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków | wykład   |
| wykonanie projektu, praca w grupach   | projekt  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                       | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |  |  |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|--|--|
| Semestr 3                               |                                 |      |      |      |      |  |  |
| Egzamin pisemny lub pisemno-ustny,      | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W |      |  |  |
| Wykonanie projekty, zadania ćwiczeniowe | 02_W                            | 03_W | 04_W | 01_U | 02_U |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 3                                       |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                          | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                     |                                    | 25  | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ    |                                    | 1   | 1                                 |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

**wykład:** zaliczenie z oceną; w niektórych przypadkach istnieje również możliwość przeprowadzenia zaliczenia ustnego lub pisemno-ustnego.

Rozwiązanie zadań testowych i problemowych. Poszczególnym zadaniom przyporządkowana jest pewna liczba punktów, których wartość zależy od stopnia trudności zadania. Poprawne wykonanie znaczącego fragmentu zadania jest podstawą do uzyskania punktów o wartości liczbowej stanowiącej określony ułamek punktacji maksymalnej tego zadania. Dodatkowo w przypadku starannie rozwiązanych zadań, w których zaprezentowany jest logiczny tok rozważań z prawidłowo sformułowanymi komentarzami, zadania takie premiowane są dodatkowymi punktami. W trakcie realizacji wykładów studenci mogą zdobyć dodatkowe punkty za aktywność na wykładach. Punkty te są uwzględniane w końcowej ocenie egzaminu, a w niektórych przypadkach stanowią podstawą do zaproponowania oceny pozytywnej z egzaminu bez konieczności zdawania tego egzaminu.

**projekt:** zaliczenie z oceną

Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanych ćwiczeń projektowych, obecność na zajęciach Ocena wykonanego projektu pod względem merytorycznym w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb).

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Wizualizacja przemysłowych systemów mechatronicznych
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-WPSMZ-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: drugi (II)
7. Semestr/y studiów: trzeci (3)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: ćwiczenia 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Zapoznanie studentów z własnościami zjawisk, zdarzeń i procesów oraz ich wpływem na stan techniczny urządzeń mechatronicznych. Wyrobienie umiejętności analizowania i oceny pracy układów mechatronicznych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Znajomość budowy i zasad działania automatycznych układów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych. Znajomość zagadnień teorii eksploatacji, materiałoznawstwa, wytrzymałości i mechaniki. Znajomość rysunku technicznego.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 1
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: pracownik Instytutu Politechnicznego
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: pracownik Instytutu Politechnicznego

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 3</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | ćwiczenia  | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W             | Ma wiedzę niezbędną w zakresie mechatroniki układów manipulacyjnych w tym zastosowania urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania, technologię układów mechatronicznych oraz eksploatację, niezawodność i bezpieczeństwo w układach mechatronicznych. | ćwiczenia  | <b>MR2_W27</b>              |
| 03_W             | Zna i rozumie metodykę projektowania urządzeń mechatronicznych   | ćwiczenia  | <b>MR2_W29</b>              |
| 04_W             | Zna i rozumie zasady wizualizacji przemysłowych systemów mechatronicznych  | ćwiczenia  | <b>MR2_W31</b>              |
| 01_U             | Ma wiedzę niezbędną w zakresie wybranych narzędzi informatycznych stosowanych na etapach projektowania,  | ćwiczenia  | <b>MR2_U21</b>              |

|      |  |           |                |
|------|--|-----------|----------------|
|      | eksploatacji i badań systemów  |           |                |
| 02_U | Ma wiedzę niezbędną w zakresie mikroprocesorowych układów sterowania | ćwiczenia | <b>MR2_U22</b> |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| <b>Semestr 3</b>   |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | ćwiczenia  | 01_W                                   |
| Podstawowe zasady projektowania systemów wizualizacji nadzoroprocessów. Architektura systemów SCADA, powiązania i funkcje elementów SCADA, zasady właściwego projektowania interfejsu użytkownika  | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Elementy systemów sterowania – składniki systemów rozproszonych.Przetwarzanie danych procesowych z rozproszonych elementów sterowania i kontroli, struktura systemów rozproszonych   | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Metody komunikacji w systemach SCADA-HMI<br>Protokoły komunikacyjne, konfiguracja serwerów, wymiana danych pomiędzy modułami, infrastruktura komunikacyjna.  | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Interfejs HMI – narzędzia do tworzenia paneli. Oprogramowanie narzędziowe SCADA, narzędzia do tworzenia paneli HMI   | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Wymagania i funkcje systemów SCADA – HMI. Zbieranie i przetwarzanie danych, raportowanie, sterowanie nadrzędne i jego bezpieczeństwo, integracja systemów, funkcje programowalne w SCADA   | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Programowanie systemów SCADA HMI. Języki programowania systemów SCADA, tryby wykonywaniaprogramów,   | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |
| Bazy danych i alarmowanie w systemach SCADA. Przykładowe bazy danych, klasyfikacja bazy danych, bazy danych, monitorowania, alarmowania i sterowania, warunki alarmowe i progialarmowe, rejestracja alarmów  | ćwiczenia  | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U   |

|   |           |                                      |
|---|-----------|--------------------------------------|
| Ochrona systemu. Bezpieczeństwo w systemach SCADA | ćwiczenia | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>01_U<br>02_U |
|---|-----------|--------------------------------------|

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- Ryszard Jakuszczyński: Podstawy programowania systemów SCADA. 2009
- P. Tatjewski: Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych..2002
- Materiały firmowe producentów systemów SCADA

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|-------------------------------------|--|
| Semestr 3                           |  |
| metoda ćwiczeniowa, praca w grupach | ćwiczenia  |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania              | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| Semestr 3                      |                                 |      |      |      |      |      |
| Kolokwium, zadania ćwiczeniowe | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 01_U | 02_U |

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 3   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | -   | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | -   | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | -   | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | -   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>1</b>                                  |                                   |

### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

**ćwiczenia:** zaliczenie z oceną

Bieżąca ocena przygotowania podstaw teoretycznych do tematyki realizowanych ćwiczeń projektowych, obecność na zajęciach Ocena wykonanego projektu pod względem merytorycznym w skali od 2,0 (ndst) do 5,0 (bdb).

