Załącznik nr 2
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 5/000/2025 Senatu AJP
z dnia 21 stycznia 2025 r.

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		A.1

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Język obcy**
Punkty ECTS	**6**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Przedmioty podstawowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Angielski, niemiecki**
Rok studiów	**1,2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Wydział Humanistyczny**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
ćwiczenia	**90**	**54**	**6**

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Wyposażenie studenta w rozszerzoną i pogłębioną wiedzę dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do Informatyki; również z wykorzystaniem terminologii używanej w języku obcym.
C2 - Przekazanie studentowi rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej oraz prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; również dzięki wykorzystaniu języka obcego, jako skutecznego narzędzia komunikacji we współczesnym świecie.
C3 - Wyrobienie i poszerzenie umiejętności studenta w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych poprzez uzupełnianie zdobytej wiedzy, pozyskiwanie i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywanie dokumentacji i ich prezentowanie; również za pomocą języka obcego, jako skutecznego narzędzia komunikacji.
C4 - Przygotowanie studenta do uczenia się przez całe życie, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości i zrozumienie potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu oraz przygotowanie do podjęcia pracy związanej z projektowaniem i realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn; również w zakresie języka angielskiego.
C5 - Uświadomienie studentowi wagi i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz przygotowanie do współdziałania w grupie i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz wyrobienie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działalności inżynierskiej, w tym za pomocą języka angielskiego.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia teoretyczne w zakresie systemów produkcyjnych i potrafi je omawiać z wykorzystaniem terminologii używanej w języku obcym.	K_W06
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Absolwent potrafi podnosić kompetencje zawodowEe poprzez uzupełnianie zdobytej wiedzy, pozyskiwanie i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywanie dokumentacji i ich prezentowanie; również za pomocą języka obcego, jako skutecznego narzędzia komunikacji.	K_U01 K_U18 K_U19
U_02	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim lub innym językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2, w stopniu pozwalającym na czytanie ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	K_U20 K_U21
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne	K_K01

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnie
C1	Proces kształcenia wyższego w kraju i za granicą.	2	2
C2	Uczenie się przez całe życie (lifelong learning) w informatyce	2	1
C3	Uczenie się przez całe życie (lifelong learning) w informatyce	2	1
C4	Badania i odkrycia naukowe w Informatyce	2	1
C5	Badania i odkrycia naukowe w Informatyce	2	1
C6	Projekty naukowe,	2	1
C7	Projekty naukowe,	2	1
C8	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
C9	Projekty techniczne.	2	1
C10	Projekty techniczne.	2	1
C11	Prowadzenie pracy badawczej w informatyce	2	1
C12	Prowadzenie pracy badawczej w informatyce	2	2
C13	Kreatywne rozwiązywanie problemów.	2	1
C14	Kreatywne rozwiązywanie problemów.	2	1
C15	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
C16	Zarządzanie projektem przemysłowym	2	2
C17	Zarządzanie projektem przemysłowym	2	1
C18	Analiza danych.	2	2
C19	Analiza danych	2	1
C20	Specyfikacja komunikacji w informatyce.	2	1
C21	Komunikacja w biznesie.	2	1

C22	Komunikacja w biznesie.	2	1
C23	Kolokwium.	2	2
C24	Terminy techniczne na podstawie autentycznych materiałów.	2	2
C25	Terminy techniczne na podstawie autentycznych materiałów.	2	1
C26	Terminy techniczne na podstawie autentycznych materiałów.	2	1
C27	Zagadnienia gramatyczne.	2	1
C28	Zagadnienia gramatyczne.	2	1
C29	Zagadnienia gramatyczne.	2	1
C30	Kolokwium zaliczeniowe.	2	2
C31	Zagadnienia leksykalne.	2	1
C32	Zagadnienia leksykalne.	2	1
C33	Zagadnienia leksykalne.	2	1
C34	Zagadnienia leksykalne.	2	1
C35	Zagadnienia leksykalne.	2	1
C36	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C37	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C38	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C39	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C40	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C41	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C42	Prezentacja w języku obcym	2	1
C43	Prezentacja w języku obcym	2	1
C44	Powtórzenie wiadomości.	2	1
C45	Kolokwium	2	2
	Razem liczba godzin ćwiczeń	**90**	**54**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Środki dydaktyczne
Ćwiczenia	**M3 – Metoda eksponująca** Pokaz materiału audiowizualnego, pokaz prezentacji multimedialnej. **M5 – Metoda praktyczna** **2. Ćwiczenia przedmiotowe:** **1.** czytanie i analiza tekstu źródłowego, **4. Ćwiczenia kreacyjne:** a) przygotowanie prezentacji **5. Ćwiczenia translatorskie i inne:** a) ćwiczenia słuchania, mówienia, pisania i czytania,	- tablica, - odtwarzacz CD, - projektor, - sprzęt multimedialny, - laptop

	b) ćwiczenia gramatyczne i leksykalne, c) użycie określonych struktur w mowie i piśmie, d) ćwiczenia ze słownictwa, e) dialogi	

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się
Ćwiczenia	**F1 – sprawdzian** (ustny, pisemny, „wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności, kolokwium cząstkowe, testy pojedynczego lub wielokrotnego wyboru, testy z pytaniami otwartymi), **F2 – obserwacja/aktywność** (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej, prace domowe itd.), **F5 - ćwiczenia praktyczne** (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	**P3 – egzamin pisemny**

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Ćwiczenia			
	F1	F2	F5	P3
W_01	x	X	x	x
U_01	x		x	x
U_02	x	X	x	x
K_01		X	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	**Ocena**
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

egzamin z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	**Liczba godzin**	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		

liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**90**	**54**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	15	20
przygotowanie do egzaminu	10	15
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń	20	25
zapoznanie z literaturą	15	36
suma godzin:	**150**	**150**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**6**	**6**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Glending E., McEwan J., *oxford English for Information Technology* – Student's Book, Oxford University Press, 2006.
2. D. Niebisch, S. Penning-Hiemstra, F. Specht, M. Bovermann, M. Reimann, *Schritte International,* Hueber Varlag, Ismaning 2007.
3. Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., *Menschen B1.1 / B 1.2* Kursbuch + Arbeitsbuch, Hueber Verlag 2014

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Braunert J., Schlenker W., *Unternehmen Deutsch. Aufbaukurs,* LektorKlett Poznań 2009.
2. Dreke M., Lind W., *Wechselspiel. Sprechsnlässe für die Partnerarbeit im kommunikativen Deutschunterricht,*
3. Langenscheidt, Berlin/München/Wien/Zürich/New York 1986.
4. R. Dittrich, E. Frey, *Training Zertifikat Deutsch,* Max Hueber Verlag, Rea, Ismaning 2002.
5. Ch. Fandrych., U. Tallowitz, *Klipp und Klar. Gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami,* LektorKlett, Poznań 2008
6. Glendinning E., Pohl A., *Oxford English for Careers: Technology 2* - Student's Book, Oxford University Press
   2010
7. Boeckner K., Brown P., *Oxford English for Computing,* Oxford University Press, London 2003.
8. Glendinning H., Glendenningn., *Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering*, Oxford University Press, 2002
9. Ponadto: obcojęzyczne czasopisma, fragmenty tekstów specjalistycznych, artykuły prasowe, strony internetowe, słowniki polsko-niemieckie i niemiecko-polskie oraz materiały własne prowadzącego.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Wydział humanistyczny
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025r.
dane kontaktowe (e-mail)	
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		A.2

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**BHP**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Przedmioty podstawowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Renata Płonecka**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**4/4**	**1/1**	**0**

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawowa wiedza z zakresu bhp i ppoż.

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony ppoż., postępowania w razie wypadku.
C2 - Wyrobienie umiejętności kontrolowania przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa, kontrolowania warunków pracy i standardów bezpieczeństwa
C3 - Wyrobienie umiejętności uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu BHP, występujące zagrożenia oraz sposoby udzielania pomocy w nagłych wypadkach w dziedzinie konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W12
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Absolwent potrafi integrować wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych). Potrafi stosować zasady BHP	K_U06, K_U16
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	

K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	K_K01, K_K02

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
W1	Obowiązki, prawa i odpowiedzialność Rektora oraz studentów w zakresie bhp. Tryb dochodzenia roszczeń powypadkowych.	1	1
W2	Ochrona przeciwpożarowa i ogólne zasady posługiwania się sprzętem podręcznym gaśniczym. Zasady postępowania w razie pożaru, awarii i ewakuacji ludzi i mienia.	2	2
W3	Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej osobie poszkodowanej w wypadku podczas zajęć, ćwiczeń na terenie uczelni i poza jej terenem organizowanych przez uczelnię.	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**4**	**4**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	Wykład informacyjny M1	Projektor, laptop

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	**-**	**P2** rozmowa podsumowująca przedmiot i wiedzę,

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład
	Metoda oceny **P2**
W_01	X
U_01	X
K_01	X

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	**Ocena**
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)

91-100 %	bardzo dobry (5.0)	

10. Forma zaliczenia zajęć

zaliczenie bez oceny

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**4**	**4**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
suma godzin:	**4**	**4**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**0**	**0**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. W. Jurczyk, A. Łakomy, Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia.
2. Wytyczne Krajowej Rady Resuscytacji
3. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej /jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. nr 147 poz. 1229; zm.: Dz. U. z 2003r. Nr 52, poz. 452; Dz. U. z 2004 r. Nr 96, poz. 959 oraz z 2005 r. Nr 100, poz. 835 i 836, Dz. U. z 2006 r. Nr 191, poz. 1410; Dz. U. z 2007 r. Nr 89, poz. 590, z 2008 r. Nr 163, poz. 1015, z 2009 r. Nr 11, poz. 59/.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. nr 75, poz. 690; zm.: Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 270, z 2004 r. Nr 109, poz. 1156, z 2008 r. Nr 201, poz. 1238 z 2009 r. Nr 56, poz. 46, z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422) zm. Dz.U. z 2017 r. poz. 2285/.
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. nr 109, poz. 719/.
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych / Dz. U. nr 124, poz. 1030/.
7. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 lipca 2007 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach (Dz. U. 128, poz.897).
1. Kodeks pracy.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Renata Płonecka
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025r.
dane kontaktowe (e-mail)	rplonecka@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		A.3

K A R T A Z A J Ę Ć

2. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Metodyka pracy naukowej i badawczej**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Przedmioty podstawowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**1/1;**	**3**
laboratoria	**30/18**	**1/1;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Wykształcenie wiedzy z zakresu analizy problemów badawczych, doboru metod przetwarzania danych, doboru metodyki badań, planowania badań, prognozowania stanu obiektów, formułowania uogólnień i wyprowadzania wniosków.
C2 - Wykształcenie wiedzy z zakresu metod i technik efektywnego przetwarzania danych i doboru metod ich prezentacji.
C3 - Wykształcenie wiedzy z zakresu zasad tworzenia metodyki badań i analizy danych.
C4 - Wyrobienie umiejętności określania zakresu potrzebnych badań oraz wymaganego oprzyrządowania stanowiska badawczego.
C5 – Wyrobienie umiejętności przeprowadzania badań prostych układów technicznych.
C6 - Wyrobienie umiejętności wykorzystywania poznanych metod badawczych w zadaniach realizowanych zespołowo i upowszechniania tej wiedzy w środowisku zawodowym.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie metody i sposoby akwizycji informacji, ocenia cechy zbiorów informacji, zna metody selekcji i przetwarzania informacji.	K_W06
W_02	Absolwent zna i rozumie zagadnienia pojęcia i zastosowania metod sztucznej inteligencji w identyfikacji, klasyfikacji i optymalizacji decyzji, w zadaniach technicznych oraz w procesach zarządzania. Charakteryzuje proste metody oceny konstrukcji inżynierskich, narzędzi, urządzeń technologicznych i systemów wytwórczych.	K_W03
W_03	Absolwent zna i rozumie mechanizmy kumulacji wpływu parametrów i warunków w procesach technologicznych na cechy statystyczne wyników procesu. Zna cechy procesów zużycia, zna pojęcie trwałości narzędzi i urządzeń, zna metody określania trwałości. Wie jak prezentować dane i wyprowadzać wnioski z badań.	K_W09 K_W13 K_W14
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Absolwent potrafi opracować metodykę w prostych zadaniach badawczych. Potrafi określić podstawowe cechy statystyczne zbiorów danych.	K_U02, K_U03, K_U08, K_U09
U_02	Absolwent potrafi określać kierunki rozwoju dyscypliny oraz stosować nowoczesne metody analizy danych, opracowywać dokumentację prowadzonych działań oraz wyprowadzić i opracować wnioski.	K_U10, K_U12, K_U20, K_U23
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	K_K01, K_K02

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach stacjonarnych	Liczba godzin na studiach niestacjonarnych
W1	Metody i sposoby akwizycji informacji. Zbiory informacji i ich cechy. Selekcja, przetwarzanie i dystrybucja informacji.	2	1
W2	Identyfikacja obiektów. Kryteria oceny. Systemy klasyfikacji informacji. Informacje niepełne, niepewne i nieścisłe.	2	1
W3	Zasady poprawnego formułowania zadań badawczych i procedur analizy wyników.	2	1
W4	Zautomatyzowane systemy przetwarzania informacji. Metody sztucznej inteligencji. Zastosowania metod sztucznej inteligencji w identyfikacji, klasyfikacji i optymalizacji decyzji, w zadaniach technicznych oraz w procesach zarządzania.	2	2
W5	Podstawy deterministycznych i probabilistycznych metod oceny stanu i trwałości konstrukcji inżynierskich, narzędzi, urządzeń technologicznych i systemów wytwórczych.	2	2
W6	Badania eksploatacyjne obiektów technicznych. Metodyka badań.	2	1
W7	Aparatura pomiarowa do pomiarów sił, temperatur i drgań. Kryteria trwałości obiektów.	2	1
W8	Mechanizmy kumulacji zakłóceń w procesach technologicznych.	1	1

	Badania statystyczne zależności między zmiennymi diagnostycznymi i wynikami działania systemu.		
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Przetwarzanie tekstu w edytorze. Podstawowe operacje, wstawianie obiektów.	2	1
L2	Praca z długim tekstem – style, sekcje, odwołania.	2	1
L3	Tworzenie grafiki.	2	1
L4	Operacje na danych a w arkuszu kalkulacyjnym, tworzenie formuł, definiowanie nazw, tworzenie tabel. Rodzaje odwołań.	2	2
L5	Podstawowe funkcje statystyczne i wyszukujące w arkuszu kalkulacyjnym.	2	2
L6	Tworzenie wykresów na podstawie danych.	2	1
L7	Wykresy w czasie, trend, analiza danych z wykresów.	2	1
L8	Raporty w arkuszu kalkulacyjnym – sumy częściowe i tabele przestawne.	2	1
L9	Konsolidowanie danych. Praca na wielu arkuszach.	2	1
L10	Symulacje w arkuszu – szukanie wyniku, generowanie wartości losowych.	2	1
L11	Scenariusze.	2	1
L12	Solver w analizie danych.	2	1
L13	Przygotowanie arkusza z użyciem makropoleceń.	2	1
L14	Przygotowanie prezentacji własnych wyników.	2	1
L15	Prezentacja wyników pracy.	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M2 - Wykład z pokazami aplikacji i sposobów rozwiązania określonych problemów	Prezentacje oraz aplikacje obliczeniowe do wszystkich zagadnień.
Laboratoria	M5.2 - Ćwiczenia doskonalące tworzenie metodyki badań i analizy wyników	

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	**F2 -** aktywność oraz poziom opracowania metodyki badań	**P4** - samodzielne opracowanie założeń do projektu zawierającego metodykę badań dla wybranego problemu technicznego.
Laboratoria	**F2 -** sprawozdanie z realizowanego projektu	**P3** – ocena podsumowująca

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium	
	F2	PP4	F2	F3
W_01		x		
W_02	x	x		
W_03	x	x		
U_01			x	
U_02				x
K_01	x		x	

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	**Ocena**
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	**Liczba godzin**	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**45**	**28**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	17
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń	10	15
zapoznanie z literaturą	10	15
suma godzin:	**75**	**75**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**3**	**3**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 2. Szydłowski H.: Teoria pomiarów. PWN, 1981 3. Antoszkiewicz J., Metody heurystyczne. Twórcze rozwiązywanie problemów, PWE, Warszawa 1990. 4. Zalewski A., Cegieła R.: Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowania. NAKOM, Poznań, 2002. 5. Czesław Cempel: Inżynieria Kreatywności, 2012
Literatura zalecana / fakultatywna: Hand D., i inni: Eksploracja danych. WNT, Warszawa, 2005. 1. Kukiełka L.: Podstawy badań inżynierskich. |PWN 2003. 2. Dobosz M.: Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań. Akademicka Oficyna Wydawni EXIT, Warszawa 2001. 3. Altszuller G.S.: Elementy twórczości inżynierskiej. WNT, Warszawa 1983. 4. Wust P.: Niepewność i ryzyko. PWN. Warszawa 1995. 5. Michalewicz Z., Fogel D. B.: Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka. WNT, Warszawa, 2006. 6. Hand D., Mannila H., Smyth P.: Eksploracja danych. WNT, Warszawa, 2005.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025r.
dane kontaktowe (e-mail)	MUrbaniak@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		A.4

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Wybrane zagadnienia automatyki i robotyki**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Przedmioty podstawowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Grzegorz Krzywoszyja**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**1/1**	**3**
laboratoria	**30/18**	**1/1**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wykład: podstawowe pojęcia automatyki, rachunek różniczkowy i całkowy. Laboratorium: obsługa aplikacji w systemie Windows, działania na liczbach zespolonych.