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Wybrane technologie i konstrukcje w mechatronice
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu:
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy i drugi
7. Semestr/y studiów: 2 i 3
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin sem2; 15wykłady, 15 projekt.  
sem3; 15wykłady, 15 projekt
9. Poziom przedmiotu; studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: Polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Celem wykładów jest przegląd nowoczesnych technologii w branży mechatronicznej, które w wyniku specjalistycznych programów typu foresight zostały uznane za kluczowe z punktu widzenia rozwoju przemysłu i gospodarki na najbliższe lata. Wiadomości zdobyte w czasie studiów pozwalają absolwentom na właściwe podejście do projektowania nowoczesnych systemów mechatronicznych. urządzeń i systemów automatyki
12. Sposób prowadzenia zajęć ; zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych: Ogólna – branżowa – wiedza techniczna.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 4/2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr inż. Sławomir Wolski
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Eugeniusz Krysiak, mgr inż. Waldemar Niemczyk

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia<br>w danym semestrze:  | Forma zajęć (w,<br>ćw., lab., projekt,<br>praktyka i inne) | Odniesienie do kie-<br>runkowych |
|-----------|--|--|----------------------------------|
| Semestr 2 |  |  |                                  |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | MR2_W00                          |
| 02_W      | Ma wiedzę w dziedzinie maszyn i urządzeń technologicznych  | Wykład   | MR_W23                           |
| 03_W      | Orientuje się w bieżącym stanie oraz tendencjach rozwojowych mechatroniki;   | Wykład   | MR_W24                           |
| 01_U      | Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów automatyki i robotyki dostrzegać ich aspekty                    | Ćwiczenia projektowe                                       | MR2_U17                          |

|           |   |                      |         |
|-----------|---|----------------------|---------|
|           | pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne;   |                      |         |
| 01_K      | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy;  | Wykład, projekt,     | MR2_K07 |
| Semestr 3 |   |                      |         |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  | wykład               | MR2_W00 |
| 02_W      | Ma wiedzę w dziedzinie maszyn i urządzeń technologicznych   |                      |         |
| 03_W      | Orientuje się w bieżącym stanie oraz tendencjach rozwojowych mechatroniki;  | Wykład               | MR_W24  |
| 01_U      | Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów automatyki i robotyki dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne; | Ćwiczenia projektowe | MR2_U17 |
| 01_K      | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy;  | Wykład, projekt,     | MR2_K07 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| Semestr 2  |  |  |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów, i ćwiczeń projektowych - w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej   | Wykład   | 01_W                                   |
| Pojęcie Foresight technologiczny(identyfikacja kluczowych technologii w przyszłości, ocena szans i zagrożeń dla technologii, identyfikacja działań w celu rozwoju technologii, budowa scenariuszy rozwoju)   | wykład   | 02_W                                   |
| Technologie i konstrukcje zapewniające zaawansowaną: automatyzację procesów przemysłowych, automatyzację procesów wytwarzania, automatyzację procesów pozaprzemysłowych, m.in. usługowych,   | Wykład<br>projekt                                    | 02_W,03_W,01_U                         |
| Technologie i konstrukcje wykorzystujące systemy inteligentnego sterowania i systemy wspomagania podejmowania decyzji (systemy ekspertowe, systemy inteligentnych obliczeń). Nowe inteligentne algorytmy sterowania i sterowniki. Technologie zapewniające bezpieczeństwo technologiczne (w tym bezpieczeństwo funkcjonalne). Technologie wykorzystujące zastosowanie automatyki w domach i obiektach przemysłowych. Technologie i konstrukcje związane z wykorzystaniem alternatywnych źródeł energii. Technologie wykorzystywane w ochronie środowiska. Technologie wykorzystujące e-automatyk | Wykład<br>projekt                                    | 02_W,03_W,01_U                         |

| Semestr 3  |                   |                    |
|--|-------------------|--------------------|
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów, i ćwiczeń projektowych - w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej   | Wykład            | 01_W               |
| Technologie i konstrukcje dostosowujące roboty do efektywnej obróbki materiałów. Technologie i konstrukcje dostosowujące robota do efektywnego i niezawodnego wykonywania obróbki powierzchniowej, operacji łączenia części, w transporcie wewnątrz zakładowym, do obsługi i nadzorowania w przemyśle procesowym, w pracach domowych, w edukacji i rozrywce. Technologie i konstrukcje wykorzystujące autonomiczne roboty mobilne i ich systemy. | Wykład<br>projekt | 02_W,03_W,<br>01_U |
| Technologie i konstrukcje wykorzystywane do kontroli wyrobów i procesów produkcyjnych w systemach jakości. Technologie stosowane w nanotechnologii. Technologie i konstrukcje wykorzystywane w monitorowaniu środowiska i zagrożeń naturalnych.  | Wykład<br>projekt | 02_W,03_W,<br>01_U |
| Rola sztucznej inteligencji w nowoczesnych technologiach mechatronicznych  | wykład            | 01_W               |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- Foresight Technologiczny przemysłu. Streszczenie analizy Końcowej. Wydawnictwo IZTECH Warszawa 2011,
- Jemielniak D. – Praca oparta na wiedzy. Praca w przedsiębiorstwach wiedzy na przykładzie organizacji High-Tech. Wydawnictwa Akademickie i profesjonalne. Akademia Leona Koźmińskiego. Warszawa 2008,
- Podstawy mechatroniki. Podręcznik opracowany pod kierunkiem dr hab. inż. Mariusza Olszewskiego Profesora na Wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej. Wydawnictwo REA s.j. Wydanie 2010
- Bogdan Piasecki, Kazimierz Kubiak – Mechatronika. Przewodnik przedsiębiorcy. Regionalny Foresight Technologiczny. Łódź 2008;
- Kelly Kevin Nieuniknione. Jak inteligentne technologie zmieniają naszą Przyszłość wydawnictwo POLTEX
- Michio Kaku Fizyka przyszłości. Nauka do 2100 roku Wydawnictwo Prószyński i S-ka.2011

### III. Informacje dodatkowe:

#### 1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 2  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| Ćwiczenia projektowe, praca w grupach  | projekt  |

| Semestr 3  |         |
|--|---------|
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład  |
| Ćwiczenia projektowe, praca w grupach  | projekt |

1. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania*                  | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |  |  |  |  |
|-------------------------------------|-----------------------------------|------|------|--|--|--|--|
| Semestr 2                           |                                   |      |      |  |  |  |  |
| Egzamin pisemny lub pisemno-ustny   | 01_W                              | 02_W | 03_W |  |  |  |  |
| Kolokwium pisemne                   | 01_U                              |      |      |  |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń projektowych | 01_U                              |      |      |  |  |  |  |
| Semestr 3                           |                                   |      |      |  |  |  |  |
| Egzamin pisemny lub pisemno-ustny   | 01_W                              | 02_W |      |  |  |  |  |
| Kolokwium pisemne                   | 01_U                              |      |      |  |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń projektowych | 01_U                              |      |      |  |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                      | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|--------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                      | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr2  |                                      |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                      | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć               |   | 5                                 |
|   | Przygotowanie do egzaminu /kolokwium | 10  |                                   |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy   |   | 5                                 |
| Łączny nakład pracy studenta (godzin)             |                                      | 25  | 25                                |
| SUMA GODZIN                                       |                                      | 50  |                                   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                      | 1   | 1                                 |
| Semestr3  |                                      |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                      | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć               |   | 5                                 |
|   | Przygotowanie do egzaminu /kolokwium | 10  |                                   |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy   |   | 5                                 |
| Łączny nakład pracy studenta (godzin)             |                                      | 25  | 25                                |
| SUMA GODZIN                                       |                                      | 50  |                                   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                      | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                      | 4   |                                   |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

#### METODY REALIZACJI TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład problemowy z prezentacją multimedialną, Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z KARTĄ OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości

Ćwiczenia:

Zajęcia realizowane są w kilku blokach problemowych. Ćwiczenia są ściśle ze sobą związane i przeplatają się w ramach bloku. Studenci zostają podzieleni na kilkusobowe grupy, które otrzymują temat projektu na początku semestru.