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu automatyki i robotyki
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu techniki automatyzacji i robotyki w zakresie pozwalającym na rozumienie i modelowanie zjawisk występujących w nadzorowanych procesach i ich otoczeniu.	K_W02
W_02	Absolwent zna i rozumie pojęcia obejmujące kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki.	K_W04

UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03
U_02	Absolwent potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, środowiska programistyczne do symulacji komputerowych i analizy procesu projektowania oraz oceny procesów i urządzeń.	K_U06 K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Jest przygotowany do samodzielnego zdobywania wiedzy w postępującym rozwoju elektroniki.	K_K01
K_02	Ma świadomość ważności podejmowanych decyzji oraz odpowiedzialności za skutki wynikające z podejmowanych działań inżynierskich.	K_K02

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Sprzężenia zwrotne.	1	1
W2	Modelowanie dynamiki procesu dla systemów ciągłych.	2	1
W3	Modelowanie dynamiki procesu dla systemów dyskretnych.	2	1
W4	Transformata Laplace'a. Transmitancja.	2	2
W5	Modelowanie układów elektrycznych i mechanicznych w przestrzeni operatorowej. Przejście z przestrzeni stanów do przestrzeni czasu.	3	2
W6	Model układów liniowych w przestrzeni stanów.	2	1
W7	Projektowanie układów regulacji w dziedzinie częstotliwości.	2	1
W8	Rodzaje regulatorów.	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Symulowanie działania układów wzmacniających ze sprzężeniami.	3	2
L2	Obliczanie wartości transformat Laplace'a i Laurenta.	2	1
L3	Obliczanie wartości transmitancji. Określanie wartości zer i biegunów. Wykresy na płaszczyźnie s i z.	3	2
L4	Obserwacja widm prostych i złożonych sygnałów po transformacji Fouriera.	3	2
L5	Projektowanie układu elektrycznego i badanie jego odpowiedzi na różne rodzaje wymuszeń.	4	2
L6	Badanie wpływu wartości wymuszenia i tłumienia na stabilności zachowania systemu liniowego.	4	2
L7	Symulacje zachowania regulatora P.	3	2
L8	Symulacje zachowania regulatora PI.	3	2
L9	Symulacje zachowania regulatora PID.	3	2
L10	Pomiar parametrów regulacji (uchyb, czas narastania, czas regulacji, przeregulowanie).	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy interaktywny, M3 - prezentacja multimedialna, M4 - wykład z wykorzystaniem źródeł internetowych.	Komputer, projektor multimedialny, dostęp do Internetu, tablica.
Laboratorium	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania symulacyjnego.	Komputer, projektor multimedialny, dostęp do Internetu, tablica, materiały drukowane, oprogramowanie symulacyjne.

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja aktywności i przygotowania do zajęć.	P2 – kolokwium podsumowujące
Laboratorium	F2 – obserwacja aktywności i przygotowania do zajęć. F3 – prace pisemne (sprawozdania z laboratoriów).	P3 – ocena podsumowująca na podstawie ocen cząstkowych z wykonanych ćwiczeń i sprawozdań.

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		
	F2	P2	F2	F3	P3
W_01	x	x	x		x
W_02	x	x	x		x
U_01			x	x	x
U_02			x	x	x
K_01	x	x	x		x
K_02	x	x	x		

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	**Liczba godzin**	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**45**	**28**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	10	16
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	15	23
zapoznanie z literaturą	5	8
suma godzin:	**75**	**75**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**3**	**3**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 1. Dąbrowski A., Automatyka, Technika regulacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2024. 2. Kabziński J., Teoria sterowani, Projektowanie układów regulacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Świetlicka A., Rybarczyk A., Jurkowlaniec A., Rachunek operatorowy, Wydawnictwo naukowe PWN, 2012

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Krzywoszyja
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	gkrzywoszyja@ajp.edu.pl
podpis	

Załącznik nr 2
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 5/000/2025 Senatu AJP
z dnia 21 stycznia 2025 r.

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.1

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Metody maszynowego uczenia w systemach analityczno-decyzyjnych**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Przedmioty kierunkowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr hab. inż. Jarosław Becker, prof. AJP**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**1/1**	**4**
laboratoria	**30/18**	**1/1**	
projekty	**15/10**	**1/1**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Zapoznanie studentów z algorytmami metod maszynowego uczenia oraz ich zastosowaniami w obszarze problemów klasyfikacyjnych (identyfikacja, prognozy, decyzje).
C2 - Student posiada umiejętność zastosowania metod maszynowego uczenia oraz narzędzi stosowanych w ramach procesu analityczno-decyzyjnego.
C3 - Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, zwłaszcza rozwijania kompetencji z zakresu wykorzystywania najnowszych osiągnięć technologii uczenia maszynowego.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie główne kategorie metod maszynowej selekcji cech, dyskretyzacji i resamplingu, umie wyjaśnić ich działanie wskazując na ich słabe i mocne strony.	K_W06
W_02	Absolwent zna i rozumie proces budowy, możliwości i ograniczenia różnych modeli klasyfikacyjnych oraz zna podstawowe metryki ich oceny.	K_W10 K_W11
	UMIEJĘTNOŚCI	

U_01	Absolwent potrafi zastosować wybrane metody maszynowego uczenia do zbalansowania zbioru danych, selekcji cech oraz dyskretyzacji danych.	K_U05 K_U07
U_02	Absolwent potrafi dobrać i zastosować (wytrenować, przetestować i ocenić) wybrany typ klasyfikatora w celu rozwiązania określonego problemu decyzyjnego.	K_U13 K_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje i konieczności podnoszenia własnych kompetencji zawodowych w warunkach intensywnie rozwijających się technologii informacyjnych.	K_K05

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	
W1	Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i efekty kształcenia, treści programowe, formy i warunki zaliczenia).	1	1
W2	Wprowadzenie do systemów analityczno-decyzyjnych (geneza, podstawowe pojęcia i definicje). Idea maszynowego uczenia.	2	1
W3	Sformułowanie problemu klasyfikacji. Klasyfikacja poprzez indukcje drzew decyzyjnych.	2	2
W4	Udoskonalenie metody drzew decyzyjnych (Bagging, Random forest, AdaBoost, XGBoost)	2	1
W5	Klasyfikator kNN (k-najbliższych sąsiadów). Zagadnienie dokładności klasyfikatora (miary klasyfikacji binarnej).	2	2
W6	Data pre-processing. Balansowanie zbioru danych treningowych. Metody maszynowej dyskretyzacji danych.	2	1
W7	Metody maszynowej selekcji cech (redukcji wymiarowości danych): filtry, wrappery i metody wbudowane.	2	1
W8	Zjawisko przesunięcia danych (dataset shift) w ocenie i monitorowaniu wdrożonych modeli klasyfikacyjnych.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Zajęcia organizacyjne – omówienie celu i zakresu zajęć laboratoryjnych. Omówienie przykładowych problemów decyzyjnych i narzędzi wspomagających ich rozwiązywanie.	2	1
L2	Środowisko narzędziowo-badawcze WEKA (instruktaż: instalacja, konfiguracja, prosty przykład użycia). Przygotowywanie zbioru danych (przekształcenie do formatu pliku wejściowego ARFF).	2	1
L3	Zadanie 1. Czyszczenie danych – wykrywanie błędów, duplikatów, bardzo mocno skorelowanych atrybutów, wartości odstających i braków danych.	2	1
L4	Zadanie 2. Analiza statystyczna atrybutów warunkowych, zastosowanie kilku wybranych klasyfikatorów, odczytywanie i interpretacja wyników (wskazanie najlepszego klasyfikatora).	2	1
L5	Zadanie 3. Balansowanie zbioru treningowego. Zastosowanie losowego undersamplingu i losowego oversamplingu oraz	2	1

	oversamplingu SMOTE.		
L6	Zadanie 4. Dyskretyzacja oparta na entropii klas (kryterium Fayyad'a i kryterium Kononenki).	2	1
L7	Zadanie 5. Maszynowa selekcja cech – metody filtracyjne	2	2
L8	Zadanie 6. Maszynowa selekcja cech – wrappery	2	2
L9	Zadanie 7. Programowanie procedury badawczej w module KnowledgeFlow (scenariusz 1. resampling – klasyfikatory)	2	2
L10	Zadanie 8. Programowanie procedury badawczej w module KnowledgeFlow (scenariusz 2. resampling – selekcja cech – klasyfikatory)	2	1
L11	Zadanie 9. Programowanie procedury badawczej w module KnowledgeFlow (scenariusz 3. resampling – dyskretyzacja – selekcja cech klasyfikatory)	2	1
L12	Zadanie 10. Opracowanie wyników. Analiza i ocena uzyskanych wyników. Wybór klasyfikatora do wdrożenia.	2	1
L13	Monitorowanie modeli predykcyjnych. Część 1. Jednowymiarowe miary (PSI i UPAI) oceny przesunięcia zbioru danych (dataset shift).	2	1
L14	Monitorowanie modeli predykcyjnych. Część 2. Wielowymiarowa miara (UPAI) oceny przesunięcia zbioru danych (dataset shift).	2	1
L15	Zaliczenie laboratoriów.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
P1	Zajęcia organizacyjne – omówienie celu i zakresu zajęć projektowych. Określenia wytycznych dla zadań projektowych. Wybór/przydział tematów (definiowanie problemu klasyfikacji binarnej).	2	1
P2	Analiza danych źródłowych. Określenie założeń dla budowy modelu.	2	1
P3	Wstępna preparacja danych (wykrywanie błędów i wartości odstających, uzupełnianie braków, standaryzacja/normalizacja). Podział na zbiór treningowy i testowy.	1	1
P4	Analiza stopnia zbalansowania próbek w zbiorze treningowym. Wykonanie badań wstępnych z wykorzystaniem metod próbkowania danych (tzw. resamplingu).	2	1
P5	Analiza danych pod kątem konieczności zastosowania maszynowej dyskretyzacji. Wykonanie badań wstępnych.	2	1
P6	Zastosowanie metod maszynowej redukcji cech. Wykonanie badań wstępnych.	2	1
P7	Sporządzenie schematu procedury badawczej w edytorze KnowledgeFlow z uwzględnieniem: metod maszynowej dyskretyzacji, selekcji cech i różnych klasyfikatorów. Wykonanie procedury.	2	2
P8	Zestawienie, wizualizacja, ocena i interpretacja uzyskanych wyników.	2	2
	Razem liczba godzin projektów	**15**	**10**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M4. Metoda programowana (wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych i źródeł internetowych)	projektor multimedialny, komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej;
Laboratoria	M5.3 Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące, prezentacja wyników pracy)	komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej i inteligentnej platformy analitycznej (IPA)
Projekt	M5. Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P1 – test sprawdzający wiedzę z wykładów egzamin pisemny
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) F3 – praca pisemna (sprawozdania z laboratoriów)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F5 –kontrola wykonania poszczególnych etapów zadania badawczego	P4 – praca pisemna (raport)

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria		Projekt	
	F2	P1	F2, F3	P3	F5	P4
W_01	x	X				
W_02	x	X				
U_01			x	x	x	x
U_02			x	x	x	x
K_01	x	x	x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)

91-100 %	bardzo dobry (5.0)	

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	**Liczba godzin**	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**60**	**38**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do egzaminu	15	22
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń w ramach pracy własnej	15	20
studiowanie literatury	10	20
suma godzin:	**100**	**100**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**4**	**4**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Albrzykowski L., Uczenie maszynowe. Elementy matematyki w analizie danych, Helion, Gliwice 2023.
2. Szeliga M., Praktyczne uczenie maszynowe, PWN, Warszawa 2019.
3. Dokumentacja programu WEKA, http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index_1. documentation.html.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow, Wyd. Helion, Gliwice 2018.
2. Raschka S., Python. Uczenie maszynowe, Wyd. Helion, Gliwice 2017.
3. Morzy T., Eksploracja danych. Metody i algorytmy, PWN, Warszawa 2013.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof AJP dr. hab. Jarosław Becker
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	jbecker@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.2

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Sterowniki i przetwarzanie sygnałów cyfrowych i analogowych**
Punkty ECTS	**5**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Przedmioty kierunkowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Grzegorz Krzywoszyja**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**30/15**	**1/1**	**5**
laboratoria	**30/18**	**1/1**	
projekty	**15/10**	**1/1**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wykład: pojęcia z elektroniki, zasada działania elementów elektronicznych. Laboratorium: posługiwanie się środowiskami matematyczno naukowymi. Projekt: umiejętność tworzenia dokumentacji.

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z dziedziny automatyki i robotyki
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki.
C5 - Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie pojęcia z zakresu informatyki wykorzystywanej w automatyce i robotyce.	K_W03
W_01	Absolwent zna i rozumie narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń.	K_W09
	UMIEJĘTNOŚCI	

U_01	Absolwent potrafi sformułować algorytm, posługując się językami programowania wysokopoziomowego oraz narzędziami informatycznymi do opracowania programów opisujących procesy i działania urządzeń.	K_U05
U_02	Absolwent potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny procesów i urządzeń.	K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie w obszarze szeroko pojętej automatyki i robotyki.	K_K01
K_02	Absolwent jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za podejmowane decyzje i skutki działalności technicznej w obszarze automatyki i robotyki.	K_K02

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Charakterystyka sygnałów analogowych i cyfrowych.	2	1
W2	Pojęcia cyfrowego przetwarzania sygnałów.	2	1
W3	Budowa i zasada działania przetworników AC w systemach sterowników.	2	1
W4	Budowa i zasada działania przetworników CA w systemach sterowników.	2	1
W5	Korelacja sygnałów.	2	1
W6	Splot liniowy i kołowy sygnałów.	2	1
W7	Transformacje sygnałów (DTF, FFT, DTC i inne).	3	2
W8	Odwrotna transformata Fouriera.	3	1,5
W9	Filtracja sygnałów analogowych i cyfrowych.	2	0,5
W10	Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej.	2	1
W11	Filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej.	2	1
W12	Statystyczna analiza sygnałów stochastycznych.	2	0,5
W13	Budowa systemów mikroprocesorowych.	2	0,5
W14	Budowa i i zasada działania elektronicznych struktur sterowników programowalnych.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	**30**	**15**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Zapoznanie z narzędziami do przetwarzania sygnałów.	2	0,5
L2	Generowanie i wizualizacja sygnałów cyfrowych.	2	0,5
L3	Dyskretyzacja i kwantowanie sygnałów.	2	1
L4	Splot sygnałów jednowymiarowych.	2	2
L5	Dyskretna transformata Fouriera.	2	2
L6	Transformata cosinusowa.	2	0,5
L7	Transformata falkowa.	2	0,5
L8	Filtracja uśredniająca.	2	2
L9	Przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych.	2	1
L10	Przekształcenia morfologiczne.	2	1

L11	Filtracja obrazów.	2	1
L12	Transformata Radona i Hougha.	2	2
L13	Projektowanie filtrów SOI.	3	2
L14	Projektowanie filtrów NOI.	3	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
P1	Ustalane celów projektu i priorytetów ich realizacji.	2	1
P2	Tworzenie listy sposobów osiągnięcia założonych celów.	2	1
P3	Poddanie krytycznej ocenie sposobów możliwych realizacji.	2	2
P4	Podzielenie złożonego problemu na mniejsze.	2	1
P5	Zarządzanie procesem projektowym.	2	1
P6	Harmonogramowanie.	2	1
P7	Dokumentowanie postępu realizacji projektu.	2	2
P8	Walidacja osiągnięć. Zakończenie.	1	1
	Razem liczba godzin projektów	**15**	**10**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1, wykład informacyjny. M2, wykład problemowy interaktywny. M3, prezentacja multimedialna. M4, wykład z wykorzystaniem źródeł internetowych.	Komputer, projektor multimedialny, dostęp do Internetu, tablica.
Laboratorium	M5, ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania symulacyjnego.	Komputer, projektor multimedialny, dostęp do Internetu, tablica, materiały drukowane.
Projekt	M5 – praktyczna realizacja zadania inżynierskiego w zespole.	Komputer, dostęp do Internetu, tablica, materiały drukowane.

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja aktywności i przygotowania do zajęć.	P2 – kolokwium zaliczeniowe.
Laboratorium	F2 – obserwacja aktywności i przygotowania do zajęć. F3 – prace pisemne (sprawozdania z laboratoriów). F5 – ćwiczenia sprawdzające umiejętności.	P3 – ocena podsumowująca na podstawie ocen cząstkowych z wykonanych ćwiczeń i sprawozdań.
Projekt	F2 - obserwacja aktywności i przygotowania do zajęć.	P4 – ocena projektu. P5 – ocena prezentacji i wystąpienia.

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium				Projekt		
	F2	P2	F2	F3	F5	P3	F2	P4	P5
W_01	x	x					x	x	x
W_01	x	x					x	x	x
U_01			x	x	x	x	x	x	x
U_01			x	x	x	x	x	x	x
K_01			x				x		
K_02			x				x		

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną. Kolokwium zaliczeniowe, średnia ocena za sprawozdań z laboratorium, ocena projektu.