#### FORMA ZALICZENIA

Wykład:

Zaliczenie z oceną. Zaliczenie wykładów odbywa się będzie w formie pisemnej na podstawie odpowiedzi na zadane pięć pytań problemowych. Maksymalna liczba punktów wynosi 10 (max.2pkt za każde pytanie). Odpowiedzi należy udzielić na każde pytanie. Minimum niezbędne do zaliczenia wykładu to 5.1 punktu.

Ćwiczenia;

Końcowe zaliczenie ćwiczeń projektowych odbywa się na podstawie zaliczenia wszystkich projektów jednostkowych. Przed przystąpieniem do poszczególnych zajęć projektowych student zobowiązany jest odpowiedzieć na pytania w formie pisemnej( tzw. krótka wejściówka z poprzednich zajęć, którą żeby zdać należy z 5 pytań uzyskać 6/10 punktów)

#### UWAGA

- 1.Nieobecność studenta na zajęciach uważa się za usprawiedliwioną, jeżeli przedłoży on prowadzącemu zajęcia zaświadczenie lekarskie lub inny wiarygodny dokument, z którego jednoznacznie wynika, że student nie mógł uczestniczyć w danym dniu w zajęciach.
- 2.Ocena z zaliczenia wykładu podawana będzie w terminie do 7 dni od daty zaliczenia. Student ma prawo wglądu do swojej pracy w terminie 3 dni od dnia podania ocen.
- 3.Ocena końcowa z ćwiczeń projektowych jest średnią z wszystkich ćwiczeń i podawana będzie na ostatnich zajęciach z ćwiczeń w obecności studenta.

4. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności w dniu końcowego zaliczenia z wykładów/ćwiczeń, student w uzgodnieniu z prowadzącym ustalają kolejny termin zaliczenia, który nie może być dłuższy niż 14 dni od daty końcowego zaliczenia wykładu/ostatnich zajęć ćwiczeniowych.

5. Przepisywania ocen z przedmiotów o analogicznej nazwie, efektach kształcenia, rodzaju, liczbie godzin i trybie zaliczania zajęć oraz liczbie punktów ECTS, może dokonać osoba prowadząca przedmiot, jeżeli okres od uzyskania zaliczenia przedmiotu nie jest dłuższy niż 3 lata

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha - Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Zintegrowane bazy danych (chmura, GIS)
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-ZSDOTN-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, laboratorium 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Przekazanie podstawowej wiedzy o konstrukcji systemów chmurowych oraz systemów typu GIS. Wykształcenie umiejętności tworzenia rozproszonych systemów usługowych typu chmurowego (ang. cloud computing). Wykorzystanie i aktualizacji danych w systemach informacji geograficznej – GIS
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Student powinien posiadać podstawowa wiedzę z zakresu baz danych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych oraz bezpieczeństwa systemów informatycznych. Powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji z literatury oraz umiejętność stosowania podstawowych metod badawczych, analitycznych i symulacyjnych. Student rozumie konieczność ciągłego dokształcania i prezentuje postawy prospołeczne oraz takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, kultura osobista, szacunek dla każdego człowieka.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: pracownik Instytutu Politechnicznego
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: pracownik Instytutu Politechnicznego

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W             | Posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji i funkcjonowania systemów chmurowych  | wykład   | <b>MR2_W10</b>              |
| 03_W             | Zna zasady budowy systemów informacji geograficznej  | wykład   | <b>MR2_W20</b>              |
| 01_U             | Potrafi opisać wybrane usługi systemów chmurowych  | laboratorium   | <b>MR2_U10</b>              |
| 02_U             | Potrafi wskazać główne zastosowania systemów typu GIS  | laboratorium   | <b>MR2_U10</b>              |

|      |   |              |                |
|------|---|--------------|----------------|
| 03_U | Zna zasady korzystania i aktualizacji systemów typu GIS | laboratorium | <b>MR2_U10</b> |
|------|---|--------------|----------------|

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|---|--|--|
| <b>Semestr 2</b>  |  |  |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów i laboratorium w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej | wykład   | 01_W                                   |
| Przegląd współczesnych systemów zintegrowanych baz danych   | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U   |
| Konstrukcja i funkcjonowanie systemów chmurowych  | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U   |
| Podstawowe usługi i ich wykorzystanie w systemach chmurowych  | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U   |
| GIS – geneza, charakterystyka i zastosowania  | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U   |
| Problematyka aktualizacji zintegrowanych baz danych   | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Big Data: efektywna analiza danych, Mayer-Schonbereger, MT Biznes
- b) 2013
- c) Cloud Computing: Theory and Practice, D.Matinescu, Morgan Kaufman 2013
- d) GIS – Teoria i praktyka, Longley P.A., GoodchildM.F., MaguireD.J., Rhind D.W., PWN Warszawa 2006
- e) Hadoop. Kompletny przewodnik. Analiza i przechowywanie danych, T.White, Heloin 2016
- f) Principles of Distributed Database Systems, M.Ozsu, P.Valduriez, Springer
- g) 2011
- h) Big data: najlepsze praktyki budowy skalowalnych systemów obsługiwanych w czasie

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 2  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| metoda laboratoryjna, praca w grupach  | laboratorium   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |  |
|--|---------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| Semestr 2  |                                 |      |      |      |      |      |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W | 01_U | 02_U | 03_U |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych           | 02_W                            | 03_W | 03_W | 01_U | 02_U | 03_U |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 2   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25  | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>2</b>                                  |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

**Wykład:**

Zaliczenie z oceną. Zaliczenie wykładów odbywa się będzie w formie pisemnej na podstawie odpowiedzi na zadane pięć pytań problemowych. Maksymalna liczba punktów wynosi 10 (max.2pkt za każde pytanie). Odpowiedzi należy udzielić na każde pytanie. Minimum niezbędne do zaliczenia wykładu to 5 punktów.

**Laboratorium**

Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Podstawą dopuszczenia do każdego z ćwiczeń laboratoryjnych są kolokwia pisemne składające się z 10 pytań. Za każdą prawidłową odpowiedź na pytanie testowe studentka/student otrzymuje 1 pkt. Minimum niezbędne do zaliczenia danego kolokwium to 8 punktów. W przypadku niezaliczenia kolokwium pisemnego, ewentualna poprawa kolokwium przybierze formę ustną w terminach i godzinach konsultacji prowadzącego zajęcia i po zaliczeniu kolokwium zostanie wyznaczony nowy termin dopuszczenia do przeprowadzenia ćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem koniecznym do zaliczenia laboratorium z przedmiotu jest pozytywne zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych. Ocena końcowa z laboratorium stanowi średnią z jednostkowych ćwiczeń laboratoryjnych(sprawozdań).

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Zarządzanie projektami i zespołami ludzi
2. Kod Erasmus:
3. Kod ISCED:
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-ZPiZL-2023
5. Kierunek studiów: Mechatronika
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: pierwszy (1)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, inne):  
ćwiczenia/projekt: 30h
9. Poziom przedmiotu (nie dotyczy, studia pierwszego stopnia, studia drugiego stopnia, studia jednolite magisterskie studia podyplomowe): studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Przekazanie wiedzy na temat przywództwa, budowania zespołu, rozwiązywania konfliktów, negocjacji i wywierania wpływu, nabycie umiejętności stosowania wiedzy w praktyce oraz kształtowanie postaw z zakresu zarządzania projektami, w tym umiejętności technicznych, ale także szerokiego zestawu umiejętności menedżerskich, zarządzania technologią, ludźmi, kulturą, interesariuszami i innymi różnorodnymi elementami niezbędnymi do pomyślnego zakończenia projektu
12. Sposób prowadzenia zajęć (zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej), zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, hybrydowo): zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej)
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych: wiedza dotycząca istoty efektywnego i skutecznego zarządzania organizacjami, umiejętności kreatywnego i krytycznego myślenia, całościowego rozwiązywania problemów, umiejętności komunikacyjne, zdolność skutecznego angażowania się, wraz z innymi ludźmi, na rzecz wspólnego lub publicznego interesu
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Michał Szaryk
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Michał Szaryk

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol    | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych                 |
|-----------|---|--|---|
| Semestr 1 |   |  |   |
| 01_W      | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu                | ćwiczenia/projekt                                    | MR2_W00                                     |
| 02_W      | Rozumie istotę projektu, identyfikuje i omawia poszczególne etapy projektu oraz charakteryzuje je na wybranym przykładzie; definiuje cele projektu, wykorzystując | ćwiczenia/projekt                                    | MR2_W28,<br>MR2_W29,<br>MR2_W30,<br>MR2_W31 |

|              |  |                   |   |
|--------------|--|-------------------|---|
|              | technikę SMART; wyróżnia zadania w projekcie i określa role w projekcie poszczególnych członków zespołu  |                   |   |
| 03_W         | Odróżnia projekt od procesu i rozumie rolę projektów w zarządzaniu; rozróżnia podejścia do zarządzania projektami i dopasowuje je do specyfiki projektu i jego celów; wykorzystując techniki kreatywnego myślenia, definiuje i prezentuje problem oraz formułuje i uzasadnia cele przygotowywanego projektu    | ćwiczenia/projekt | MR2_W28,<br>MR2_W29,<br>MR2_W30,<br>MR2_W31             |
| 01_U         | Przygotowuje harmonogram i budżet projektowy na podstawie zebranych danych; w czasie realizacji przykładowych zadań projektowych wprowadza zmiany do wcześniej zaplanowanych prac; sporządza zwięzłe sprawozdania z przeprowadzonych zadań projektowych, analizując powstałe problemy i zidentyfikowane ryzyka | ćwiczenia/projekt | MR2_U05,<br>MR2_U06,<br>MR2_U08,<br>MR2_U09,<br>MR2_U21 |
| 01_K         | Krytycznie analizuje przebieg projektu, sporządza sprawozdania z przeprowadzonych prac projektowych, prezentuje ich wyniki i wyciąga wnioski co do modyfikacji obecnego projektu i realizacji przyszłych projektów; skutecznie komunikuje się w ramach pracy projektowej                                       | ćwiczenia/projekt | MR2_K04,<br>MR2_K05,<br>MR2_K07                         |
| Semestr .... |  |                   |   |
| 01_W         |  |                   | K_W01   |
| 02_W         |  |                   | K_W02   |
| 01_U         |  |                   | K_U01   |
| 01_K         |  |                   | K_K01   |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|--|--|--|
| Semestr 1  |  |  |
| Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanymi w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu |  | 01_W                                   |
| Wprowadzenie do zarządzania projektami   | ćwiczenia/projekt                                    | 02_W                                   |
| Kontekst organizacyjny: strategia, struktura i kultura   | ćwiczenia/projekt                                    | 02_W                                   |
| Wybór projektów i zarządzanie portfelem  | ćwiczenia/projekt                                    | 03_W                                   |
| Przewodzenie i lider projektu  | ćwiczenia/projekt                                    | 03_W                                   |

|   |                   |            |
|---|-------------------|------------|
| Zarządzanie zakresem  | ćwiczenia/projekt | 03_W       |
| Budowa zespołu projektowego, konflikt i negocjacje                              | ćwiczenia/projekt | 03_W       |
| Zarządzanie ryzykiem  | ćwiczenia/projekt | 03_W       |
| Szacowanie kosztów i budżetowanie   | ćwiczenia/projekt | 03_W, 01_U |
| Planowanie projektów: sieci, szacowanie czasu trwania i ścieżka krytyczna       | ćwiczenia/projekt | 03_W, 01_U |
| Planowanie projektów: sieci z opóźnieniami                                      | ćwiczenia/projekt | 03_W, 01_U |
| Zaawansowane tematy w planowaniu i harmonogramowaniu: agile i ścieżka krytyczna | ćwiczenia/projekt | 03_W, 01_U |
| Zarządzanie zasobami  | ćwiczenia/projekt | 03_W, 01_K |
| Ocena i kontrola projektu   | ćwiczenia/projekt | 03_W, 01_K |
|   |                   |            |
|   |                   |            |
|   |                   |            |
| Semestr ....  |                   |            |
|   |                   |            |
|   |                   |            |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- 1) Zarządzanie projektami w przedsiębiorstwie. Perspektywa czwartej rewolucji przemysłowej, Seweryn Spałek, PWE, Warszawa 2020
- 2) Metodyki i standardy zarządzania projektami, Redakcja naukowa Michał Trocki, PWE, Warszawa 2017
- 3) Zarządzanie interesariuszami projektu, Bartosz Grucza, PWE, Warszawa 2019
- 4) Zarządzanie jakością w projekcie, Sławomir Wawak, PWE, Warszawa 2023
- 5) Podstawy zarządzania projektami, Dennis Lock, PWE, Warszawa 2009
- 6) Efektywność w zarządzaniu projektami. Wymiary. Koncepcje. Zależności, Eryk Głodziński, PWE, Warszawa 2017
- 7) Biuro zarządzania projektami (PMO), Paweł Wyróżębski, PWE, Warszawa 2019
- 8) Nowoczesne zarządzanie projektami, Redakcja naukowa Michał Trocki, PWE, Warszawa 2013
- 9) Zarządzanie projektami innowacyjnymi. Aplikacje w środowisku PLM (Product Lifecycle Management) , Ryszard Knosala, Katarzyna Marek-Kołodziej, Sylwester Oleszek, PWE, Warszawa 2021
- 10) Zarządzanie projektem, Dariusz Klimek, Agnieszka Pietras, Paweł Pietras, Maciej Szczepańczyk, Wydawca: CeDeWu, 2023