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**75**	**43**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	10	15
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	20	33
zapoznanie z literaturą	20	34
suma godzin:	**125**	**125**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**5**	**5**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 1. A. Oppenheim , R. Schafer R.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WNT, Warszawa, 1987. 2. Zielinski T.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2005.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Osowski S., Cichocki A., Siwek K., MATLAB w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006. 2. Dąbrowski A., Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, WPP, Poznań, 1997. 3. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ 2021.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Krzywoszyja
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	gkrzywoszyja@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.3

K A R T A Z A J Ę Ć

2. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Skanowanie i drukowanie 3D**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Przedmioty kierunkowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Robert Barski, mgr inż. Szymon Prochacki**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**30/15**	**1/1**	**4**
laboratoria	**30/18**	**1/1**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Student nabył podstawową wiedzę z zakresu podstaw programowania w toku zajęć na studiach I stopnia

4. Cele kształcenia

C1 - przekazanie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, podstawowe pojęcia, teorie, zasady, metody i narzędzia związane z technologią skanowania i druku 3D, w tym procesami tworzenia modeli cyfrowych, przetwarzania danych i wytwarzania obiektów za pomocą technologii addytywnych.
C2 - zaznajomienie studentów z normami technicznymi, standardami i dobrymi praktykami w zakresie skanowania 3D, przetwarzania chmur punktów, przygotowania modeli CAD oraz optymalizacji procesów drukowania 3D z uwzględnieniem zastosowań w automatyce i robotyce.
C3 - rozwinięcie umiejętności projektowania, przetwarzania danych i realizacji projektów inżynierskich z wykorzystaniem narzędzi do skanowania i druku 3D, w tym analizy jakości, przygotowania modeli funkcjonalnych oraz integracji tych technologii z systemami robotycznymi.
C4 - kształtowanie kompetencji związanych z samodzielnym uczeniem się, śledzeniem rozwoju technologii oraz integrowaniem nowoczesnych rozwiązań z obszaru skanowania i druku 3D w zadaniach inżynierskich, w tym w obszarze inżynierii odwrotnej, personalizacji urządzeń oraz kontroli jakości.
C5 - przygotowanie do podejmowania pracy w interdyscyplinarnych zespołach, w tym do współpracy w zakresie projektowania i wdrażania zaawansowanych technologii 3D, z uwzględnieniem odpowiedzialności za aspekty techniczne, środowiskowe i etyczne.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie zagadnienia a zakresu technologii skanowania i druku 3D, obejmującą zasady działania skanerów 3D, proces przetwarzania chmur punktów, technologie addytywne oraz właściwości materiałów stosowanych w procesach druku 3D.	K_W04
W_02	Absolwent zna i rozumie aktualne trendy oraz kierunki rozwoju technologii skanowania i druku 3D, w tym zastosowania w automatyce, robotyce, inżynierii odwrotnej, kontroli jakości oraz projektowaniu i wytwarzaniu elementów funkcjonalnych.	K_W08
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić proces skanowania 3D, przygotować dane z chmur punktów do obróbki oraz stworzyć model CAD gotowy do druku 3D, korzystając z odpowiednich narzędzi i oprogramowania.	K_U12
U_02	Absolwent potrafi dostosować parametry procesu drukowania 3D, zoptymalizować model pod kątem materiałów, geometrii oraz technologii druku, a także ocenić jakość uzyskanych wydruków i przeprowadzić analizę ich zgodności z założeniami projektowymi.	K_U07
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Absolwent jest gotów do identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	K_K06

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie do technologii skanowania i druku 3D. Historia, rozwój technologii, zastosowania w przemyśle, medycynie i automatyce.	2	1
W2	Podstawy fizyczne i matematyczne technologii skanowania 3D. Zasady triangulacji, interferometrii, i skanowania strukturalnego.	2	1
W3	Rodzaje skanerów 3D. Skanery laserowe, strukturalne, fotogrametria i inne technologie.	2	1
W4	Przygotowanie modelu do druku 3D. Proces obróbki danych z chmur punktów: siatki trójkątne, formaty plików (STL, OBJ).	2	1
W5	Materiały stosowane w druku 3D. Tworzywa sztuczne, metale, ceramika – właściwości i zastosowania.	2	1
W6	Technologie druku 3D. FDM, SLA, SLS, DMLS, PolyJet – porównanie technologii.	2	1
W7	Oprogramowanie do skanowania i druku 3D. Narzędzia CAD/CAM, analiza zgodności modelu z procesem druku.	2	1
W8	Optymalizacja procesów drukowania 3D. Algorytmy generowania podpór, minimalizacja materiału i czasu druku.	2	1
W9	Dokładność i ograniczenia technologii skanowania i druku 3D. Tolerancje wymiarowe, rozdzielczość, błędy przetwarzania.	2	1
W10	Integracja druku 3D z systemami robotycznymi. Zastosowanie w	2	1

	budowie robotów, customizacja elementów.		
W11	Skanowanie 3D w kontroli jakości. Analiza wymiarowa, porównanie z modelem CAD, automatyzacja procesów inspekcji.	2	1
W12	Zagadnienia związane z inżynierią odwrotną. Proces od skanowania obiektów rzeczywistych do ich rekonstrukcji cyfrowej.	2	1
W13	Przemysł 4.0 i rola druku 3D. Personalizacja produkcji, druk 3D jako kluczowa technologia w elastycznych liniach produkcyjnych.	2	1
W14	Etyczne i środowiskowe aspekty druku 3D. Recykling materiałów, ograniczenia w druku broni, ochrona własności intelektualnej.	2	1
W15	Przyszłość skanowania i druku 3D. Test zaliczeniowy	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**30**	**15**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Obsługa podstawowego skanera 3D. Praktyczna nauka konfiguracji i skanowania prostych obiektów.	2	1
L2	Tworzenie modeli z chmur punktów. Przetwarzanie danych z chmur punktów w siatki trójkątne.	2	1
L3	Modelowanie 3D w oprogramowaniu CAD. Przygotowanie modeli dostosowanych do druku 3D.	2	1
L4	Przygotowanie obiektów do druku 3D. Generowanie podpór, analiza wytrzymałościowa modelu.	2	1
L5	Drukowanie próbek testowych z różnych materiałów. Wpływ parametrów drukowania na jakość i dokładność wydruków.	2	1
L6	Optymalizacja ustawień drukarki 3D. Kalibracja drukarki, wybór parametrów takich jak grubość warstwy, prędkość, temperatura.	2	1
L7	Skanowanie 3D obiektów o skomplikowanych kształtach. Techniki radzenia sobie z odblaskami, cienkimi elementami i teksturami.	2	2
L8	Analiza porównawcza modeli zeskanowanych i drukowanych. Ocena odchyłek i dokładności w procesie skanowania i drukowania.	2	2
L9	Symulacja druku w oprogramowaniu CAM. Analiza potencjalnych błędów przed drukowaniem.	2	2
L10	Drukowanie funkcjonalnych prototypów. Tworzenie elementów roboczych: przekładni, obudów, części mechanicznych.	2	1
L11	Wykorzystanie technologii skanowania 3D w inżynierii odwrotnej. Rekonstrukcja i modyfikacja zeskanowanych obiektów.	2	1
L12	Kontrola jakości wydruków 3D. Pomiary wymiarowe, testy wytrzymałości, ocena powierzchni.	2	1
L13	Skanowanie i drukowanie struktur biologicznych. Tworzenie prostych modeli anatomicznych.	2	1
L14	Tworzenie niestandardowych rozwiązań dla robotów. Projektowanie i drukowanie komponentów do zastosowań automatyki.	1	1
L15	Eksperymenty z nowymi materiałami do druku 3D. Testowanie filamentów kompozytowych, elastycznych i biodegradowalnych.	2	1

	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2- kolokwium podsumowujące
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe)	P2- kolokwium podsumowujące

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		
	F2	P2	F2	F5	P2
W_01	x	x	x		
W_02	x	x	x		
U_01			x	x	x
U_02			x	x	x
K_01	x	x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	**Ocena**
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	**Liczba godzin**	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**60**	**33**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	20
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń	15	20
zapoznanie z literaturą	15	27
suma godzin:	**100**	**400**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**4**	**4**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Liza Wallach Kloski, Nick Kloski 3D. Praktyczny przewodnik po sprzęcie, oprogramowaniu i usługach. Wydanie II, Helion 2022
2. Richard Horne, 3D Printing for Dummies. 3 Editions, Wiley Brands, 2023
3. Andrzej Jaskulski, Autodesk Inventor Professional 2024 PL / 2024+ / Fusion 360. Metodyka efektywnego projektowania, Helion 2023

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Tomasz Makowski, Marcelina Jałowiec, Amelia Święcicka, Modelowanie w Fusion 360. Praktyczne przykłady, Helion, 2024
2. Kotuła, Sebastian, Druk 3D dla humanistów : teoria i praktyka w perspektywie open source, Warszawa : Wydawnictwo Naukowe i Edukacyjne SBP, 2021

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Robert Barski
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025 r.
dane kontaktowe (e-mail)	RBarski@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.4

K A R T A Z A J Ę Ć

3. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Systemy i sieci satelitarne**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Przedmioty kierunkowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**prof. dr hab. inż. Evgeny Ochin**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**30/15**	**1/2**	**4**
laboratoria	**30/18**	**1/2**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Student przedmiotu wprowadzenie do sieci komputerowe posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, które nabył podczas realizacji przedmiotów: fizyka i analiza matematyczna.

4. Cele kształcenia

C1 - przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z sieciami i systemami satelitarnymi głównie nawigacyjnymi, procesami planowania i realizacji nawigacyjnych systemów satelitarnych, eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku;

C2 - wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych z zakresu systemów i sieci satelitarnych;

C3 - przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z obsługą sprzętu informatycznego do obsługi technologii satelitarnych, programowaniem i praktycznym posługiwaniem się szerokim spektrum narzędzi informatycznych do obsługi sieci i systemów satelitarnych;

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**

WIEDZA		
W_01	Absolwent zna i rozumie pojęcia z zakresu podstaw informatyki obejmującą przetwarzanie informacji, architekturę i organizację systemów satelitarnych, bezpieczeństwo systemów satelitarnych, budowę sieci i aplikacji sieciowych globalnych nawigacyjnych systemów satelitarnych	K_W04, K_W13,
W_02	Absolwent zna i rozumie pojęcia z zakresu projektowania, funkcjonowania i zarządzania globalnych nawigacyjnych systemów satelitarnych	K_W06, K_W15
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01, K_U09
U_02	Absolwent potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny systemów satelitarnych	K_U06, K_U20, K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie szczególnie w obszarze szeroko pojętej informatyki	K_K01
K_02	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze informatyki m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K03, K_K04

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Program nauczania, zasady zaliczenia oraz podstawowe informacje o przedmiocie. Orbity sztucznych satelitów ziemi.	2	1
W2	Zapewnienie łączności satelitarnej.	2	2
W3	Konstelacje satelitów komunikacyjnych nawigacyjnych.	2	1
W4	Sygnały GNSS.	2	1
W5	Własności tworzenia i korelacji kodów określania odległości.	2	1
W6	Metody kompresji (multipleksowania) sygnałów satelitarnych.	2	1
W7	Bilans energetyczny. Modulacja i demodulacja cyfrowa sygnału.	2	1
W8	Protokoły wewnętrzne systemu satelitarnego	2	2
W9	Bilans energetyczny. Modulacja i demodulacja cyfrowa sygnału.	2	1
W10	Sieci satelitarne przeznaczone do świadczenia usług transmisji danych.	2	1
W11	Sieci satelitarne do przenoszenia ruchu IP.	2	1
W12	Szerokopasmowe sieci satelitarne.	2	1
W13	Systemy i usługi oferowane przez Inmarsat, Starlink , GNSS i inne.	2	1
W14	Sieci satelitarne przeznaczone do świadczenia usług transmisji danych.	2	1
W15	Zaliczenie wykładu.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	**30**	**18**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Analiza i wykorzystanie systemu Globalnej Nawigacji Satelitarnej	2	1

	(GNSS) w praktyce.		
L2	Metoda poprawy atrybutów systemu nawigacji SBAS	2	1
L3	Obsługa BSP z modułem GPS/Glonas/INS - sterowanie manualne	2	1
L4	Obsługa BSP z modułem GPS/Glonas/INS - tryby autonomiczne	2	1
L5	Budowa geodezyjnej sieci satelitarnej.	2	1
L6	NMEA budowa protokołu. Przeliczanie danych.	2	1
L7	NMEA obróbka rzeczywistego sygnału.	2	2
L8	Satelitarne metody wyznaczania współrzędnych.	2	2
L9	Porównanie odległości dwóch pomiarów GPS względem punktu referencyjnego.	2	2
L10	Porównanie odległości dwóch pomiarów GPS względem dwóch odczytów sygnału.	2	1
L11	Systemy satelitarne i technologie pozycjonowania z zastosowaniem BSP. Uprawnienia do pilotowania BSP.	2	1
L12	Systemy satelitarne i technologie pozycjonowania z zastosowaniem BSP. Stosowanie funkcji RTH.	2	1
L13	Architektura sztucznych satelitów Ziemi.	2	1
L14	Strukturalna organizacja sztucznych satelitów Ziemi.	2	1
L15	Omówienie oddanych sprawozdań. Wystawienie ocen.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	wykład informacyjny, pokaz prezentacji multimedialnej	projektor
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące obsługę systemów satelitarnych	komputer z podłączeniem do sieci Internet, moduły GNNS

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F1 - sprawdzian praktyczny umiejętności, kolokwium cząstkowe, testy pojedynczego lub wielokrotnego wyboru, testy z pytaniami otwartymi.	P1 – kolokwium w formie testu
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P2- kolokwium podsumowujące

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		
	F1	P1	F2	F5	P2
W_01	x	x			
W_02	x	x			
U_01			x	x	x
U_02			x	x	x
K_01	x	x	x	x	x
K_02	x	x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**60**	**33**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do zaliczenia wykładu	10	15
Przygotowanie sprawozdań	20	25
zapoznanie z literaturą	5	22
konsultacje	5	5
suma godzin:	**100**	**100**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**4**	**4**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Zieliński R. J., Satelitarne sieci teleinformatyczne. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2016
2. Kruszewski P., Nawigacja Satelitarna w praktyce, Kebe, 2016
3. Kaniewski p., System nawigacji satelitarnej GPS, Elektronika praktyczna część 1. nr. 2/2006, część 2 nr. 3/2006, część 3. nr.4/2006, część 4. nr. 5/006, część 5. nr. 6/2006, część 6. nr. 7/2006, część 7. nr. 8/2006, część 8. nr. 9/2006, część 9. nr. 10/2006, część 10. nr. 11/2006, część 11. nr. 12/2006, część 12. nr. 1/2007
4. Specht C., System GPS. Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin 2007
5. Januszewski J., Systemy satelitarne GPS Galileo i inne. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2010

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Lemieszewski Ł., Cyberbezpieczeństwo nawigacji satelitarnej na podstawie systemów wykrywania spoofingu GNSS, Akademia im. Jakuba z Paradyża, 2022.
2. Szóstka J., Fale i anteny. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2016

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Evgeny Ochin
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025 r.
dane kontaktowe (e-mail)	eochin@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.5

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Modelowanie układów pneumatycznych i hydraulicznych**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Przedmioty kierunkowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**mgr inż. Piotr Puzio**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**30/15**	**2/3**	**4**
laboratoria	**30/18**	**2/3**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

-

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań w zakresie modelowania układów pneumatycznych i hydraulicznych
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie zagadnienia wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętą automatyką i robotyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów, zarówno w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku	K_W03
W_02	Absolwent zna i rozumie zagadnienia wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień automatyki i robotyki, w tym projektowania procesów i urządzeń oraz związanych z tym technik i metod programowania, projektowania procesów i urządzeń, zarządzania jakością i analizy ryzyka	K_W04
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Absolwent potrafi projektować maszyny i urządzenia, realizować procesy automatyzacji i robotyzacji, dobierać materiały inżynierskie stosowane jako elementy maszyn oraz nadzorować eksploatację systemów automatyki	K_U05
U_02	Absolwent potrafi eksploatować i integrować przemysłowe systemy sterowania oraz systemy kontrolno-pomiarowe, obsługiwać i programować przemysłowe stanowiska zrobotyzowane, projektowania i realizować układy i systemy automatyki, z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, prawnych i ekonomicznych	K_U08
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z automatyką i robotyką	K_K01

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie do układów pneumatycznych i hydraulicznych.	2	1
W2	Podstawy fizyczne działania układów hydraulicznych i pneumatycznych.	2	1
W3	Elementy układów pneumatycznych i hydraulicznych.	2	1
W4	Modelowanie matematyczne układów pneumatycznych.	2	1
W5	Modelowanie matematyczne układów hydraulicznych.	2	1
W6	Metody analizy i modelowania w środowisku MATLAB/Simulink, Scilab/Xos.	2	1
W7	Układy sterowania w systemach hydraulicznych i pneumatycznych.	2	1
W8	Zastosowanie symulacji komputerowej w projektowaniu układów.	2	1
W9	Diagnostyka układów hydraulicznych i pneumatycznych.	2	1
W10	Modelowanie układów wieloobwodowych i ich synchronizacja.	2	1
W11	Optymalizacja energetyczna w układach hydraulicznych i pneumatycznych.	2	1
W12	Zastosowanie nowoczesnych technologii w układach hydraulicznych i pneumatycznych.	2	1

W13	Układy pneumatyczne i hydrauliczne w robotyce i automatyce przemysłowej.	2	1
W14	Eksperymentalna weryfikacja modeli układów.	2	1
W15	Kierunki rozwoju układów pneumatycznych i hydraulicznych.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**30**	**15**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie do układów pneumatycznych i hydraulicznych.	2	1
L2	Podstawy fizyczne działania układów hydraulicznych i pneumatycznych.	2	1
L3	Elementy układów pneumatycznych i hydraulicznych.	2	1
L4	Modelowanie matematyczne układów pneumatycznych.	2	1
L5	Modelowanie matematyczne układów hydraulicznych.	2	1
L6	Metody analizy i modelowania w środowisku MATLAB/Simulink, Scilab/Xos.	2	1
L7	Układy sterowania w systemach hydraulicznych i pneumatycznych.	2	2
L8	Zastosowanie symulacji komputerowej w projektowaniu układów.	2	2
L9	Diagnostyka układów hydraulicznych i pneumatycznych.	2	2
L10	Modelowanie układów wieloobwodowych i ich synchronizacja.	2	1
L11	Optymalizacja energetyczna w układach hydraulicznych i pneumatycznych.	2	1
L12	Zastosowanie nowoczesnych technologii w układach hydraulicznych i pneumatycznych.	2	1
L13	Układy pneumatyczne i hydrauliczne w robotyce i automatyce przemysłowej.	2	1
L14	Eksperymentalna weryfikacja modeli układów.	2	1
L15	Kierunki rozwoju układów pneumatycznych i hydraulicznych.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2- kolokwium podsumowujące
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2- kolokwium podsumowujące

	F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium					
	F2	P2	F2	F5	P2			
W_01	x	x	x		x			
W_02	x	x	x		x			
U_01			x	x	x			
U_02			x	x	x			
K_01	x	x	x		x			

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**60**	**33**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	15	25
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	15	25
zapoznanie z literaturą	10	17
suma godzin:	**100**	**100**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**4**	**4**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 1. Tomasiak E., Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2001. 2. Niegoda J., Pomierski W., Sterowanie pneumatyczne, ćwiczenia laboratoryjne, Wyd. Pol. Gdańskiej, Gdańsk 1998. 3. Praca zbiorowa pod red. Świdra J., Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. J. Kostro, Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa 1998.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	mgr inż. Piotr Puzio
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	ppuzio@ajp.edu.pl
podpis	

Załącznik nr 2
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 5/000/2025 Senatu AJP
z dnia 21 stycznia 2025 r.

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.1.1

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Zaawansowane systemy SCADA i IoT**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Nowoczesne metody i technologie w automatyce**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**mgr inż. Piotr Puzio**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**1/2**	**4**
laboratoria	**30/18**	**1/2**	
projekty	**15/10**	**1/2**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu zaawansowanych systemów SCADA i IoT
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie zagadnienia wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętą automatyką i robotyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów, zarówno w procesie przygotowania z udziałem	K_W03

	metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku	
W_02	Absolwent zna i rozumie zagadnienia wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień automatyki i robotyki, w tym projektowania procesów i urządzeń oraz związanych z tym technik i metod programowania, projektowania procesów i urządzeń, zarządzania jakością i analizy ryzyka	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi projektować maszyny i urządzenia, realizować procesy automatyzacji i robotyzacji, dobierać materiały inżynierskie stosowane jako elementy maszyn oraz nadzorować eksploatację systemów automatyki	K_U05
U_02	Absolwent potrafi eksploatować i integrować przemysłowe systemy sterowania oraz systemy kontrolno-pomiarowe, obsługiwać i programować przemysłowe stanowiska zrobotyzowane, projektować i realizować układy i systemy automatyki, z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, prawnych i ekonomicznych	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z automatyką i robotyką	K_K01

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Wprowadzenie do systemów SCADA i IoT.	2	1
W2	Architektura systemów SCADA.	2	2
W3	IoT w przemyśle.	2	1
W4	Protokoły komunikacyjne.	2	2
W5	Bezpieczeństwo w systemach SCADA i IoT.	2	1
W6	Analiza i wizualizacja danych.	2	1
W7	Integracja SCADA z IoT.	2	1
W8	Przyszłość systemów SCADA i IoT.	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Podstawy konfiguracji systemów SCADA.	2	1
L2	Tworzenie interfejsów HMI w systemach SCADA.	2	1
L3	Komunikacja SCADA z urządzeniami przemysłowymi.	2	1
L4	Monitorowanie i rejestracja danych procesowych.	2	1
L5	Zarządzanie alarmami i zdarzeniami.	2	1
L6	Podstawy IoT: konfiguracja urządzeń IoT.	2	1
L7	Przesyłanie danych do chmury IoT.	2	2
L8	Integracja systemów SCADA z IoT.	2	2
L9	Analiza danych IoT w chmurze.	2	2
L10	Implementacja systemów Edge Computing.	2	1
L11	Zabezpieczenia w systemach SCADA.	2	1
L12	Zabezpieczenia w systemach IoT.	2	1
L13	Tworzenie wizualizacji w systemach SCADA.	2	1
L14	Diagnostyka i serwisowanie systemów SCADA i IoT.	2	1

L15	Przykładowe aplikacje hybrydowe SCADA i IoT.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
P1	Projekt systemu monitorowania procesów produkcyjnych z wykorzystaniem SCADA i IoT.	3	2
P2	Projekt integracji urządzeń IoT z istniejącym systemem SCADA.	2	2
P3	Projekt systemu zdalnego monitorowania i sterowania (IoT + SCADA).	2	1
P4	Projekt analizy danych IoT w chmurze z integracją SCADA.	2	1
P5	Projekt systemu sterowania opartego na Edge Computing.	2	1
P6	Projekt systemu wizualizacji danych procesowych.	2	1
P7	Projekt demonstracyjny: SCADA i IoT w Przemyśle 4.0.	2	2
	Razem liczba godzin projektów	**15**	**10**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania
Projekt	M5 - metoda projektu	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P1 - egzamin ustny / pisemny
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P2- kolokwium podsumowujące
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu),	P5 – wystąpienie (prezentacja i omówienie wyników zadania)

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P1	F2	F5	P2	F2	F3	P5

W_01	x	x	x		x	x	x	x
W_02	x	x	x		x	x	x	x
U_01			x	x	x	x	x	x
U_02			x	x	x	x	x	x
K_01	x	x	x		x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**60**	**38**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	15	25
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	15	25
zapoznanie z literaturą	10	12
suma godzin:	**100**	**100**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**4**	**4**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Gilewski T., Tworzenie wizualizacji na panele HMI firmy Siemens, Helion, Warszawa 2021
2. Klimasara W.J., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006
3. Kuśmińska-Fijałkowska A., Łukasik Z., Laboratorium wizualizacji procesów, Wydawnictwo Uniwersytetu

Technologiczno - Humanistycznego w Radomiu
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Gromczyński A., W labiryncie IoT. Budowanie urządzeń z wykorzystaniem układów ESP8266 i ESP32, Helion , Warszawa 2020

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	mgr inż. Piotr Puzio
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	ppuzio@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.1.2

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Sztuczna inteligencja w systemach automatyki**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	~~**obowiązkowe**~~**/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Nowoczesne metody i technologie w automatyce**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr hab. inż. Jarosław Becker, prof. AJP**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**1/2**	**3**
laboratoria	**30/18**	**1/2**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

-

4. Cele kształcenia

C1 - Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, definicjami i metodami z obszaru sztucznej inteligencji.
C2 - Ukształtowanie umiejętności związanych z zastosowaniem wybranych metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów technicznych.
C3 - Uzyskanie świadomości potrzeby samokształcenia (rozwoju) w zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji w projektach inżynierskich.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie główne kategorie metod sztucznej inteligencji i umie wyjaśnić ich działanie wskazując na ich słabe i mocne strony.	K_W13, K_W16
W_02	Absolwent zna i rozumie możliwości i ograniczenia przykładowych rozwiązań technicznych z obszaru sztucznej inteligencji.	K_W13, K_W14,
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Absolwent potrafi wybrać metodę z obszaru sztucznej inteligencji do rozwiązania określonego problemu inżynierskiego i uargumentować swoją decyzję.	K_U03, K_U20, K_U26

U_02	Absolwent potrafi zastosować wybraną metodę sztucznej inteligencji w celu rozwiązania określonego zadania inżynierskiego.	K_U05, K_U08, K_U17, K_U20, K_U26
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do podnoszenia własnych kompetencji zawodowych w warunkach intensywnie rozwijających się technologii sztucznej inteligencji.	K_K01, K_K02, K_K04

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i efekty kształcenia, treści programowe, formy i warunki zaliczenia).	2	1
W2	Wprowadzenie do zastosowań sztucznej inteligencji w systemach automatyki (przegląd zastosowań AI w przemyśle, rola AI w sterowaniu procesami i robotyce).	2	1
W3	Architektury sieci neuronowych dla systemów automatyki (omówienie zaawansowanych architektur SNN i DNN; specyfika architektur zoptymalizowanych pod systemy wbudowane).	2	1
W4	Przetwarzanie danych dla AI w automatyce (przygotowanie danych, normalizacja, selekcja cech; przetwarzanie strumieniowe danych w czasie rzeczywistym).	2	1
W5	Deep Learning w wizji komputerowej. Część 1. Sieci konwolucyjne w detekcji i klasyfikacji obiektów.	2	1
W6	Deep Learning w wizji komputerowej. Część 2. Zastosowanie sieci konwolucyjnych w sterowaniu robotów i analizie wizyjnej.	2	1
W7	Sieci rekurencyjne i modele czasowe w automatyce. Część 1. Sieci RNN, LSTM i GRU stosowane w analizie sygnałów.	2	1
W8	Sieci rekurencyjne i modele czasowe w automatyce. Część 2. Prognozowanie i analiza danych w czasie rzeczywistym.	2	1
W9	Algorytmy uczenia ze wzmacnieniem – RL (*Reinforcement Learning*) w sterowaniu. Część 1. Podstawy RL i Deep RL.	2	1
W10	Algorytmy uczenia ze wzmacnieniem – RL w sterowaniu. Część 2. Sterowanie robotami, optymalizacja procesów (przykłady zastosowań).	2	1
W11	AI w systemach sterowania predykcyjnego – MPC (*Model Predictive Control*). Integracja algorytmów AI z klasycznymi metodami sterowania predykcyjnego. Przykłady zastosowań w przemyśle.	2	1
W12	Optymalizacja algorytmów AI dla systemów wbudowanych (narzędzia i techniki kompresji modeli, implementacja AI na platformach sprzętowych, np. Jetson Nano/Xavier NX).	2	1
W13	Integracja AI z systemami IoT i Przemysłem 4.0. (komunikacja urządzeń IoT z wykorzystaniem AI, analiza predykcyjna w systemach IoT).	2	1
W14	AI w autonomicznych systemach sterowania (systemy nawigacji i autonomii w robotyce; zastosowanie AI w sterowaniu pojazdami AGV i dronami).	2	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**30**	**15**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu w zakresie zajęć laboratoryjnych oraz instrukcji BHP.	2	1

L2	Wprowadzenie do platform Jetson Nano/Xavier NX (konfiguracja środowiska programistycznego; wprowadzenie do TensorFlow i PyTorch na platformach Jetson).	2	1
L3	Implementacja prostych algorytmów AI na Jetson Nano/Xavier NX (implementacja perceptronu i prostych modeli SNN; weryfikacja działania na rzeczywistych danych).	2	1
L4	Przygotowanie danych do analizy w systemach automatyki (pobieranie danych z czujników; przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym na platformach Jetson).	2	1
L5	Rozpoznawanie obiektów za pomocą sieci konwolucyjnych. Część 1. Trening i implementacja sieci CNN na Jetson Nano.	2	1
L6	Rozpoznawanie obiektów za pomocą sieci konwolucyjnych. Część 2. Detekcja i klasyfikacja obiektów w obrazach z kamer.	2	1
L7	Analiza danych czasowych w systemach automatyki. Część 1. RNN lub LSTM w analizie sygnałów z czujników.	2	2
L8	Analiza danych czasowych w systemach automatyki. Część 2. Prognozowanie zmian w danych systemów sterowania.	2	2
L9	Reinforcement Learning w sterowaniu robotami mobilnymi Część 1. Trening agenta RL w symulacji.	2	2
L10	Reinforcement Learning w sterowaniu robotami mobilnymi Część 2. Zastosow. RL na platformie Jetson i sterowanie robotem.	2	1
L11	AI w analizie predykcyjnej danych IoT. Część 1. Pobieranie i analiza danych z czujników IoT.	2	1
L12	AI w analizie predykcyjnej danych IoT. Część 2. Predykcja zużycia energii lub awarii na podstawie danych historycznych.	2	1
L13	Wykorzystanie AI do rozpoznawania awarii. Część 1. Trening modeli na danych dot. awarii systemu.	2	1
L14	Wykorzystanie AI do rozpoznawania awarii. Część 2. Wykrywanie i klasyfikacja awarii na żywo w systemie automatyki.	2	1
L15	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M4. Metoda programowana (wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych i źródeł internetowych)	projektor multimedialny, komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej;
Laboratoria	M5. Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące, prezentacja wyników pracy)	komputery z dostępem do sieci internetowej

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2- kolokwium podsumowujące (test sprawdzający wiedzę z wykładów)
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

	wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		
	F2	P2	F2	F5	P3
W_01	x	x	x		x
W_02	x	x	x		x
U_01			x	x	x
U_02			x	x	x
K_01	x	x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**60**	**33**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	5	15
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	3	12
zapoznanie z literaturą	7	15
suma godzin:	**75**	**75**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**3**	**3**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:
1. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wyd. IV. Tom 1 i 2. Wyd. Helion, Gliwice 2023. 2. Kurp. F. Sztuczna inteligencja od podstaw, Wyd. Helion, Gliwice 2023. 3. Alarcon N., Get Started with AI on the NVIDIA Jetson Nano DLI Course, https://developer.nvidia.com/blog/get-started-with-ai-on-the-nvidia-jetson-nano-dli-course/?utm_source=chatgpt.com (dostep: 15.11.2024).
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Raschka S., Python. Uczenie maszynowe, Wyd. Helion, Gliwice 2021. 2. Goodfellow I., Bengio Y., CourvilleA., Deep Learning. Systemy uczące się, PWN, Warszawa 2019. 3. Kurniawan A., Iot Projects with Nvidia Jetson Nano: Ai-Enabled Internet of Things Projects for Beginners, Wyd. Apress, 2019.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr hab. inż. Jarosław Becker, prof. AJP
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	JBecker@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.1.3

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Optymalizacja i modelowanie procesów przemysłowych**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	~~**obowiązkowe**~~**/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Nowoczesne metody i technologie w automatyce**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Wojciech Zając**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**1/2**	**3**
laboratoria	**30/18**	**1/2**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań w zakresie optymalizacji i modelowania procesów przemysłowych
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie zagadnienia w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętą automatyką i robotyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów, zarówno w procesie przygotowania z udziałem	K_W03

	metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku	
W_02	Absolwent zna i rozumie zagadnienia wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień automatyki i robotyki, w tym projektowania procesów i urządzeń oraz związanych z tym technik i metod programowania, projektowania procesów i urządzeń, zarządzania jakością i analizy ryzyka	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi projektować maszyny i urządzenia, realizować procesy automatyzacji i robotyzacji, dobierać materiały inżynierskie stosowane jako elementy maszyn oraz nadzorować eksploatację systemów automatyki	K_U05
U_02	Absolwent potrafi eksploatować i integrować przemysłowe systemy sterowania oraz systemy kontrolno-pomiarowe, obsługiwać i programować przemysłowe stanowiska zrobotyzowane, projektować i realizować układy i systemy automatyki, z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, prawnych i ekonomicznych	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z automatyką i robotyką	K_K01

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Wprowadzenie do modelowania procesów. Proces produkcyjny. Systemy wytwórcze.	2	1
W2	Podstawy sterowania cyfrowego	2	1
W3	Proces produkcyjny jako obiekt regulacji	2	1
W4	Sygnały w układach automatyki	2	1
W5	Regulacja położenia i jego wielkości charakterystyczne	2	1
W6	Elementy napędowe maszyn technologicznych i manipulacyjnych	2	1
W7	Elementy przetwarzania informacji i elementy sterujące	2	1
W8	Struktura układu sterowania	2	1
W9	Podstawy układów cyfrowych	2	1
W10	Synteza układu cyfrowego	2	1
W11	Realizacja sterowania z zastosowaniem sterowników PLC	2	1
W12	Algorytmizacja procesów — modelowanie	2	1
W13	Typowe układy automatycznego systemu wytwórczego	2	1
W14	Elastyczność w systemach produkcyjnych	2	1
W15	Zaliczenie przedmiotu	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**30**	**15**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie do modelowania procesów. Proces produkcyjny. Systemy wytwórcze.	2	1
L2	Podstawy sterowania cyfrowego	2	1
L3	Proces produkcyjny jako obiekt regulacji	2	1
L4	Sygnały w układach automatyki	2	1
L5	Regulacja położenia i jego wielkości charakterystyczne	2	1

L6	Elementy napędowe maszyn technologicznych i manipulacyjnych	2	1
L7	Elementy przetwarzania informacji i elementy sterujące	2	2
L8	Struktura układu sterowania	2	2
L9	Podstawy układów cyfrowych	2	2
L10	Synteza układu cyfrowego	2	1
L11	Realizacja sterowania z zastosowaniem sterowników PLC	2	1
L12	Algorytmizacja procesów — modelowanie	2	1
L13	Typowe układy automatycznego systemu wytwórczego	2	1
L14	Elastyczność w systemach produkcyjnych	2	1
L15	Zaliczenie przedmiotu	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P1 - egzamin ustny / pisemny
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P2- kolokwium podsumowujące
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu),	P5 – wystąpienie (prezentacja i omówienie wyników zadania)

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	E	p1	f2	f5	p2	f2	f3	p5
W_01	x	x	x		x			
W_02	x	x	x		x			
U_01			x	x	x	x	x	x
U_02			x	x	x	x	x	x
K_01	x	x	x		x			

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem

wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**60**	**38**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	5	17
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	5	10
zapoznanie z literaturą	5	10
suma godzin:	**75**	**75**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**3**	**3**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Kost G., Węgierski Ł., Łebkowski P. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. Wydawnictwo PWE, 2018, ISBN: 978-83-208-2454-4
2. Mikulczyński T., Samsonowicz Z., Więcławek, R. , „Automatyzacja procesów produkcyjnych", PWN, 2021, ISBN: 978-83-01-19445-1
3. Andrzej Rusek A. PLC i SCADA – sterowanie procesami przemysłowymi, Wydawnictwo Helion, 2019, ISBN: 978-83-283-4723-4