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|---|--|
| Semestr 1   |  |
| dyskusja, metoda ćwiczeniowa, metoda projektu, praca w grupach, metody aktywizujące | ćwiczenia/projekt                                    |
| Semestr ....  |  |
|   |  |
|   |  |

\*przykładowe metody i formy prowadzenia zajęć: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, gra dydaktyczna/symulacyjna, rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), metoda ćwiczeniowa, metoda laboratoryjna, metoda badawcza (dociekania naukowego), metoda warsztatowa, metoda projektu, pokaz i obserwacja, prezentacja, demonstracje dźwiękowe i/lub video, metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika drzewka decyzyjnego, konstruowanie „map myśli”, inne), praca w grupach, inne,

1. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania*        | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Semestr 1                 |                                   |  |  |  |  |  |  |
| prezentacja multimedialna | 01_U,<br>01_K                     |  |  |  |  |  |  |
| kolokwium pisemne         | 02_W,<br>03_W                     |  |  |  |  |  |  |
| Semestr ...               |                                   |  |  |  |  |  |  |
|                           |                                   |  |  |  |  |  |  |
|                           |                                   |  |  |  |  |  |  |

\*przykładowe sposoby oceniania: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test projekt, esej, raport, prezentacja multimedialna, egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa), portfolio, inne,

\*\* wpisać symbole efektów uczenia się zgodnie z punktem II.1.

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|   | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 1                                       |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem |   | 30                                |

|   |  |  |          |
|---|--|--|----------|
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć                   |  | 5        |
|   | Przygotowanie do kolokwium               |  | 10       |
|   | Przygotowanie prezentacji multimedialnej |  | 5        |
| SUMA GODZIN                                       |  |  | 50       |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |  |  | 2        |
| Semestr....                                       |  |  |          |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |  |  |          |
| Praca własna studenta*                            |  |  |          |
|   |  |  |          |
| SUMA GODZIN                                       |  |  |          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |  |  |          |
| Semestr....                                       |  |  |          |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |  |  |          |
| Praca własna studenta*                            |  |  |          |
|   |  |  |          |
| SUMA GODZIN                                       |  |  |          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |  |  |          |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |  |  | <b>2</b> |

\*proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego przedmiotu/zajęć lub zaproponować inne, np. przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, przygotowanie projektu, przygotowanie pracy semestralnej, przygotowanie do egzaminu / zaliczenia

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

\*możliwość dokładnego rozpisania kryteriów

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził:

Zatwierdził:



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Zaawansowane systemy diagnostyki obiektów technicznych
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-ZSDOTN-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, laboratorium 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Poznanie zaawansowanych systemów diagnostyki obiektów technicznych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Podstawowa wiedza z zakresu systemów mechanicznych i mechatronicznych. Uporządkowana wiedza teoretyczna z zakresu kierunku studiów. Umiejętność wyszukiwania niezbędnych informacji w literaturze, bazach danych, katalogach. Umiejętność samodzielnej nauki. Posługiwanie się technikami informacyjno- komunikacyjnymi właściwymi do zagadnień z budowy maszyn Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy. Rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej. Rozumienie potrzeby realizacji współpracy zespołowej.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: dr inż. Grzegorz Feliczak
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Grzegorz Feliczak

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ów., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|---|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |   |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W             | Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki, układów elektronicznych analogowych i cyfrowych Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki oraz mechatroniki; | wykład   | <b>MR2_W11</b>              |
| 03_W             | Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości fizycznych charakteryzujących pracę urządzeń mechatronicznych, w   | wykład   | <b>MR2_W14</b>              |

|      |   |              |                |
|------|---|--------------|----------------|
|      | szczegółności wielkości mechanicznych i elektrycznych, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne  |              |                |
| 04_W | Ma uporządkowaną wiedzę na temat czujników stosowanych w urządzeniach mechatronicznych;   | wykład       | <b>MR2_W15</b> |
| 05_W | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie opisywania i konstruowania algorytmów z wykorzystaniem technik sztucznej inteligencji oraz analizy złożoności algorytmów   | wykład       | <b>MR2_W17</b> |
| 01_U | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych, norm oraz innych źródeł także w wybranym języku obcym;   | laboratorium | <b>MR2_U01</b> |
| 02_U | Potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów mechatronicznych; oceny wartości parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz układy | laboratorium | <b>MR2_U02</b> |
| 03_U | Potrafi prawidłowo posługiwać się systemami normatywnymi w celu rozwiązania zadania z zakresu dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów   | laboratorium | <b>MR2_U04</b> |
| 01_K | Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób;                     | laboratorium | <b>MR2_K01</b> |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć                       |
|---|--|--|
| <b>Semestr 2</b>  |  |  |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów i laboratorium w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej | wykład   | 01_W   |
| Stany diagnostyczne maszyn  | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>01_K |
| Klasyfikacja metod i technik diagnozowania  | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>01_K |
| Systemy diagnostyki obiektów technicznych   | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>04_W   |

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
|   |                        | 05_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>01_K                         |
| Zaawansowane systemy diagnostyki obiektów technicznych                      | wykład<br>laboratorium | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>01_K |
| Tendencje rozwoju zaawansowanych systemów diagnostyki obiektów technicznych | wykład<br>laboratorium | 02_W<br>03_W<br>04_W<br>05_W<br>01_U<br>02_U<br>03_U<br>01_K |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

- a) Żółtowski B.: Identyfikacja diagnostyczna obiektów technicznych. Zagadnienia Eksploatacji Maszyn. Z.1 (105). PAN. 1996,
- b) Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. ATR, Bydgoszcz, 1996.
- c) Tylicki H., Żółtkowski B. „Genezowanie stanu maszyn”, Wydaw. Nauk.Inst. Technologii Eksploatacji - PIB, 2012.
- d) Kościelny J. M., Bartys M., Syfert M., *Problemy praktyczne lokalizacji uszkodzeń w złożonych systemach przemysłowych*, Pomorskie Wydawnictwo Naukowo-Techniczne PWNT, str. 167-186;
- e) Blanke M., Kinnaert M., Lunze J. and Staroswiecki M., *Diagnosis and Fault-Tolerant Control*, Springer- Verlag, 2004;
- f) Trzeciak K. „Diagnostyka samochodów osobowych” WKŁ, Warszawa 2005,
- g) Dziubiński M. „Badania elektronicznych urządzeń pojazdów Samochodowych”, Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski, Lublin 2004

### III. Informacje dodatkowe:

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 2  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| metoda laboratoryjna, praca w grupach  | laboratorium   |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |      |      |      |
|--|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Semestr 2  |                                 |      |      |      |      |      |      |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 01_U | 02_U |
|  | 03_U                            | 01_K |      |      |      |      |      |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych           | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W | 05_W | 01_U | 02_U |
|  | 03_U                            | 01_K |      |      |      |      |      |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 2   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25  | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>2</b>                                  |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

#### Wykład:

Zaliczenie z oceną. Zaliczenie wykładów odbywa się będzie w formie pisemnej na podstawie odpowiedzi na zadane pięć pytań problemowych. Maksymalna liczba punktów wynosi 10 (max.2pkt za każde pytanie). Odpowiedzi należy udzielić na każde pytanie. Minimum niezbędne do zaliczenia wykładu to 5 punktów.

#### Laboratorium

Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Podstawą dopuszczenia do każdego z ćwiczeń laboratoryjnych są kolokwia pisemne składające się z 10 pytań. Za każdą prawidłową odpowiedź na pytanie testowe studentka/student otrzymuje 1 pkt. Minimum niezbędne do zaliczenia danego kolokwium to 8 punktów. W przypadku niezaliczenia kolokwium pisemnego, ewentualna poprawa kolokwium przybierze formę ustną

w terminach i godzinach konsultacji prowadzącego zajęcia i po zaliczeniu kolokwium zostanie wyznaczony nowy termin dopuszczenia do przeprowadzenia ćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem koniecznym do zaliczenia laboratorium z przedmiotu jest pozytywne zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych. Ocena końcowa z laboratorium stanowi średnią z jednostkowych ćwiczeń laboratoryjnych(sprawozdań).

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Zaawansowane układy mechatroniczne w sterowaniu maszyn i urządzeń
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-ZUMwSMiUN-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy (I)
7. Semestr/y studiów: drugi (2)
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin: wykład: 15h, laboratorium 15h
9. Poziom przedmiotu : studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Przekazanie wiedzy oraz ukształtowanie umiejętności analizy złożonych układów regulacji ciągłej, sterowania rozmytego oraz układów sterowania dyskretnego, umiejętności analizy prostych układów odpornych i opartych na regulatorach stanu oraz umiejętności budowy układów pomiarowych.
12. Sposób prowadzenia zajęć: zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy: Znajomość podstaw automatyki.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 2
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: pracownik Instytutu Politechnicznego
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: pracownik Instytutu Politechnicznego

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|---|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |   |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu  | wykład   | <b>MR2_W00</b>              |
| 02_W             | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki oraz automatyki i robotyki;   | wykład<br>laboratorium                               | <b>MR2_W26</b>              |
| 03_W             | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki oraz mechatroniki;   | wykład<br>laboratorium                               | <b>MR2_W18</b>              |
| 04_W             | Zna i rozumie budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania podstawowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych mechatronicznych systemach sterowania; | wykład<br>laboratorium                               | <b>MR2_W19</b>              |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|---|--|--|
| <b>Semestr 2</b>  |  |  |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów i laboratorium w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej   | wykład   | 01_W                                   |
| Złożone struktury sterowania liniowych układów ciągłych. Transmitancje i stabilność układów dyskretnych. Przekształcenie z. Filtry i regulatory cyfrowe. Sterowalność i obserwowalność. Obserwatory stanu. Sterowanie ze sprzężeniem od stanu. Sterowanie adaptacyjne. Regulacja predykcyjna i odporna. Filtr Kalmana. Nieliniowości w układach sterowania. Regulatory 2 i 3-stawne oraz krokowe. Układy pomiarowe. Wybrane elementy wykonawcze Sterowanie rozmyte. | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |
| Zadanie regulatora 2- lub 3-stawnego. Badanie układu pomiarowego z przetwarzaniem. Badanie błędów związanych z próbkowaniem i kwantyzacją sygnałów. Projektowanie sterowania rozmytego. Symulacja układu z regulacją od zmiennych stanu. Analiza pracy układów sterowania logicznego; diagnostyka.  | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |
| Układy regulacji z wykorzystaniem sterownika PLC oraz czujników i elementów wykonawczych elektrycznych i pneumatycznych   | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |
| Układy regulacji z wykorzystaniem sterownika PLC oraz czujników i elementów wykonawczych elektrycznych i pneumatycznych: układy wykonawcze stosowane w automatyce takie jak: regulatory temperatury pieca, sterowniki bram i wind, układy kontrolujące procesy przemysłowe, układy regulatorów ramion robotycznych.   | wykład<br>laboratorium                               | 02_W<br>03_W<br>04_W                   |

\*EU – efekty uczenia się

3. Zalecana literatura:

- a) Kaczorek T., Dzieliński, A., Dąbrowski W., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa, 2005
- b) B. Broel-Plater, Układy wykorzystujące sterowniki PLC, PWN;
- c) Kabziński Jacek Teoria sterowania Wydawnictwo Naukowe PWN 2021
- d) Niederliński A., Systemy i sterowanie, PWN

**III. Informacje dodatkowe:**

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego przedmiotu/ zajęć lub zaproponować inne)

|  |  |
|--|--|
| <b>Metody i formy prowadzenia zajęć*</b> | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|

|  |              |
|--|--------------|
| Semestr 2  |              |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład       |
| metoda laboratoryjna, praca w grupach  | laboratorium |

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania                                | Symbole EU dla przedmiotu/zajęć |      |      |      |  |  |  |
|--|---------------------------------|------|------|------|--|--|--|
| Semestr 2  |                                 |      |      |      |  |  |  |
| Zaliczenie (kolokwium) pisemne lub pisemno-ustne | 01_W                            | 02_W | 03_W | 04_W |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych           | 02_W                            | 03_W | 04_W |      |  |  |  |

3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                  |                                    | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
|   |                                    | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr 2   |                                    |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem   |                                    | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta*                            | Przygotowanie do zajęć             | 10  | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy | -   | 5                                 |
| SUMA GODZIN                                       |                                    | 25  | 25                                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                    | 1   | 1                                 |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                    | <b>2</b>                                  |                                   |

4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

**Wykład – zaliczenie z oceną:**

Zaliczenie na podstawie kolokwium oraz obecności na zajęciach

**Laboratorium – zaliczenie z oceną:**

Zaliczenie na podstawie wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych potwierdzonych pisemnymi sprawozdaniami z każdego ćwiczenia. Osiągnięcie minimalnej frekwencji.