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Broel-Plater B., Układy wykorzystujące sterowniki PLC, PWN 2008

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Wojciech Zając
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	WZajac@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.1.4

K A R T A Z A J Ę Ć

2. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Operacje cyberbezpieczeństwa**
Punkty ECTS	**8**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Nowoczesne metody i technologie w automatyce**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1, 2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski, mgr inż. Szymon Prochacki**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**60/20**	**1/2 i 2/3**	**8**
laboratoria	**60/38**	**1/2 i 2/3**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Student nabył podstawową wiedzę z zakresu systemów operacyjnych, sieci komputerowych oraz programowania w toku zajęć na studiach I stopnia

4. Cele kształcenia

C1 - przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętym bezpieczeństwem i rozpoznawaniem zagrożeń, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku
C2 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień inżynierii bezpieczeństwa systemów, urządzeń, procesów i związanych z tym technik i metod programowania, szyfrowania danych, zarządzania jakością i analizy ryzyka
C3 - wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie cyberbezpieczeństwa
C4 - przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z funkcjonowaniem systemu bezpieczeństwa, którego głównym celem jest ratowanie i ochrona życia, zdrowia i mienia przed zagrożeniami

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**

WIEDZA		
W_01	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu podstaw informatyki obejmujące przetwarzanie informacji, architekturę i organizację, bezpieczeństwo systemów, budowę sieci i aplikacji sieciowych, systemów automatyki i robotyki	K_W04
W_02	Absolwent zna i rozumie obecny stan oraz trendy rozwoju bezpieczeństwa systemów automatyki i robotyki, urządzeń i procesów	K_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi ocenić ryzyko i bezpieczeństwo systemów i sieci, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe	K_U12
U_02	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz przeprowadzić eksperyment pomiarowy z zakresu bezpieczeństwa systemów; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	K_K06

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
Semestr 2			
W1	Program nauczania, zasady zaliczenia oraz podstawowe informacje o przedmiocie. Zagrożenia.	2	1
W2	Na wojnie z cyberprzestępczością.	2	1
W3	System operacyjny Windows.	2	1
W4	System operacyjny Linux.	2	1
W5	Protokoły sieciowe.	2	1
W6	Protokół Ethernet i IP.	2	1
W7	Weryfikacja Łączności.	2	1
W8	Protokół rozwiązywania adresów.	2	1
W9	Warstwa transportowa.	2	1
W10	Usługi sieciowe.	2	1
W11	Urządzenia komunikacji sieciowej.	2	1
W12	Infrastruktura bezpieczeństwa sieci.	2	1
W13	Atakujący i ich narzędzia.	2	1
W14	Powszechne zagrożenia i ataki.	2	1
W15	Test zaliczeniowy.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów w semestrze 2	30	15
Semestr 3			
W1	Monitorowanie sieci i narzędzia.	2	1
W2	Podstawy atakowania.	2	1
W3	Ataki. Co robimy?	2	1
W4	Zrozumienie zasad obrony.	2	1
W5	Kontrola dostępu.	2	1
W6	Analiza zagrożeń.	2	1
W7	Kryptografia.	2	1
W8	Ochrona punktów końcowych.	2	1

W9	Ocena podatności punktów końcowych.	2	1
W10	Monitorowanie wspólnych protokołów.	2	1
W11	Dane bezpieczeństwa sieci.	2	1
W12	Ocena alarmów. Wykrywanie i powiadamiania.	2	1
W13	Praca z danymi bezpieczeństwa sieci.	2	1
W14	Cyfrowa analiza śledcza i analiza incydentów oraz reagowanie.	2	1
W15	Pytania i odpowiedzi. Próbny egzamin.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów w semestrze 3	30	15

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
Semestr 2			
L1	1.1.1.4 Laboratorium – Instalacja wirtualnej maszyny CyberOps Workstation 1.1.1.5 Laboratorium – Studia przypadków dotyczące cyberbezpieczeństwa 1.1.2.6 Laboratorium – poznawanie szczegółów ataków 1.1.3.4 Laboratorium – Wizualizacja czarnych kapeluszy 1.2.2.5 Laboratorium – jak zostać obrońcą	2	1
L2	2.1.2.10 Laboratorium – Eksploracja procesów, wątków, uchwytów i rejestru systemu Windows 2.2.1.10 Laboratorium – Tworzenie kont użytkowników 2.2.1.11 Laboratorium — korzystanie z Windows PowerShell 2.2.1.12 Laboratorium – Menedżer zadań Windows 2.2.1.13 Laboratorium – Monitoruj i zarządzaj zasobami systemowymi w systemie Windows	2	1
L3	3.1.2.6 Laboratorium – Praca z plikami tekstowymi w CLI 3.1.2.7 Laboratorium – Zapoznanie się z powłoką Linuksa 3.1.3.4 Laboratorium – Serwery Linux 3.2.1.4 Laboratorium – Lokalizowanie plików dziennika 3.2.2.4 Laboratorium – Poruszanie się po systemie plików Linux i ustawieniach uprawnień	2	1
L4	4.1.1.7 Laboratorium – Śledzenie trasy 4.1.2.10 Laboratorium – Wprowadzenie do Wireshark 4.4.2.8 Laboratorium – Używanie Wireshark do badania ramek Ethernet 4.5.2.4 Laboratorium – Używanie Wireshark do obserwacji trójstronnego uzgadniania TCP	2	1
L5	4.5.2.10 Laboratorium – Odkrywanie Nmap 4.6.2.7 Laboratorium – Używanie programu Wireshark do badania przechwycenia DNS przez UDP 4.6.4.3 Laboratorium – Używanie programu Wireshark do badania przechwytywania TCP i UDP 4.6.6.5 Laboratorium – Używanie Wireshark do badania HTTP i HTTPS	2	1
L6	5.2.2.4 Packet Tracer – Demonstracja ACL 5.3.1.10 Packet Tracer – Identyfikacja przepływu pakietów	2	1
L7	6.2.1.11 Laboratorium – Anatomia złośliwego oprogramowania 6.2.2.9 Laboratorium – Inżynieria społeczna	2	2
L8	7.0.1.2 Aktywność klasowa – co się dzieje	2	2

	7.3.1.6 Laboratorium – Badanie ruchu DNS 7.3.2.4 Laboratorium – Atakowanie bazy danych mySQL		
L9	7.3.2.5 Laboratorium – odczytywanie dzienników serwera 7.1.2.7 Packet Tracer – rejestrowanie aktywności sieci 9.1.1.7 Laboratorium – Szyfrowanie i odszyfrowywanie danych za pomocą narzędzia hakerskiego	2	2
L10	9.1.1.8 Laboratorium – Badanie Telnet i SSH w Wireshark 9.1.2.5 Laboratorium – Haszowanie rzeczy 9.2.2.7 Laboratorium – Magazyny urzędów certyfikacji	2	1
L11	11.3.1.1 Laboratorium – Konfiguracja środowiska z wieloma maszynami wirtualnymi 11.2.3.10 Packet Tracer – poznaj implementację NetFlow 11.2.3.11 Packet Tracer – logowanie z wielu źródeł	2	1
L12	12.1.1.7 Laboratorium – Zasady Snort i zapory 12.2.1.5 Laboratorium – Konwersja danych do formatu uniwersalnego 12.2.2.9 Laboratorium — samouczek dotyczący wyrażeń regularnych	2	1
L13	12.2.2.10 Laboratorium – Wyodrębnij plik wykonywalny z PCAP 12.4.1.1 Laboratorium — interpretacja danych HTTP i DNS w celu wyizolowania podmiotu stanowiącego zagrożenie	2	1
L14	12.4.1.2 Laboratorium — izolowanie zaatakowanego hosta za pomocą 5-krotnego sprawdzenia 13.2.2.13 Laboratorium – Obsługa incydentów	1	1
L15	Omówienie sprawozdań. Wystawienie ocen	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów w semestrze 2	**30**	**18**
Semestr 3			
L1	14.1.11 Laboratorium - Anatomia złośliwego oprogramowania. 14.2.8 Laboratorium - Inżynieria społeczna.	2	1
L2	15.0.3 Ćwiczenie - Co się dzieje 17.1.7 Laboratorium - Badanie ruchu DNS.	2	1
L3	17.2.6 Laboratorium - Atakowanie bazy danych mySQL 17.2.7 Laboratorium - Czytanie logów serwera.	2	1
L4	21.0.3 Ćwiczenie - Tworzenie kodów 21.1.6 Laboratorium – Haszowanie odwrotne.	2	1
L5	21.2.10 Laboratorium - Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu OpenSSL.	2	1
L6	21.2.11 Laboratorium - Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu narzędzia hakerskiego.	2	1
L7	21.2.12 Laboratorium - Badanie protokołów Telnet i SSH w Wireshark. 21.4.7 Laboratorium - Magazyny urzędów certyfikacji.	2	2
L8	26.1.7 Laboratorium - Snort i reguły zapory.	2	2
L9	27.1.5 Laboratorium - Konwersja danych do uniwersalnego formatu. 27.2.10 Laboratorium - Wyodrębnianie pliku wykonywalnego z PCAP.	2	2
L10	27.2.12 Laboratorium - Interpretacja danych HTTP i DNS w celu wyizolowania aktora-zagrożenia.	2	1
L11	27.2.14 Laboratorium - Izolowanie skompromitowanego hosta	2	1

	przy użyciu 5-tuple.		
L12	27.2.15 Laboratorium - Badanie złośliwego oprogramowania.	2	1
L13	27.2.16 Laboratorium - Badanie ataku na hosta Windows.	2	1
L14	27.2.9 Laboratorium - Samouczek dotyczący wyrażeń regularnych. 28.4.13 Laboratorium - Obsługa incydentów.	2	1
L15	Omówienie sprawozdań. Wystawienie ocen	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów w semestrze 3	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2- kolokwium podsumowujące
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P2- kolokwium podsumowujące

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		
	F2	P2	F2	P2	F2
W_01	x	x	x		
W_02	x	x	x		
U_01			x	x	x
U_02			x	x	x
K_01	x	x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	**Ocena**

0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Semestr 2: zaliczenie z oceną Semestr 3: egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	**Liczba godzin**	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**120**	**66**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	20	35
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	30	45
zapoznanie z literaturą	30	54
suma godzin:	**200**	**200**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**8**	**8**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 1. Materiały na platformie netacad.com kurs Cisco Certified CyberOps 2020. 2. C. Banasiński, M. Rojszczak, Cyberbezpieczeństwo , Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., 2020
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. O. Santos, Cisco Cyberops Associate 200-201 Official Cert Guide, CISCO, 2020 2. G. D. Singh, Cisco Certified CyberOps Associate 200-201 Certification Guide, Packt Publishing Limited, 2021

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Łukasz Lemieszewski
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	llemieszewski@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.1.5

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Diagnostyka i monitorowanie systemów przemysłowych**
Punkty ECTS	**2**
Rodzaj zajęć	~~**obowiązkowe**~~**/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Nowoczesne metody i technologie w automatyce**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Grzegorz Andrzejewski**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**2/3**	**2**
laboratoria	**15/10**	**2/3**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań w zakresie monitorowania i diagnostyki systemów przemysłowych
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie pojęcia obejmujące kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki oraz robotyki	K_W04
W_02	Absolwent zna i rozumie pojęcia z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń	K_W08
	UMIEJĘTNOŚCI	

U_01	Absolwent potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń i systemów	K_U08
U_02	Absolwent potrafi zaprojektować proces testowania oprogramowania, procesu, urządzenia oraz — w przypadku wykrycia błędów — przeprowadzić ich diagnozę i wyciągnąć wnioski	K_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie szczególnie w obszarze szeroko pojętej automatyki i robotyki	K_K01

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Zajęcia wprowadzające. Parametry pracy urządzeń i systemów przemysłowych.	2	1
W2	Podstawy analizy parametrów pracy urządzeń.	2	2
W3	Prognozowanie stanu urządzeń i profilaktyka.	2	2
W4	Systemy zdalnego monitorowania.	2	1
W5	Raportowanie i dokumentacja.	2	1
W6	Rozwój technologii diagnostycznych.	2	1
W7	Kolokwium zaliczeniowe.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Zajęcia wprowadzające. Zaznajomienie ze stanowiskami.	2	1
L2	Akwizycja wybranych parametrów systemu automatyki przemysłowej.	2	2
L3	Analiza zgromadzonych danych parametrycznych.	2	2
L4	Prognozowanie stanu systemu.	2	1
L5	Systemy zdalnego monitorowania.	2	1
L6	Dokumentacja diagnostyczna.	2	1
L7	Kolokwium zaliczeniowe.	2	1
L8	Podsumowanie i zaliczenie.	1	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**15**	**10**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania oraz sprzętu laboratoryjnego

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2- kolokwium podsumowujące
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P2- kolokwium podsumowujące

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P2	F2	F5	P2			
W_01	x	x	x		x			
W_02	x	x	x		x			
U_01			x	x	x			
U_02			x	x	x			
K_01	x	x	x		x			

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	**Ocena**
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	**Liczba godzin**	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		

liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**30**	**20**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	5	5
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	10	10
zapoznanie z literaturą	5	15
suma godzin:	**50**	**50**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**2**	**2**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:
1. Szelerski M.W. Automatyka przemysłowa w praktyce, Wydawnictwo Kabe, 2016
2. Kulczycki P., Korbicz J., Kacprzyk J. Automatyka, robotyka i przetwarzanie informacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Korbicz J., Kościelny J. M. Modelowanie, diagnostyka i sterowanie nadrzędne procesami, WNT, Warszawa, 2009

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	gandrzejewski@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C1.6

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Hybrydowe systemy cyfrowo-analogowe**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Nowoczesne metody i technologie w automatyce**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Grzegorz Krzywoszyja**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**1/1**	**3**
laboratoria	**30/18**	**1/1**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wykład i laboratorium: znajomość: metod rozwiązywania równań różniczkowych, elementów logiki matematycznej, podstaw teorii grafów.

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań technicznych z zakresu korzystania z hybrydowych systemów cyfrowo-analogowych
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie pojęcia wykorzystywane w automatyce i robotyce do opisu budowy i działania różnych systemów.	K_W03
W_02	Absolwent zna i rozumie narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania i testowania systemów.	K_W09
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Absolwent potrafi tworzyć algorytmy realizujące zadania projektowanego	K_U05

	systemu, oraz posługiwać się narzędziami naukowo obliczeniowymi do przeprowadzenia symulacji jego działania.	
U_02	Absolwent potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do oceny działania projektowanych systemów.	K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie w obszarze szeroko pojętej automatyki i robotyki.	K_K01
K_02	Absolwent jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za podejmowane decyzje i do analizy skutków działalności technicznej w obszarze automatyki i robotyki.	K_K02

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Pojęcia podstawowe i definicja układu hybrydowego.	1	0,5
W2	Zastosowanie modelowania zjawisk dynamicznych – przykłady.	1	0,5
W3	Opis systemu ciągłego równaniami różniczkowymi.	2	1
W4	Opis systemu dyskretnego równaniami różnicowymi.	2	1
W5	Grafy sterowań.	2	1
W6	Sieci neuronowe.	1	0,5
W7	Logika rozmyta.	1	0,5
W8	Zmiana stanu układu hybrydowego (niezmienniki, warunki przejścia).	1	1
W9	Modelowanie systemu za pomocą automatu hybrydowego.	1	1
W10	Modelowanie systemu za pomocą za pomocą sieci Petriego.	1	1
W11	Modelowanie za pomocą równań logicznych z wyborem.	1	1
W12	Symulacje układów hybrydowych (DEVS).	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie do systemy obliczeniowego GNU Octave.	2	1
L2	Zaawansowane funkcje analizy matematycznej w Octave.	3	2
L3	Badanie zachowania systemu opisanego równaniem różniczkowym.	3	2
L4	Badanie stabilności systemu ciągłego.	3	1
L5	Badanie zachowania systemu opisanego równaniem różnicowym.	3	2
L6	Badanie stabilności systemu dyskretnego.	3	1
L7	Zastosowanie sieci neuronowej do rozpoznania wzorca.	3	2
L8	Zjawiska chaotyczne w systemach.	4	3
L9	Synteza układu kombinatorycznego na podstawie grafu stanów.	3	2
L10	Konstrukcja automatu skończonego na podstawie grafu stanów.	3	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy interaktywny, M3, - prezentacja multimedialna, M4 - wykład z wykorzystaniem źródeł internetowych.	Komputer, projektor multimedialny, dostęp do Internetu, tablica.
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne.	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja aktywności i przygotowania do zajęć.	P2 – egzamin pisemny lub ustny.
Laboratorium	F2 – obserwacja aktywności i przygotowania do zajęć, F3 – prace pisemne (sprawozdania z laboratoriów), F5 – ćwiczenia sprawdzające umiejętności.	P3 – ocena podsumowująca na podstawie ocen cząstkowych z wykonanych ćwiczeń i sprawozdań.

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium				Projekt		
	F2	P2	F2	F3	F5	P3	-	-	-
W_01	x	x							
W_02	x	x							
U_01			x	x	x	x			
U_02			x	x	x	x			
K_01			x						
K_02			x						

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin.