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha-Gołębiowska

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### I. Podstawowe informacje o przedmiocie:

1. Nazwa: Zastosowanie urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania
2. Kod Erasmus: PLLESZNO01
3. Kod ISCED: 0714 Elektronika i automatyka
4. Kod przedmiotu: ANS-IPMT-2-ZUMwSW-N-2023
5. Kierunek studiów: MECHATRONIKA
6. Rok studiów: pierwszy i drugi
7. Semestr/y studiów: 2 i 3
8. Forma prowadzonych zajęć i liczba godzin sem2; 15wykłady, 15 projekt. 15 laboratoria, sem3;15wykłady, 15 projekt
9. Poziom przedmiotu; studia drugiego stopnia
10. Język wykładowy: Polski
11. Cele kształcenia przedmiotu: Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie zastosowania urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania. Praktyczne opanowanie metod sterowania urządzeniami wytwórczymi. Zdobyć wiedzy związanej z projektowaniem mechatronicznym w obszarze różnych systemów wytwarzania.
12. Sposób prowadzenia zajęć ; zajęcia w formie tradycyjnej (stacjonarnej),
13. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych: Ogólna – branżowa – wiedza techniczna. Ma podstawową wiedzę w zakresie regulacji, interpolacji, sterowania systemami mechatronicznymi. Ma wiedzę w zakresie metod oraz doboru narzędzi technologicznych i obróbkowych. Ma podstawową wiedzę z zakresu pomiarów obiektów oraz monitorowania procesów.
14. Nakład pracy studenta (punkty ECTS): 5/3
15. Imię nazwisko/ tytuł naukowy / stopień naukowy koordynatora przedmiotu: mgr inż. Sławomir Wolski
16. Imię nazwisko/ tytuł naukowy/ stopień naukowy wykładowcy (wykładowców) prowadzących zajęcia: dr inż. Eugeniusz Krysiak, mgr inż. Waldemar Niemczyk

### II. Informacje szczegółowe:

1. Efekty uczenia się przedmiotu w odniesieniu do efektów uczenia dla kierunku studiów (5-8)

| Symbol           | Efekty uczenia się przedmiotu<br>Student, który zaliczył przedmiot/ zajęcia w danym semestrze:   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Odniesienie do kierunkowych |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Semestr 2</b> |  |  |                             |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu | wykład   | MR2_W00                     |
| 02_W             | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki oraz mechatroniki;                | wykład   | MR2_W18                     |
| 01_U             | Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulacje komputerowe, a następnie analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki                     | projekt  | MR2_U11                     |

|                  |  |                               |         |
|------------------|--|-------------------------------|---------|
|                  | i formułuje na tej podstawie wnioski projektowe, diagnostyczne lub eksploatacyjne systemów mechatronicznych; działania prostych układów mechatronicznych;  |                               |         |
| 02_U             | Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny, mechatroniczny   | laboratorium                  | MR2_U16 |
| 01_K             | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy;   | Wykład, projekt, laboratorium | MR2_K07 |
| <b>Semestr 3</b> |  |                               |         |
| 01_W             | Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu   | wykład                        | MR2_W00 |
| 02_W             | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki oraz mechatroniki;  | wykład                        | MR2_W18 |
| 01_U             | Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulacje komputerowe, a następnie analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki i formułuje na tej podstawie wnioski projektowe, diagnostyczne lub eksploatacyjne systemów mechatronicznych; działania prostych układów mechatronicznych; | projekt                       | MR2_U11 |
| 01_K             | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy;   | Wykład, projekt,              | MR2_K07 |

2. Opis przedmiotu (realizowane treści - wykłady/ćwiczenia/laboratorium/ inne):

| Opis treści kształcenia zajęć   | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) | Symbol/symbole EU*dla przedmiotu/zajęć |
|---|--|--|
| <b>Semestr 2</b>  |  |  |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów, laboratorium i projektowania - w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej          | Wykład   | 01_W                                   |
| Wyjaśnienie podstawowych zagadnień związanych z systemami mechatronicznymi występującymi w różnych procesach wytwarzania. Sensory i akulatory stosowane w technologiach wytwórczych ich dobór, i eksploatacja | wykład   | 02_W                                   |
| Zastosowanie mechatroniki w obróbce skrawaniem, plastycznej, erozyjnej, spajania materiałów, odlewnictwie i montażu.  | Wykład   | 02_W                                   |

|  |              |      |
|--|--------------|------|
| Zastosowanie, przygotowanie i przeprowadzenie symulacji komputerowych, uwzględniających zastosowanie urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania.  | projekt      | 01_U |
| Charakterystyczne cechy i dobór parametrów urządzeń mechatronicznych dla potrzeb omawianych systemów wytwórczych. Elementy i układy pomiarowe w urządzeniach mechatronicznych w omawianych systemach wytwarzania. Ocena rozwiązań procesu wytwórczego. Własności techniczne, ekonomiczne, użytkowe i psychologiczno-estetyczne | laboratorium | 02_U |
| Semestr 3  |              |      |
| Podstawowe informacje na temat przestrzegania zasad BHP podczas prowadzenia wykładów, laboratorium i projektowania - w ramach przedmiotu. Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej   | wykład       | 01_W |
| Opracowanie systemów diagnostycznych, telemetrycznych (GSM/GPRS, technologia radiowa), redundantnych (bezpiecznych) przeznaczonych dla urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania.  | wykład       | 02_W |
| Zasady doboru, programowania urządzeń mechatronicznych w wybranych procesach wytwórczych.  | wykład       | W_02 |
| Zastosowanie, przygotowanie i przeprowadzenie symulacji komputerowych, uwzględniających zastosowanie urządzeń mechatronicznych w systemach wytwarzania.  | projekt      | 01_U |

\*EU – efekty uczenia się

### 3. Zalecana literatura:

1. Bodo H., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty – metody – przykłady. PWN, Warszawa 2001
2. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty metody przykłady. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN 2001
3. Mikulczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R., Automatyzacja procesów produkcyjnych, PWN, WNT 2015.
4. Petko M., Wybrane metody projektowania mechatronicznego, Wyd. Nauk. Inst. Technologii Eksploatacji, Kraków; Radom 2008
5. Projektowanie mechatroniczne. Zagadnienia wybrane. (Red. T. Uhl). Kraków: Kated. Robotyki i Mechatroniki AGH 2006, 2007, 2008, 2010, 2011.