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**45**	**28**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	10	15
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	15	24
zapoznanie z literaturą	5	8
suma godzin:	**75**	**75**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**3**	**3**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:
1. Boksa J., Analogowe układy elektroniczne, Wydawnictwo BTC, 2007.
2. Filipkowski A., Układy elektroniczne cyfrowe i analogowe, WNT, 2006.
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Górecki P. Układy cyfrowe, Wydawnictwo BTC, 2010.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Krzywoszyja
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	gkrzywoszyja@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.1.7

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Zespołowe wytwarzanie oprogramowania przemysłowego**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Nowoczesne metody i technologie w automatyce**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Wojciech Zając**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**2/3**	**4**
laboratoria	**30/18**	**2/3**	
projekty	**15/10**	**2/3**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań w zakresie optymalizacji i modelowania procesów przemysłowych
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętą automatyką i robotyką,	K_W03

	procesami planowania i realizacji eksperymentów, zarówno w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku	
W_02	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień automatyki i robotyki, w tym projektowania procesów i urządzeń oraz związanych z tym technik i metod programowania, projektowania procesów i urządzeń, zarządzania jakością i analizy ryzyka	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi projektować maszyny i urządzenia, realizować procesy automatyzacji i robotyzacji, dobierać materiały inżynierskie stosowane jako elementy maszyn oraz nadzorować eksploatację systemów automatyki	K_U05
U_02	Absolwent potrafi eksploatować i integrować przemysłowe systemy sterowania oraz systemy kontrolno-pomiarowe, obsługiwać i programować przemysłowe stanowiska zrobotyzowane, projektować i realizować układy i systemy automatyki, z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, prawnych i ekonomicznych	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z automatyką i robotyką	K_K01

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Wprowadzenie. Charakterystyka oprogramowania przemysłowego	2	1
W2	Programowanie systemów automatyki w językach normy IEC 61131	2	2
W3	Implementacja wybranych problemów w językach normy: język LAD cz. 1	2	1
W4	Implementacja wybranych problemów w językach normy: język LAD cz. 2	2	2
W5	Implementacja wybranych problemów w językach normy: język FBD	2	1
W6	Implementacja wybranych problemów w językach normy: język Grafcet	2	1
W7	Weryfikacja projektu, praca z dokumentacją	2	1
W8	Zajęcia zaliczeniowe	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie do wykorzystywania oprogramowania inżynierskiego	2	1
L2	Zarządzanie licencjami, wersjami i komponentami oprogramowania	2	1
L3	Praca z hierarchicznym układem komponentów projektowych cz. 1	2	1
L4	Praca z hierarchicznym układem komponentów projektowych cz. 2	2	1
L5	Praca z hierarchicznym układem komponentów projektowych cz. 3	2	1
L6	Projektowanie przykładów w językach normy IEC 61131: język LAD cz. 1	2	1
L7	Projektowanie przykładów w językach normy IEC 61131: język LAD cz. 2	2	2

L8	Projektowanie przykładów w językach normy IEC 61131: język FBD cz. 1	2	2
L9	Projektowanie przykładów w językach normy IEC 61131: język FBD cz. 2	2	2
L10	Projektowanie przykładów w językach normy IEC 61131: język Grafcet cz. 1	2	1
L11	Projektowanie przykładów w językach normy IEC 61131: język Grafcet cz. 2	2	1
L12	Weryfikacja poprawności projektu	2	1
L13	Walidacja projektu	2	1
L14	Dokumentowanie projektu	2	1
L15	Zajęcia zaliczeniowe	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
P1	Praca z hierarchicznym układem projektu oprogramowania	3	2
P2	Projekt programu w języku LAD	4	2
P3	Projekt programu w języku FBD	4	1
P4	Projekt programu w języku Grafcet	4	1
P5	Dokumentowanie projektu i zaliczenie	2	2
	Razem liczba godzin projektów	**15**	**10**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania
Projekt	M5 - metoda projektu	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2- kolokwium podsumowujące
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P2- kolokwium podsumowujące
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu),	P5 – wystąpienie (prezentacja i omówienie wyników zadania)

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P2	F2	F5	P2	F2	F3	P5
W_01	x	x	x		x	x	x	x
W_02	x	x	x		x	x	x	x
U_01			x	x	x	x	x	x
U_02			x	x	x	x	x	x
K_01	x	x	x		x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**60**	**38**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	10	17
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	20	30
zapoznanie z literaturą	10	15
suma godzin:	**100**	**100**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**4**	**4**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 1. Hawrylak J., Języki programowania sterowników PLC: LAD, FBD, SCL, STL. Ćwiczenia dla początkujących, Helion 2024 2. Gilewski T., Szkoła programisty PLC. Helion, 2024 ISBN: 978-83-283-3633-9
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Krieser, W., Sterowanie programowalne, Helion 2023 ISBN: 9788328385337

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Wojciech Zając
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	WZajac@ajp.edu.pl
podpis	

Załącznik nr 2
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 5/000/2025 Senatu AJP
z dnia 21 stycznia 2025 r.

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.2.1

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Autonomiczne systemy robotyczne**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Robotyka i systemy autonomiczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**mgr inż. Artur Karasiński**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**1/2**	**4**
laboratoria	**30/18**	**1/2**	
projekty	**15/10**	**1/2**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

-

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań w zakresie systemów robotycznych
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	

W_01	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętą automatyką i robotyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów, zarówno w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku	K_W03
W_02	Absolwent zna i rozumie zagadnienia wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień automatyki i robotyki, w tym projektowania procesów i urządzeń oraz związanych z tym technik i metod programowania, projektowania procesów i urządzeń, zarządzania jakością i analizy ryzyka	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi projektować maszyny i urządzenia, realizować procesy automatyzacji i robotyzacji, dobierać materiały inżynierskie stosowane jako elementy maszyn oraz nadzorować eksploatację systemów automatyki	K_U05
U_02	Absolwent potrafi eksploatować i integrować przemysłowe systemy sterowania oraz systemy kontrolno-pomiarowe, obsługiwać i programować przemysłowe stanowiska zrobotyzowane, projektować i realizować układy i systemy automatyki, z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, prawnych i ekonomicznych	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z automatyką i robotyką	K_K01

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Wprowadzenie do autonomicznych systemów robotycznych	2	1
W2	Podstawy percepcji robotów autonomicznych	2	2
W3	Sterowanie i algorytmy decyzyjne w systemach autonomicznych	2	1
W4	Sztuczna inteligencja w autonomicznych systemach robotycznych	2	2
W5	Roboty mobilne i systemy nawigacji	2	1
W6	Interakcje człowiek-robot w systemach autonomicznych	2	1
W7	Robotyka w przemyśle: Automatyzacja i roboty przemysłowe	2	1
W8	Bezpieczeństwo i etyka w autonomicznych systemach robotycznych	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie do narzędzi i platform robotycznych	2	1
L2	Symulacja prostego robota mobilnego	2	1
L3	Czujniki w robotyce autonomicznej	2	1
L4	Wprowadzenie do przetwarzania obrazów	2	1
L5	Fuzja danych z czujników	2	1
L6	Mapowanie środowiska – wprowadzenie do SLAM	2	1
L7	Planowanie ruchu robota w środowisku statycznym	2	2
L8	Planowanie ruchu w dynamicznym środowisku	2	2
L9	Sterowanie PID – praktyka i strojenie	2	2

L10	Sterowanie nieliniowe i adaptacyjne	2	1
L11	Współpraca robotów – formacje i konsensus	2	1
L12	Implementacja wzmocnionego uczenia maszynowego (RL)	2	1
L13	Autonomiczne pojazdy – zaawansowane algorytmy nawigacji	2	1
L14	Testowanie systemu autonomicznego w złożonym środowisku	2	1
L15	Optymalizacja i weryfikacja systemów autonomicznych	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
P1	Opracowanie systemu mapowania i lokalizacji w środowisku wewnętrznym	3	2
P2	Zbudowanie systemu nawigacji dla robota w środowisku dynamicznym	2	2
P3	Zbudowanie systemu rozpoznawania obiektów za pomocą kamer i określania ich pozycji w przestrzeni.	2	1
P4	Opracowanie algorytmu współpracy między robotami przy realizacji wspólnego zadania.	2	1
P5	Stworzenie modelu autonomicznego pojazdu zdolnego do poruszania się po symulowanej trasie miejskiej.	2	1
P6	Zaimplementowanie algorytmu sterowania, który automatycznie dostosowuje parametry do zmieniających się warunków.	2	1
P7	Opracowanie robota, który automatycznie wykrywa i śledzi wybrany obiekt w środowisku.	2	2
	Razem liczba godzin projektów	**15**	**10**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania
Projekt	M5 - metoda projektu	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P1 - egzamin ustny / pisemny
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P2- kolokwium podsumowujące
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć,	P5 – wystąpienie (prezentacja i

	ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu),	omówienie wyników zadania)

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P1	F2	F5	P2	F2	F3	P5
W_01	x	x	x		x	x	x	x
W_02	x	x	x		x	x	x	x
U_01			x	x	x	x	x	x
U_02			x	x	x	x	x	x
K_01	x	x	x		x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**60**	**38**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	10	17
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	20	30
zapoznanie z literaturą	10	15
suma godzin:	**100**	**100**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**4**	**4**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 1. Andrzejewski G., Modelowanie i synteza algorytmów sterowania w systemach przemysłowych, Wydawnictwo AJP, 2023 2. Klimasara W.J., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Dębowski A., Automatyka. Podstawy teorii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	mgr inż. Artur Karasiński
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	akarasinski@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.2.2

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Zaawansowana sensoryka i detekcja**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Robotyka i systemy autonomiczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Kazimierz Krzywicki**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**1/2**	**3**
laboratoria	**30/18**	**1/2**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Sterowniki i przetwarzanie sygnałów cyfrowych i analogowych

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych sensorami i metodami detekcji.
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki w szczególności związanych z zaawansowaną sensoryką.
C3 - wyrobienie umiejętności projektowania maszyn i urządzeń, realizacji procesów automatyzacji i robotyzacji, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn (w tym w szczególności odpowiednich sensorów i metod detekcji) oraz nadzoru nad eksploatacją systemów automatyki
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem
C5 - Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie pojęcia z zakresu automatyzacji i robotyki, obejmujące zastosowania praw fizyki, mechaniki i elektrotechniki, w tym w szczególności związane z pomiarami wartości fizycznych za pomocą	K_W02

	sensorów i detekcje zachodzących zdarzeń w zakresie pozwalającym na rozumienie i modelowanie zjawisk występujących w nadzorowanych procesach i ich otoczeniu	
W_02	Absolwent zna i rozumie podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyka i robotyką, w których do detekcji i pomiarów wykorzystywane są zaawansowane sensory.	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi zaprojektować proces, urządzenie lub system z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U13
U_02	Absolwent potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń i systemów oraz użytych sensorów.	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności technicznej w obszarze automatyki, w tym jej wpływu na środowisko	K_K03

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	1
W2	Czujniki – rodzaje, budowa, zasada działania.	2	2
W3	Podstawowe i zaawansowane czujniki analogowe, cyfrowe oraz analogowo-cyfrowe.	2	1
W4	Czujniki indukcyjne i pojemnościowe – rodzaje, budowa, zastosowanie.	2	1
W5	Czujniki optyczne i ultradźwiękowe – rodzaje, budowa, zastosowanie.	2	1
W6	Pozostałe rodzaje czujników. Czujniki wysokospecjalizowane. Czujniki o bardzo wysokiej dokładności.	2	2
W7	Nowoczesne kierunki rozwoju inteligentnych systemów automatyki, pomiarów i analizy danych. Przemysł 4.0/5.0.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie cz. I: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia, zapoznanie się z laboratorium oraz jego wyposażeniem.	2	1
L2	Wprowadzenie cz. II. Prosty system sterowania wykorzystujący pomiar temperatury.	2	1
L3	Czujniki analogowo-cyfrowe na przykładzie systemu sterowania. Cz.	2	1

	I.		
L4	Czujniki analogowo-cyfrowe na przykładzie systemu sterowania. Cz. II.	2	1
L5	Sensory indukcyjne na przykładzie wybranego systemu sterowania. Cz. I.	2	1
L6	Sensory indukcyjne na przykładzie wybranego systemu sterowania. Cz. II.	2	1
L7	Sensory ultradźwiękowe na przykładzie wybranego systemu sterowania. Cz. I.	2	2
L8	Sensory ultradźwiękowe na przykładzie wybranego systemu sterowania. Cz. II.	2	2
L9	Sensory optyczne na przykładzie wybranego systemu sterowania. Cz. I.	2	2
L10	Sensory optyczne na przykładzie wybranego systemu sterowania. Cz. II.	2	1
L11	Sensory pojemnościowe na przykładzie wybranego systemu sterowania. Cz. I.	2	1
L12	Sensory pojemnościowe na przykładzie wybranego systemu sterowania. Cz. II.	2	1
L13	Złożony system wbudowany wykorzystujący do pomiarów różnego typu sensory. Cz. I.	2	1
L14	Złożony system wbudowany wykorzystujący do pomiarów różnego typu sensory. Cz. II.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego sprzętu i oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2- kolokwium podsumowujące
Laboratorium	F3 – praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja zrealizowanego systemu sterowania) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P3- ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		
	F2	P2	F3	F5	P3
W_01	x	x			
W_02	x	x			
U_01			x	x	x
U_02			x	x	x
K_01	x			x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**45**	**28**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	5	10
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie dokumentacji z ćwiczeń / projektów	15	20
zapoznanie z literaturą	10	17
suma godzin:	**75**	**75**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**3**	**3**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 1. Pomiary : czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego / autorzy: Dariusz Buchczik, Witold Ilewicz, Janusz Piotrowski, Stanisław Waluś, Roman Wyżgolik, Janusz Żelezik ; pod redakcją Janusza Piotrowskiego. - Wyd. 2 zm., 1 dodr. (PWN). - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN SA : Wydawnictwo WNT, 2017. 2. Metrologia w budowie maszyn : zadania z rozwiązaniami / Stanisław Adamczak, Włodzimierz Makieła. - Wydanie drugie zmienione - 1 dodruk (PWN). - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018. 3. Automatyka, robotyka i przetwarzanie informacji / redakcja naukowa Piotr Kulczycki, Józef Korbicz, Janusz Kacprzyk. – Wydanie I. – Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Modelowanie i synteza algorytmów sterowania w systemach przemysłowych / Grzegorz Andrzejewski ; Akademia im. Jakuba z Paradyża, 2023. 2. Automatyka przemysłowa w praktyce : projektowanie, modernizacja i naprawa / Marek Wiktor Szelerski. - Krosno Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", 2016. 3. Projektowanie nieliniowych układów sterowania / Jacek Kabziński, Przemysław Mosiołek. - Wydanie I. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN SA, 2018.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Kazimierz Krzywicki
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	kkrzywicki@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.2.3

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Robotyka kolaboratywna i przemysłowa 4.0**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	~~**obowiązkowe**~~**/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Robotyka i systemy autonomiczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**mgr inż. Artur Karasiński**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**1/2**	**3**
laboratoria	**30/18**	**1/2**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu robotyki
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętą automatyką i robotyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów, zarówno w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku	K_W03

W_02	Absolwent zna i rozumie zagadnienia wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień automatyki i robotyki, w tym projektowania procesów i urządzeń oraz związanych z tym technik i metod programowania, projektowania procesów i urządzeń, zarządzania jakością i analizy ryzyka	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi projektować maszyny i urządzenia, realizować procesy automatyzacji i robotyzacji, dobierać materiały inżynierskie stosowane jako elementy maszyn oraz nadzorować eksploatację systemów automatyki	K_U05
U_02	Absolwent potrafi eksploatować i integrować przemysłowe systemy sterowania oraz systemy kontrolno-pomiarowe, obsługiwać i programować przemysłowe stanowiska zrobotyzowane, projektować i realizować układy i systemy automatyki, z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, prawnych i ekonomicznych	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z automatyką i robotyką	K_K01

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
W1	Wprowadzenie do robotyki kolaboratywnej i Przemysłu 4.0	2	1
W2	Architektura systemów robotycznych w środowisku 4.0	2	2
W3	Bezpieczeństwo pracy w systemach z robotami kolaboratywnymi	2	1
W4	Sterowanie i programowanie robotów kolaboratywnych	2	1
W5	Robotyka kolaboratywna w inteligentnych liniach produkcyjnych	2	2
W6	Sztuczna inteligencja w robotyce kolaboratywnej i Przemyśle 4.0	2	1
W7	Robotyka kolaboratywna poza przemysłem	2	1
W8	Przyszłość robotyki kolaboratywnej i Przemysłu 4.0	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie do pracy z cobotami	2	1
L2	Bezpieczeństwo pracy z cobotami	2	1
L3	Programowanie podstawowych trajektorii	2	1
L4	Zastosowanie systemów wizyjnych w robotyce kolaboratywnej	2	1
L5	Integracja czujników siły/momentu z cobotem	2	1
L6	Algorytmy omijania przeszkód w przestrzeni kolaboratywnej	2	1
L7	Nauczanie przez demonstrację (Learning by Demonstration)	2	2
L8	Programowanie w języku skryptowym (np. URScript, RAPID)	2	2
L9	Symulacja w środowisku RoboDK lub Gazebo	2	2
L10	Integracja cobotów z systemami MES/ERP	2	1
L11	Wykorzystanie sztucznej inteligencji w robotyce kolaboratywnej	2	1
L12	Wykrywanie i diagnostyka usterek cobota	2	1
L13	Zastosowanie cobotów w kontroli jakości	2	1
L14	Robotyka kolaboratywna w logistyce	2	1
L15	Projekt końcowy	2	1

	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P1 - egzamin ustny / pisemny
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P2- kolokwium podsumowujące

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P1	F2	F5	P2	F2	F3	P5
W_01	x	x	x		x	x	x	x
W_02	x	x	x		x	x	x	x
U_01			x	x	x	x	x	x
U_02			x	x	x	x	x	x
K_01	x	x	x		x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	**Ocena**
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**45**	**28**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	10	17
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	10	15
zapoznanie z literaturą	10	15
suma godzin:	**75**	**75**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**3**	**3**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 1. Klimasara W.J., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006. 2. Andrzejewski G., Modelowanie i synteza algorytmów sterowania w systemach przemysłowych, Wydawnictwo AJP, 2023
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Dębowski A., Automatyka. Podstawy teorii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	mgr inż. Artur Karasiński
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	akarasinski@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.2.4

K A R T A Z A J Ę Ć

2. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Operacje cyberbezpieczeństwa**
Punkty ECTS	**8**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Nowoczesne metody i technologie w automatyce**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1, 2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski, mgr inż. Szymon Prochacki**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**60/20**	**1/2 i 2/3**	**8**
laboratoria	**60/36**	**1/2 i 2/3**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Student nabył podstawową wiedzę z zakresu systemów operacyjnych, sieci komputerowych oraz programowania w toku zajęć na studiach I stopnia

4. Cele kształcenia

C1 - przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętym bezpieczeństwem i rozpoznawaniem zagrożeń, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku
C2 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień inżynierii bezpieczeństwa systemów, urządzeń, procesów i związanych z tym technik i metod programowania, szyfrowania danych, zarządzania jakością i analizy ryzyka
C3 - wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie cyberbezpieczeństwa
C4 - przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z funkcjonowaniem systemu bezpieczeństwa, którego głównym celem jest ratowanie i ochrona życia, zdrowia i mienia przed zagrożeniami

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do**

efektu uczenia się		efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Absolwent zna i rozumie elementarne zagadnienia z zakresu podstaw informatyki obejmujące przetwarzanie informacji, architekturę i organizację, bezpieczeństwo systemów, budowę sieci i aplikacji sieciowych, systemów automatyki i robotyki	K_W04
W_02	Absolwent zna i rozumie obecny stan oraz trendy rozwoju bezpieczeństwa systemów automatyki i robotyki, urządzeń i procesów	K_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi ocenić ryzyko i bezpieczeństwo systemów i sieci, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe	K_U12
U_02	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz przeprowadzić eksperyment pomiarowy z zakresu bezpieczeństwa systemów; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do prawidłowej identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	K_K06

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
Semestr 2			
W1	Program nauczania, zasady zaliczenia oraz podstawowe informacje o przedmiocie. Zagrożenia.	2	1
W2	Na wojnie z cyberprzestępczością.	2	1
W3	System operacyjny Windows.	2	1
W4	System operacyjny Linux.	2	1
W5	Protokoły sieciowe.	2	1
W6	Protokół Ethernet i IP.	2	1
W7	Weryfikacja Łączności.	2	1
W8	Protokół rozwiązywania adresów.	2	1
W9	Warstwa transportowa.	2	1
W10	Usługi sieciowe.	2	1
W11	Urządzenia komunikacji sieciowej.	2	1
W12	Infrastruktura bezpieczeństwa sieci.	2	1
W13	Atakujący i ich narzędzia.	2	1
W14	Powszechne zagrożenia i ataki.	2	1
W15	Test zaliczeniowy.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów w semestrze 2	30	15
Semestr 3			
W1	Monitorowanie sieci i narzędzia.	2	1
W2	Podstawy atakowania.	2	1
W3	Ataki. Co robimy?	2	1
W4	Zrozumienie zasad obrony.	2	1
W5	Kontrola dostępu.	2	1
W6	Analiza zagrożeń.	2	1

W7	Kryptografia.	2	1
W8	Ochrona punktów końcowych.	2	1
W9	Ocena podatności punktów końcowych.	2	1
W10	Monitorowanie wspólnych protokołów.	2	1
W11	Dane bezpieczeństwa sieci.	2	1
W12	Ocena alarmów. Wykrywanie i powiadamiania.	2	1
W13	Praca z danymi bezpieczeństwa sieci.	2	1
W14	Cyfrowa analiza śledcza i analiza incydentów oraz reagowanie.	2	1
W15	Pytania i odpowiedzi. Próbny egzamin.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów w semestrze 3	30	15

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
Semestr 2			
L1	1.1.1.4 Laboratorium – Instalacja wirtualnej maszyny CyberOps Workstation 1.1.1.5 Laboratorium – Studia przypadków dotyczące cyberbezpieczeństwa 1.1.2.6 Laboratorium – poznawanie szczegółów ataków 1.1.3.4 Laboratorium – Wizualizacja czarnych kapeluszy 1.2.2.5 Laboratorium – jak zostać obrońcą	2	1
L2	2.1.2.10 Laboratorium – Eksploracja procesów, wątków, uchwytów i rejestru systemu Windows 2.2.1.10 Laboratorium – Tworzenie kont użytkowników 2.2.1.11 Laboratorium — korzystanie z Windows PowerShell 2.2.1.12 Laboratorium – Menedżer zadań Windows 2.2.1.13 Laboratorium – Monitoruj i zarządzaj zasobami systemowymi w systemie Windows	2	1
L3	3.1.2.6 Laboratorium – Praca z plikami tekstowymi w CLI 3.1.2.7 Laboratorium – Zapoznanie się z powłoką Linuksa 3.1.3.4 Laboratorium – Serwery Linux 3.2.1.4 Laboratorium – Lokalizowanie plików dziennika 3.2.2.4 Laboratorium – Poruszanie się po systemie plików Linux i ustawieniach uprawnień	2	1
L4	4.1.1.7 Laboratorium – Śledzenie trasy 4.1.2.10 Laboratorium – Wprowadzenie do Wireshark 4.4.2.8 Laboratorium – Używanie Wireshark do badania ramek Ethernet 4.5.2.4 Laboratorium – Używanie Wireshark do obserwacji trójstronnego uzgadniania TCP	2	1
L5	4.5.2.10 Laboratorium – Odkrywanie Nmap 4.6.2.7 Laboratorium – Używanie programu Wireshark do badania przechwycenia DNS przez UDP 4.6.4.3 Laboratorium – Używanie programu Wireshark do badania przechwytywania TCP i UDP 4.6.6.5 Laboratorium – Używanie Wireshark do badania HTTP i HTTPS	2	1
L6	5.2.2.4 Packet Tracer – Demonstracja ACL 5.3.1.10 Packet Tracer – Identyfikacja przepływu pakietów	2	1

L7	6.2.1.11 Laboratorium – Anatomia złośliwego oprogramowania 6.2.2.9 Laboratorium – Inżynieria społeczna	2	2
L8	7.0.1.2 Aktywność klasowa – co się dzieje 7.3.1.6 Laboratorium – Badanie ruchu DNS 7.3.2.4 Laboratorium – Atakowanie bazy danych mySQL	2	2
L9	7.3.2.5 Laboratorium – odczytywanie dzienników serwera 7.1.2.7 Packet Tracer – rejestrowanie aktywności sieci 9.1.1.7 Laboratorium – Szyfrowanie i odszyfrowywanie danych za pomocą narzędzia hakerskiego	2	2
L10	9.1.1.8 Laboratorium – Badanie Telnet i SSH w Wireshark 9.1.2.5 Laboratorium – Haszowanie rzeczy 9.2.2.7 Laboratorium – Magazyny urzędów certyfikacji	2	1
L11	11.3.1.1 Laboratorium – Konfiguracja środowiska z wieloma maszynami wirtualnymi 11.2.3.10 Packet Tracer – poznaj implementację NetFlow 11.2.3.11 Packet Tracer – logowanie z wielu źródeł	2	1
L12	12.1.1.7 Laboratorium – Zasady Snort i zapory 12.2.1.5 Laboratorium – Konwersja danych do formatu uniwersalnego 12.2.2.9 Laboratorium — samouczek dotyczący wyrażeń regularnych	2	1
L13	12.2.2.10 Laboratorium – Wyodrębnij plik wykonywalny z PCAP 12.4.1.1 Laboratorium — interpretacja danych HTTP i DNS w celu wyizolowania podmiotu stanowiącego zagrożenie	2	1
L14	12.4.1.2 Laboratorium — izolowanie zaatakowanego hosta za pomocą 5-krotnego sprawdzenia 13.2.2.13 Laboratorium – Obsługa incydentów	1	1
L15	Omówienie sprawozdań. Wystawienie ocen	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów w semestrze 2	**30**	**18**
Semestr 3			
L1	14.1.11 Laboratorium - Anatomia złośliwego oprogramowania. 14.2.8 Laboratorium - Inżynieria społeczna.	2	1
L2	15.0.3 Ćwiczenie - Co się dzieje 17.1.7 Laboratorium - Badanie ruchu DNS.	2	1
L3	17.2.6 Laboratorium - Atakowanie bazy danych mySQL 17.2.7 Laboratorium - Czytanie logów serwera.	2	1
L4	21.0.3 Ćwiczenie - Tworzenie kodów 21.1.6 Laboratorium – Haszowanie odwrotne.	2	1
L5	21.2.10 Laboratorium - Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu OpenSSL.	2	1
L6	21.2.11 Laboratorium - Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu narzędzia hakerskiego.	2	1
L7	21.2.12 Laboratorium - Badanie protokołów Telnet i SSH w Wireshark. 21.4.7 Laboratorium - Magazyny urzędów certyfikacji.	2	2
L8	26.1.7 Laboratorium - Snort i reguły zapory.	2	2
L9	27.1.5 Laboratorium - Konwersja danych do uniwersalnego formatu. 27.2.10 Laboratorium - Wyodrębnianie pliku wykonywalnego z PCAP.	2	2

L10	27.2.12 Laboratorium - Interpretacja danych HTTP i DNS w celu wyizolowania aktora-zagrożenia.	2	1
L11	27.2.14 Laboratorium - Izolowanie skompromitowanego hosta przy użyciu 5-tuple.	2	1
L12	27.2.15 Laboratorium - Badanie złośliwego oprogramowania.	2	1
L13	27.2.16 Laboratorium - Badanie ataku na hosta Windows.	2	1
L14	27.2.9 Laboratorium - Samouczek dotyczący wyrażeń regularnych. 28.4.13 Laboratorium - Obsługa incydentów.	2	1
L15	Omówienie sprawozdań. Wystawienie ocen	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów w semestrze 3	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2- kolokwium podsumowujące
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P2- kolokwium podsumowujące

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		
	F2	P2	F2	P2	F2
W_01	x	x	x		
W_02	x	x	x		
U_01			x	x	x
U_02			x	x	x
K_01	x	x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Semestr 2: zaliczenie z oceną
Semestr 3: egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**120**	**56**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	20	40
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	30	50
zapoznanie z literaturą	30	54
suma godzin:	**200**	**200**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**8**	**8**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:
1. Materiały na platformie netacad.com kurs Cisco Certified CyberOps 2020.
2. C. Banasiński, M. Rojszczak, Cyberbezpieczeństwo , Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., 2020

Literatura zalecana / fakultatywna:
1. O. Santos, Cisco Cyberops Associate 200-201 Official Cert Guide, CISCO, 2020
2. G. D. Singh, Cisco Certified CyberOps Associate 200-201 Certification Guide, Packt Publishing Limited, 2021

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Łukasz Lemieszewski
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025 r.
dane kontaktowe (e-mail)	llemieszewski@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.2.5

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Uczenie maszynowe w robotyce**
Punkty ECTS	**2**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Robotyka i systemy autonomiczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr hab. inż. Jarosław Becker, prof. AJP**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**2/3**	**2**
laboratoria	**15/10**	**2/3**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

-

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy związanej z podstawowymi metodami, technikami, narzędziami i materiałami stosowanymi przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami wykorzystującymi metody sztucznej inteligencji.
C2 - Przekazanie wiedzy w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową oraz działaniem inteligentnych systemów w robotyce.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji.
C4 - Wyrobienie umiejętności projektowania, odpowiedniego doboru i implementacji inteligentnych układów robotyki.
C5 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z praktycznym posługiwaniem się różnego rodzaju narzędziami inżynierskimi.
C6 - Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich	K_W12

	związanych z metodami sztucznej inteligencji.	
W_02	Absolwent zna i rozumie pojęcia w zakresie standardów i norm technicznych związanych z metodami sztucznej inteligencji.	K_W13
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01
U_02	Absolwent potrafi dobrać odpowiednie elementy i zaprojektować prosty system wykorzystujący metody sztucznej inteligencji z uwzględnieniem narzuconych kryteriów użytkowych.	K_U13, K_U16, K_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie na studiach podyplomowych, kursach specjalistycznych, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne.	K_K01
K_02	Absolwent jest gotów do rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K03

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
W1	Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i efekty kształcenia, treści programowe, formy i warunki zaliczenia).	1	1
W2	Uczenie maszynowe w robotyce (rola uczenia maszynowego w nowoczesnej robotyce, przykłady zastosowań, nawigacja, interakcja człowiek-robot).	2	2
W3	Algorytmy uczenia nadzorowanego, nienadzorowanego i ze wzmocnieniem. Przykłady zastosowań w robotyce.	2	1
W4	Przetwarzanie danych sensorycznych dla uczenia maszynowego (integracja danych z czujników: kamery, LiDAR, IMU; przykłady przetwarzania obrazu i analizy sygnałów).	2	2
W5	Deep Learning w robotyce (sieci konwolucyjne w wizji komputerowej; sieci rekurencyjne w analizie danych czasowych z czujników).	2	1
W6	Uczenie wzmacniające w robotyce mobilnej (metody uczenia agenta do podejmowania decyzji w środowisku).	2	1
W7	Architektury systemów autonomicznych z AI (zastosowania w nawigacji i planowaniu).	2	1
W8	Integracja algorytmów uczenia maszynowego z platformami wbudowanymi (przykłady systemów wbudowanych w robotyce; optymalizacja modeli uczenia maszynowego pod kątem wybranej platformy sprzętowej, np. Jetson Nano/Xavier NX).	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu w zakresie zajęć laboratoryjnych oraz instrukcji BHP.	1	1
L2	Wprowadzenie do pracy z Jetson Nano/Xavier NX w robotyce (konfiguracja środowiska i instalacja bibliotek AI; przygotowanie danych sensorycznych z kamer i czujników).	2	1
L3	Deep Learning w śledzeniu obiektów i interakcji z otoczeniem. Część 1. Trening sieci neuronowych do detekcji i śledzenia ruchu.	2	2

L4	Deep Learning w śledzeniu obiektów i interakcji z otoczeniem. Część 2. Integracja algorytmu AI i kamery z robotem mobilnym.	2	2
L5	Uczenie maszynowe do przetwarzania danych LiDAR i IMU. Część 1. Analiza danych przestrzennych z czujników LiDAR.	2	1
L6	Uczenie maszynowe do przetwarzania danych LiDAR i IMU. Część 2. Wykorzystanie algorytmów do detekcji przeszkód i mapowania otoczenia.	2	1
L7	Uczenie wzmacniające (RL) w nawigacji robota mobilnego. Część 1. Trening modelu RL do nawigacji w symulowanym środowisku.	2	1
L8	Uczenie wzmacniające (RL) w nawigacji robota mobilnego. Część 2. Implementacja w robocie z użyciem Jetson Nano.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**15**	**10**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F1 – sprawdzian	P2 – zaliczenie w formie pisemnej (test sprawdzający wiedzę z wykładów)
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium	
	F1	P1	F2	P3
W_01	x	x		
W_02	x	x		
U_01			x	x
U_02			x	x
K_01	x	x	x	x
K_02	x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**30**	**20**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	5	10
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	5	10
zapoznanie z literaturą	10	10
suma godzin:	**50**	**50**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**2**	**2**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wyd. IV. Tom 1 i 2. Wyd. Helion, Gliwice 2023.
2. Kurp. F. Sztuczna inteligencja od podstaw, Wyd. Helion, Gliwice 2023.
3. Alarcon N., Get Started with AI on the NVIDIA Jetson Nano DLI Course, https://developer.nvidia.com/blog/get-started-with-ai-on-the-nvidia-jetson-nano-dli-course/?utm_source=chatgpt.com (dostep: 15.11.2024).