### III. Informacje dodatkowe:

#### 1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU

| Metody i formy prowadzenia zajęć*  | Forma zajęć (w, ćw., lab., projekt, praktyka i inne) |
|--|--|
| Semestr 2  |  |
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład   |
| Ćwiczenia projektowe, praca w grupach  | projekt  |
| metoda laboratoryjna, praca w grupach  | laboratorium   |
| Semestr 3  |  |

|  |         |
|--|---------|
| wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem, metoda analizy przypadków, rozwiązywanie zadań | wykład  |
| Ćwiczenia projektowe, praca w grupach  | projekt |

1. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

| Sposoby oceniania*                     | Symbole** EU dla przedmiotu/zajęć |      |  |  |  |  |  |
|--|-----------------------------------|------|--|--|--|--|--|
| Semestr 2                              |                                   |      |  |  |  |  |  |
| Zaliczenie pisemne lub pisemno-ustne   | 01_W                              | 02_W |  |  |  |  |  |
| Kolokwium pisemne                      | 01_U                              |      |  |  |  |  |  |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych |                                   | 02_U |  |  |  |  |  |
| Semestr 3                              |                                   |      |  |  |  |  |  |
| Egzamin pisemny lub pisemno-ustny      | 01_W                              | 02_W |  |  |  |  |  |
| Kolokwium pisemne                      | 01_U                              |      |  |  |  |  |  |

\*przykładowe sposoby oceniania: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test projekt, esej, raport, prezentacja multimedialna, egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa), portfolio, inne,

\*\* wpisać symbole efektów uczenia się zgodne z punktem II.1.

### 3. Nakład pracy studenta (punkty ECTS)

| Forma aktywności                                |  | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności |                                   |
|---|--|---|-----------------------------------|
|   |  | Zajęcia o charakterze teoretycznym        | Zajęcia o charakterze praktycznym |
| Semestr2  |  |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem |  | 15  | 30                                |
| Praca własna studenta*                          | Przygotowanie do zajęć                 | 5   |                                   |
|   | Przygotowanie do zaliczenia /kolokwium | 10  | 5                                 |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy     |   | 10                                |
| Łączny nakład pracy studenta (godzin)           |  | 30  | 45                                |
| SUMA GODZIN                                     |  | 75  |                                   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ    |  | 1   | 2                                 |
| Semestr3  |  |   |                                   |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem |  | 15  | 15                                |
| Praca własna studenta                           | Przygotowanie do zajęć                 | 5   |                                   |

|   |                                      |    |    |
|---|--------------------------------------|----|----|
|   | Przygotowanie do egzaminu /kolokwium | 10 |    |
|   | Przygotowanie sprawozdania z pracy   |    | 5  |
| Łączny nakład pracy studenta (godzin)             |                                      | 30 | 20 |
| SUMA GODZIN                                       |                                      | 50 |    |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ      |                                      | 1  | 1  |
| <b>LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU - RAZEM</b> |                                      | 5  |    |

#### 4. Kryteria oceniania\*

- bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne;
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami;
- dostateczny (dst; 3,0): zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami;
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne.

\*możliwość dokładnego rozpisania kryteriów

#### METODY REALIZACJI TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład problemowy z prezentacją multimedialną, Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z KARTĄ OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości

#### Ćwiczenia:

Zajęcia realizowane są w kilku blokach problemowych. Ćwiczenia są ściśle ze sobą związane i przeplatają się w ramach bloku. Studenci zostają podzieleni na kilkusobowe grupy, które otrzymują temat projektu na początku semestru.

Laboratorium. Prowadzący omawia tematy laboratoryjne do samodzielnego przeprowadzanie różnego rodzaju badań i eksperymentów. Poszczególne ćwiczenia laboratoryjne mają charakter praktyczny lub symulacyjny. Ćwiczenia laboratoryjne realizowane są przez samodzielną pracę studenta pod nadzorem nauczyciela (asystenta). W zależności od złożoności danego ćwiczenia laboratoryjnego studenci pracują w parach przy jednym ćwiczeniu laboratoryjnym (wymagane przeprowadzenie sporej liczby pomiarów lub też wykonania wielu części składowych, niemożliwych do zrobienia samodzielnie).

#### FORMA ZALICZENIA

##### Wykład:

Zaliczenie z oceną. Zaliczenie wykładów odbywa się będzie w formie pisemnej na podstawie odpowiedzi na zadane pięć pytań problemowych. Maksymalna liczba punktów wynosi 10

(max.2pkt za każde pytanie). Odpowiedzi należy udzielić na każde pytanie. Minimum niezbędne do zaliczenia wykładu to 5.1 punktu.

#### Ćwiczenia;

Końcowe zaliczenie ćwiczeń projektowych odbywa się na podstawie zaliczenia wszystkich projektów jednostkowych. Przed przystąpieniem do poszczególnych zajęć projektowych student zobowiązany jest odpowiedzieć na pytania w formie pisemnej( tzw. krótka wejściówka z poprzednich zajęć, którą żeby zdać należy z 5 pytań uzyskać 6/10 punktów)

#### Laboratorium

Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Podstawą dopuszczenia do każdego z ćwiczeń laboratoryjnych są kolokwia pisemne składające się z 10 pytań. Za każdą prawidłową odpowiedź na pytanie testowe studentka/student otrzymuje 1 pkt. Minimum niezbędne do zaliczenia danego kolokwium to 8 punktów. W przypadku niezaliczenia kolokwium pisemnego, ewentualna poprawa kolokwium przybierze formę ustną w terminach i godzinach konsultacji prowadzącego zajęcia i po zaliczeniu kolokwium zostanie wyznaczony nowy termin dopuszczenia do przeprowadzenia ćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem koniecznym do zaliczenia laboratorium z przedmiotu jest pozytywne zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych. Ocena końcowa z laboratorium stanowi średnią z jednostkowych ćwiczeń laboratoryjnych(sprawozdań).

#### UWAGA

- 1.Nieobecność studenta na zajęciach uważa się za usprawiedliwioną, jeżeli przedłoży on prowadzącemu zajęcia zaświadczenie lekarskie lub inny wiarygodny dokument, z którego jednoznacznie wynika, że student nie mógł uczestniczyć w danym dniu w zajęciach.
- 2.Ocena z zaliczenia wykładu podawana będzie w terminie do 7 dni od daty zaliczenia. Student ma prawo wglądu do swojej pracy w terminie 3 dni od dnia podania ocen.
- 3.Ocena końcowa z ćwiczeń/laboratorium jest średnią z wszystkich ćwiczeń/laboratoriów i podawana będzie na ostatnich zajęciach z ćwiczeń/laboratorium w obecności studenta.
- 4.W przypadku usprawiedliwionej nieobecności w dniu końcowego zaliczenia z wykładów/ ćwiczeń/laboratorium, student w uzgodnieniu z prowadzącym ustalają kolejny termin zaliczenia, który nie może być dłuższy niż 14 dni od daty końcowego zaliczenia wykładu/ ostatnich zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych.
- 5.Przepisywania ocen z przedmiotów o analogicznej nazwie, efektach kształcenia, rodzaju, liczbie godzin i trybie zaliczania zajęć oraz liczbie punktów ECTS, może dokonać osoba prowadząca przedmiot, jeżeli okres od uzyskania zaliczenia przedmiotu nie jest dłuższy niż 3 lata

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Wolski

Zatwierdził: dr inż. Halina Pacha - Gołębiowska