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Raschka S., Python. Uczenie maszynowe, Wyd. Helion, Gliwice 2021.
2. Goodfellow I., Bengio Y., CourvilleA., Deep Learning. Systemy uczące się, PWN, Warszawa 2019.
3. Kurniawan A., Iot Projects with Nvidia Jetson Nano: Ai-Enabled Internet of Things Projects for Beginners, Wyd. Apress, 2019.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr hab. inż. Jarosław Becker, prof. AJP
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	JBecker@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.2.6

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Zaawansowane metody sterowania robotami mobilnymi**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	~~**obowiązkowe**~~**/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Robotyka i systemy autonomiczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**mgr inż. Artur Karasiński**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**2/3**	**3**
laboratoria	**30/18**	**2/3**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

-

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu sterowania robotami
C2 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
C3 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie zagadnienia w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętą automatyką i robotyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów, zarówno w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku	K_W03

W_02	Absolwent zna i rozumie zagadnienia wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień automatyki i robotyki, w tym projektowania procesów i urządzeń oraz związanych z tym technik i metod programowania, projektowania procesów i urządzeń, zarządzania jakością i analizy ryzyka	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi projektować maszyny i urządzenia, realizować procesy automatyzacji i robotyzacji, dobierać materiały inżynierskie stosowane jako elementy maszyn oraz nadzorować eksploatację systemów automatyki	K_U05
U_02	Absolwent potrafi eksploatować i integrować przemysłowe systemy sterowania oraz systemy kontrolno-pomiarowe, obsługiwać i programować przemysłowe stanowiska zrobotyzowane, projektować i realizować układy i systemy automatyki, z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, prawnych i ekonomicznych	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z automatyką i robotyką	K_K01

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
W1	Wprowadzenie do zaawansowanego sterowania robotami mobilnymi	2	1
W2	Kinematyka i dynamika robotów mobilnych	2	2
W3	Lokalizacja i mapowanie w czasie rzeczywistym (SLAM)	2	1
W4	Sterowanie nieliniowe w robotyce mobilnej	2	2
W5	Sterowanie predykcyjne modelowe (MPC)	2	1
W6	Algorytmy nawigacji i omijania przeszkód	2	1
W7	Uczenie maszynowe w sterowaniu robotami mobilnymi	2	1
W8	Kooperacyjne sterowanie zespołami robotów mobilnych	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Modelowanie kinematyki i dynamiki robotów mobilnych	2	1
L2	Sterowanie podstawowe robotem mobilnym	2	1
L3	Eksperymentalna analiza stabilności systemów sterowania	2	1
L4	Wprowadzenie do środowiska SLAM	2	1
L5	Nawigacja autonomiczna z użyciem algorytmu A*	2	1
L6	Omijanie przeszkód w czasie rzeczywistym	2	1
L7	Sterowanie predykcyjne modelowe (MPC)	2	2
L8	Uczenie maszynowe w robotyce mobilnej	2	2
L9	Kooperacyjne sterowanie zespołem robotów	2	2
L10	Zaawansowane metody planowania trajektorii	2	1
L11	Sterowanie nieliniowe w robotyce mobilnej	2	1
L12	Diagnostyka i monitorowanie robotów mobilnych	2	1
L13	Integracja sensorów w zaawansowanym sterowaniu	2	1
L14	Praca z rzeczywistym robotem mobilnym	2	1

L15	Projekt końcowy	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P1 - egzamin ustny / pisemny
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P2- kolokwium podsumowujące

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P1	F2	F5	P2	F2	F3	P5
W_01	x	x	x		x	x	x	x
W_02	x	x	x		x	x	x	x
U_01			x	x	x	x	x	x
U_02			x	x	x	x	x	x
K_01	x	x	x		x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	**Ocena**
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)

91-100 %	bardzo dobry (5.0)	

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	**Liczba godzin**	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**45**	**28**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	15	17
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	10	15
zapoznanie z literaturą	5	10
suma godzin:	**75**	**75**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**3**	**3**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 1. Andrzejewski G., Modelowanie i synteza algorytmów sterowania w systemach przemysłowych, Wydawnictwo AJP, 2023 2. Klimasara W.J., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Dębowski A., Automatyka. Podstawy teorii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	mgr inż. Artur Karasiński
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	akarasinski@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.2.7

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Zespołowy projekt sterowania wybranym urządzeniem**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**Nowoczesne metody i technologie w automatyce**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Grzegorz Andrzejewski**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
wykład	**15/10**	**2/3**	**4**
laboratoria	**30/18**	**2/3**	
projekty	**15/10**	**2/3**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

-

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu sterowania urządzeniami
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem
C5 - Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	**Opis efektu uczenia się**	**Odniesienie do efektu kierunkowego**
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W09

W_02	Absolwent zna i rozumie podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyka i robotyką	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Absolwent potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu	K_U15
U_02	Absolwent potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	K_U25
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Absolwent jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności technicznej w obszarze automatyki, w tym jej wpływu na środowisko	K_K03

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Pojęcia podstawowe.	2	1
W2	Środowiska wspomagające zarządzanie projektami.	2	2
W3	Cykl życia projektu. Etapy projektów.	2	1
W4	Metody prowadzenia projektów.	2	2
W5	Ocena projektów.	2	1
W6	Problematyka wdrażania projektów.	2	1
W7	Kolokwium zaliczeniowe.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie z bazą laboratoryjną.	2	1
L2	Instalacja i uruchomienie środowiska wspomagającego prowadzenie projektu zespołowego.	2	2
L3	Podział i harmonogramowanie zadań.	2	2
L4	Zarządzanie zasobami.	2	1
L5	Realizacja wybranych zadań projektowych, cz. I.	2	1
L6	Realizacja wybranych zadań projektowych, cz. II.	2	1
L7	Termin odróbczy I	2	1
L8	Ocena poprawności realizacji wybranych zadań, cz. I.	2	2
L9	Ocena poprawności realizacji wybranych zadań, cz. II.	2	1
L10	Ocena ryzyka i redystrybucja zasobów.	2	1
L11	Wdrażanie projektu, cz. I.	2	1
L12	Wdrażanie projektu, cz. II.	2	1
L13	Termin odróbczy II	2	1
L14	Kolokwium zaliczeniowe.	2	1

L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Omówienie i przydział tematów projektów.	3	2
P2	Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych.	2	2
P3	Opracowanie i modelowanie algorytmów.	2	1
P4	Implementacja i weryfikacja.	2	1
P5	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P6	Prezentacja wyników.	2	2
P7	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin projektów	**15**	**10**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratorium	M5 – ćwiczenia laboratoryjne	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania oraz sprzętu laboratoryjnego
Projekt	M5 - metoda projektu	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania oraz sprzętu laboratoryjnego

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2- kolokwium podsumowujące
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	P2- kolokwium podsumowujące
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu),	P5 – wystąpienie (prezentacja i omówienie wyników zadania)

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P2	F2	F5	P2	F2	F3	P5
W_01	x	x	x		x	x	x	x

W_02	x	x	x		x	x	x	x
U_01			x	x	x	x	x	x
U_02			x	x	x	x	x	x
K_01	x	x	x		x	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	**Ocena**
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	**Liczba godzin**	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**60**	**38**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych / egzaminu	10	17
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych / projektowych, wykonanie ćwiczeń / projektów	20	30
zapoznanie z literaturą	10	15
suma godzin:	**100**	**100**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**4**	**4**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 1. Dębowski A., Automatyka. Podstawy teorii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017 2. Klimasara W.J., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Andrzejewski G., Modelowanie i synteza algorytmów sterowania w systemach przemysłowych, Wydawnictwo AJP, 2023

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	gandrzejewski@ajp.edu.pl
podpis	

Załącznik nr 2
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 5/000/2025 Senatu AJP
z dnia 21 stycznia 2025 r.

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		D.1

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Seminarium magisterskie**
Punkty ECTS	**14**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Dyplomowanie i praktyka**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1,2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Prof. dr hab. inż. Andrzej Handkiewicz**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
projekty	**60/36**	**1,2/2,3;**	**14**

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Zdobycie wiedzy i umiejętności związanych z prowadzeniem badań naukowych, prezentacją wyników, korzystaniem z literatury przedmiotu; rozwój umiejętności samokształcenia, zwiększenie zdolności obserwowania i analizowania otaczających go zjawisk, wymiana doświadczeń pomiędzy studentami oraz rozwijanie i pogłębianie współpracy między studentem a opiekunem naukowym.
C2 - Zwiększenie zdolności obserwowania i analizowania otaczających go zjawisk, projektowanie tabel i rysunków do pracy dyplomowej, pierwsza wersja przeglądu literatury, formułowanie celu i zakresu pracy dyplomowej, konstrukcja rozdziału „Materiały i metody" w pracy dyplomowej; rozdział „Wyniki" z wykorzystaniem tabel i rysunków.
C3 - Zwiększenie zdolności opracowywania wniosków i podsumowania, spisu literatury, abstraktu i słów kluczowych, prezentacja założeń i wyników pracy dyplomowej, slajdy, tabele na slajdach, napisy na slajdach, slajdy tekstowe. Przekazanie wiedzy dotyczącej przygotowania do egzaminu dyplomowego, regulaminu i zasad zaliczania egzaminu, przygotowanie i prezentacja materiałów (PowerPoint) użytecznych do przygotowywania się dyplomantów do egzaminu.
C4 - Potrafi korzystać z wiedzy związanej z prowadzeniem badań naukowych, prezentacją wyników, korzystaniem z literatury przedmiotu; rozwój umiejętności samokształcenia, zwiększenie zdolności obserwowania i analizowania otaczających go zjawisk, umie dokonywać wymiany doświadczeń pomiędzy studentami oraz rozwijanie i pogłębianie współpracy między studentem a opiekunem naukowym.
C5 - Posiada umiejętności obserwacji i analizy otaczających go zjawisk, potrafi sformułować tytuł roboczy pracy dyplomowej, umie projektować tabele i rysunki do pracy dyplomowej, potrafi dokonać przeglądu literatury, formułuje cel i zakres pracy dyplomowej, konstruuje rozdział „Materiały i metody" w pracy dyplomowej oraz

rozdział „Wyniki" z wykorzystaniem tabel i rysunków.
C6 - Umie przedstawić wnioski i podsumowanie, spis literatury, abstrakt i słowa kluczowe, potrafi wykonać prezentację założeń i wyników pracy dyplomowej.
C7 - Rozumie potrzebę systematycznej aktualizacji wiedzy i jej praktycznego zastosowania.
Ma świadomość i potrzebę samokształcenia.
C8 - Jest gotowy do aktywnej pracy i współpracy w grupie problemowej, formułując własne tezy i poglądy w zakresie zjawisk oraz problemów w zakresie automatyki i robotyki.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie pojęcia w zakresie zarządzani jakością i analizy ryzyka w obszarze automatyki i robotyki.	K_W10
W_02	Absolwent zna i rozumie pojęcia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w obszarze automatyki robotyki.	K_W13
W_03	Absolwent zna i rozumie obecny stan oraz trendy automatyzacji oraz robotyzacji.	K_W14
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z obszaru automatyki i robotyki z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01
U_02	Absolwent potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania w dziedzinie inżynierii automatyzacji i robotyzacji w obszarze automatyki i robotyki i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03
U_03	Absolwent potrafi porozumiewać się przy użyciu poprawnej terminologii związanej z automatyką i robotyką.	K_U04
U_04	Absolwent potrafi korzystać i zdobywać doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań z zakresu automatyki i robotyki zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską.	K_U21
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie szczególnie w obszarze szeroko pojętej automatyki i robotyki..	K_K01
K_02	Absolwent jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności technicznej w obszarze automatyki i robotyki.	K_K02
K_03	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze automatyki i robotyki między innymi tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści ekonomicznych i społecznych.	K_K04

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści seminariów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
S1	Zasady pracy naukowej i przygotowania oraz publikowania jej	30	18

	efektów. Prezentacja danych bibliograficznych wybranych publikacji źródłowych. Na podstawie wybranych publikacji źródłowych prezentacja wstępu teoretycznego. Formułowanie celu badań. Analiza metodyki badań na przykładzie wybranej publikacji źródłowej. Prezentacja analizowanych założeń metodycznych. Analiza danych doświadczalnych w publikacji źródłowej w tym sposobu prezentacji wyników w formie tabel i rysunków. Formułowanie celu i zakresu pracy dyplomowej.		
S2	Opis wyników prezentowanych w publikacji (pracy dyplomowej). Dyskusja wyników i sposoby cytowania literatury. Formułowanie wniosków na podstawie wybranych publikacji źródłowych. Przygotowanie konspektu pracy dyplomowej na podstawie własnych wyników i studiów literaturowych. Projektowanie tabel i rysunków do pracy dyplomowej. Przegląd literatury. Przygotowanie dyplomantów do egzaminu magisterskiego. Regulamin i zasady zaliczania egzaminu. Przygotowanie i prezentacja materiałów (PowerPoint) użytecznych do przygotowywania się dyplomantów do egzaminu.	30	18
	Razem liczba godzin seminariów	**60**	**36**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
seminarium	M1 - seminarium informacyjne, M2 - seminarium problemowe połączone z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)**
seminarium	F2 – obserwacja/aktywność	P1 – zaliczenie pisemne

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbole efektu	Seminarium	
	F2	P2
W_01	X	X
W_02	X	X
W_03	X	X
U_01	X	X
U_02	X	X
U_03	X	X
U_04	X	X
K_01	X	X
K_02	X	X
K_03	X	X

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej **(zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z**

uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	**na studiach niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**60**	**36**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do zaliczenia	30	30
przygotowanie do realizacji zajęć	20	20
zapoznanie z literaturą	60	60
przygotowanie pracy magisterskiej	180	204
suma godzin:	**350**	**350**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**14**	**14**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Zaczyński W.P., 1995r., "Poradnik autora prac seminaryjnych, dyplomowych i magisterskich", Wydawnictwo Żak, Warszawa
2. . M. Weglinska, Jak pisać prace magisterską? Poradnik dla studentów. Oficyna Wydawnicza Impuls. Kraków, 2009. ISBN

Literatura zalecana / fakultatywna:

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Andrzej Handkiewicz
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	ahandkiewicz@ajp.edu.pl

podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		D.2

KARTA ZAJĘĆ

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Praktyka**
Punkty ECTS	**16**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Dyplomowanie i praktyka**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**mgr Elżbieta Błaszczak**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
Praktyka	**480/480**	**1/2**	**16**

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

-

4. Cele kształcenia

C1 - przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętą automatyką i robotyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów, zarówno w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku;
C2 - przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej oraz prawa autorskiego, niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej;
C3 - wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywania i prezentowania dokumentacji oraz podnoszenia kompetencji zawodowych;
C4 - wyrobienie umiejętności projektowania maszyn i urządzeń, realizacji procesów automatyzacji i robotyzacji, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzoru nad eksploatacją systemów automatyki;
C5 - wyrobienie umiejętności eksploatacji i integracji przemysłowych systemów sterowania oraz systemów kontrolno-pomiarowych, obsługi i programowania przemysłowych stanowisk zrobotyzowanych, projektowania i realizacji układów i systemów automatyki, z uwzględnieniem kryteriów użytkowych, prawnych i ekonomicznych
C6 - przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i

społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z automatyką i robotyką; C7 - uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności w dziedzinie techniki automatyki i robotyki, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
	WIEDZA	
W_01	Absolwent zna i rozumie pojęcia w zakresie elektrotechniki, elektroniki i techniki mikroprocesorowej	K_W07
W_02	Absolwent zna i rozumie pojęcia w zakresie zarządzania jakością w obszarze automatyki i robotyki	K_W10
W_03	Absolwent zna i rozumie pojęcia w zakresie standardów i norm technicznych związanych z automatyką i robotyką	K_W12
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Absolwent potrafi korzystać i zdobywać doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z automatyką i robotyką	K_U17
U_02	Absolwent potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów	K_U18
U_03	Absolwent potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań z dziedziny inżynierii automatyki i robotyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia. Potrafi także wykorzystywać i zdobywać doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów zapewniających bezpieczeństwo pracy.	K_U19, K_U20
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Absolwent jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności technicznej w obszarze automatyki i robotyki.	K_K02
K_02	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze automatyki i robotyki między innymi tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści ekonomicznych i społecznych.	K_K04

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści praktyk	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Studia na kierunku *automatyka i robotyka* studia drugiego stopnia profil praktyczny przygotowują do pracy w zakresu	480	480

	zastosowań technologii automatyki i robotyki w technice i gospodarce. Zadania realizowane przez studenta na praktyce winny w szczególności dotyczyć: 1. projektowania, wdrażania i obsługi systemów i urządzeń automatyki i robotyki, 2. pracy z urządzeniami i oprogramowaniem automatyki i robotyki, 3. systemów i urządzeń sensorycznych oraz napędów wykorzystywanych w przemysłowej praktyce inżynierskiej, 4. przemysłowych standardów wymiany informacji w systemach automatyki i robotyki, 5. wizualizacji procesów produkcyjnych, 6. zapoznania z organizacją pracy w przedsiębiorstwie, strukturą organizacyjną, celem i zakresem prowadzonej działalności, podstawowymi przepisami w zakresie BHP, regulaminem pracy, obiegiem dokumentów, obsługą podstawowych urządzeń na stanowisku pracy, 7. zapoznania z uwarunkowaniami pracy zespołowej, praktycznymi aspektami kierowania zespołami ludzkimi, komunikowania się podmiotu z otoczeniem, zbierania, hierarchizowania, przetwarzania i przekazywania informacji z wykorzystaniem technologii informatycznej i wiedzy technicznej, badań empirycznych (za zgodą podmiotu przyjmującego na praktykę) mających związek z planowaną pracą magisterską, przy czym dostęp do informacji w trakcie praktyki stanowić powinien podstawę refleksji teoretycznej.		
	Razem liczba godzin praktyki	**480**	**480**

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne (wybór z listy)**	**Środki dydaktyczne**
Praktyki	prezentacja urządzeń, analiza dokumentacji technicznej, ćwiczenia doskonalące obsługę komputerów, ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowych, realizacja zadania inżynierskiego w grupie, doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego, selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, dobór właściwych narzędzi do realizacji zadania inżynierskiego	urządzenia, komputery, dokumentacja techniczna,

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	**Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)**
praktyka	F2 – obserwacja/aktywność F6 - dokumentacja praktyki	P6 – zaliczenie praktyki

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")

Symbol efekty	praktyki		
	F2	F6	P6
W_01	x	x	x
W_02	x	x	x
W_03	x	x	x
U_01	x	x	x
U_02	x	x	x
U_03	x	x	x
K_01	x	x	x
K_02	x	x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Zaliczenie:
Zaliczenie odbywa się na podstawie karty praktyki. Oceniane jest wypełnienie zapisów Regulaminu Praktyk oraz Programu Praktyk.

10. Forma zaliczenia zajęć

zaliczenie bez oceny

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**480**	**480**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
suma godzin:	**480**	**480**
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	**16**	**16**

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:
1. Regulamin praktyk
2. Przepisy ogólne i wewnętrzne w zakresie zajmowanego stanowiska pracy
3. Materiały zalecone przez przełożonych jako obowiązkowe

Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Materiały zaproponowane przez przełożonych jako dodatkowe

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	mgr Elżbieta Błaszczak
data sporządzenia / aktualizacji	08.01.2025
dane kontaktowe (e-mail)	eblaszczak@ajp.edu.pl
podpis	