



POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA

Program studiów

Kierunek Sztuczna inteligencja w przemyśle

I stopień, profil ogólnoakademicki

Koszalin, luty 2025

SPIS TREŚCI

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW	3
2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA	3
3. EFEKTY UCZENIA SIĘ	5
3.1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.....	6
3.2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.....	10
3.3. Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego	14
3.4. Sumaryczny zbiór efektów uczenia się zgodnych z Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego.....	16
3.5. Matryca kierunkowych efektów uczenia w odniesieniu do realizowanych modułów.....	20
4. WERYFIKACJA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	38
5. HARMONOGRAM STUDIÓW	38
6. TREŚCI PROGRAMOWE.....	39
7. ZASADY PROCESU DYPLMOWANIA.....	51
8. MONITOROWANIE KARIERY ZAWODOWEJ ABSOLWENTÓW	53
9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY.....	53
Wykaz załączników	54

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Wydział/Instytut:	Inżynierii Mechanicznej i Energetyki	
Poziom kształcenia (studiów):	I stopień	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
DZIEDZINA NAUKI:	inżynieryjno-techniczna	
DYSCYPLINY NAUKOWE:	inżynieria mechaniczna	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier	
Liczba punktów ECTS / liczba semestrów:	stacjonarne:	210 ECTS / liczba sem. 7
	niestacjonarne:	210 ECTS / liczba sem. 7
Język kształcenia:	polski	

2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Absolwent kierunku *Sztuczna Inteligencja w Przemysle* posiada wiedzę związaną z metodami przetwarzania i analizy danych przemysłowych, z zastosowaniami metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metodami automatyzacji procesów produkcyjnych. Zna wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu przemysłowych metod wytwarzania, zautomatyzowanych systemów przemysłowych, metod sztucznej inteligencji oraz kierunków rozwoju tych metod i technologii.

Absolwent potrafi projektować procesy, produkty i rozwiązania związane z wdrożeniem i praktycznym zastosowaniem systemów oceny, analizy, symulacji i doskonalenia procesów przemysłowych, automatyzacji zadań przemysłowych, wspomaganie procesów decyzyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przedsiębiorstwach związanych z branżą przemysłową. W swej pracy potrafi dostrzegać i uwzględniać aspekty prawne, ekonomiczne i etyczne proponowanych rozwiązań.

Absolwent jest przygotowany do kreatywnej pracy nad innowacyjnymi rozwiązaniami z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Potrafi samodzielnie i w zespole wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu oceny, analizy oraz doskonalenia procesów produkcji, wspomaganie decyzji operatorów oraz automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji.

Osoba kończąca kształcenie na kierunku *Sztuczna Inteligencja w Przemysle* jest przygotowana do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie wdrażania, kontroli oraz monitorowania wyników realizacji prac inżynierskich z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, w tym systemów uczących się, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.

Proces kształcenie na kierunku przygotowuje do komunikowania się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców w tym z uczestnikami procesów produkcji, wytwarzania, zarządzania i kontroli jakości na tematy specjalistyczne związane z wdrażaniem, utrzymaniem i zarządzaniem systemów sztucznej inteligencji dedykowanych do specjalistycznych zastosowań w przemyśle.

Absolwenci kierunku *Sztuczna Inteligencja w Przemysle* uzyskują szerokie perspektywy zawodowe z uwagi na rosnące wykorzystanie sztucznej inteligencji (SI) w wielu branżach związanych

z przemysłem. Stwarza to przed nimi możliwości pracy w obecnie ukształtowanych oraz zupełnie nowych, przyszłościowych zawodach:

- **Inżynier ds. sztucznej inteligencji (ang. AI Engineer)** – inżynier zajmujący się tworzeniem i wdrażaniem nowych technologii i nowych produktów oraz zastosowań SI w przemyśle, pracuje nad systemami automatyzacji produkcji, logistyki i transportu oraz integruje metody SI w procesach produkcyjnych.
- **Specjalista ds. analizy danych (ang. Data Analyst/Scientist)** - absolwent w tej roli, wykorzystując metody SI, analizuje i prognozuje trendy przemysłowe, optymalizuje procesy, tworzy systemy podejmowania decyzji w oparciu o dane oraz planuje przedsięwzięcia rozwojowe.
- **Konsultant SI dla przemysłu (ang. AI Manager)** - specjalista z tego obszaru zajmuje się planowaniem, wdrażaniem i kontrolowaniem rozwiązań SI w firmach. Pomaga firmom przemysłowym w implementacji SI i przeprowadzaniu transformacji cyfrowych.
- **Specjalista do spraw bezpieczeństwa danych oraz systemów informacyjnych (ang. AI Specialist in Knowledge Management)** - w firmie zajmuje się oceną systemów zarządzania informacjami, dostępem do danych wrażliwych, ochroną własności intelektualnej, ochroną wynalazków, ochroną patentową oraz nadzorem nad zasobami wiedzy.
- **Inżynier ds. systemów cyberfizycznych (ang. CPS Engineer)** - inżynier odpowiedzialny za tworzenie i implementację systemów, które łączą świat fizyczny z cyfrowym, zarządzają autonomicznymi procesami produkcji, monitorują urządzenia w czasie rzeczywistym oraz wspierają inteligentne decyzje operacyjne.
- **Inżynier SI ds. wirtualizacji (ang. Digital Twin Engineer)** - inżynier odpowiedzialny za tworzenie i analizowanie systemów wirtualizacji rzeczywistych obiektów lub procesów, które pomagają w monitorowaniu, diagnostyce i zarządzaniu procesami produkcyjnymi.
- **Specjalista ds. współpracy człowiek-robot (ang. AI Specialist in Human-Robot Collaboration)** – osoba odpowiedzialna za tworzenie systemów, które pozwalają na bezpieczne, efektywne i harmonijne współdziałanie ludzi i robotów w procesach produkcyjnych.
- **Specjalista ds. eksploatacji (ang. Predictive Maintenance Engineer)** - specjalista odpowiedzialny za wykorzystanie systemów SI do monitorowania i nadzorowania procesów i urządzeń oraz przewidywania awarii i optymalizacji działań serwisowych w celu minimalizacji przestojów w produkcji.
- **Inżynier autonomicznych systemów transportowych (ang. Autonomous Transport System Engineer)** – specjalista w zakresie projektowania i wdrażania systemów autonomicznych (również z wykorzystaniem dronów) do transportu w fabrykach, magazynach, na liniach produkcyjnych, a także w logistyce zewnętrznej.

Kształcenie będzie realizowane w ramach czterech specjalności (na specjalność składają się 2 obieralne moduły):

1. **Wdrażanie i zarządzanie systemami sztucznej inteligencji** (moduł I: SI w automatyzacji procesów produkcyjnych; moduł IV: SI w logistyce i transporcie).
2. **Projektowanie systemów cyberfizycznych** (moduł I: SI w automatyzacji procesów produkcyjnych; moduł II: SI w diagnostyce i monitorowaniu).
3. **Analityka procesów przemysłowych** (moduł IV: SI w logistyce i transporcie; moduł V: SI w analityce procesów przemysłowych).
4. **Systemy wspomaganie decyzji i sztuczna inteligencja w diagnostyce i eksploatacji** (moduł II: SI w diagnostyce i monitorowaniu; moduł III: SI w eksploatacji i utrzymaniu ruchu).

Specjalność 1. Wdrażanie i zarządzanie systemami sztucznej inteligencji

Absolwent nabywa poszerzone kompetencje przygotowujące do projektowania i wdrażania innowacyjnych rozwiązań w zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji do wspomaganie decyzji w obszarze planowania i zarządzania procesami produkcyjnymi. Potrafi zdefiniować potrzeby oraz zaproponować innowacyjne rozwiązania wykorzystujące metody sztucznej inteligencji do rozwiązywania specjalistycznych zadań w branżach przemysłowych.

Specjalność 2. Projektowanie systemów cyberfizycznych

Absolwent nabywa poszerzoną wiedzę w zakresie projektowania, tworzenia i implementacji systemów monitorowania, diagnostyki i nadzorowania jakości w procesach produkcyjnych. Dysponuje kompetencjami i umiejętnościami w zakresie tworzenia inteligentnych systemów cyberfizycznych oraz metod wspomaganie i automatyzacji procesów decyzyjnych z zastosowaniem systemów uczących się.

Specjalność 3. Analityka procesów przemysłowych

Absolwent nabywa poszerzone kompetencje w zakresie oceny, analizy i wnioskowania o jakości procesów produkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania metod symulacyjnych i numerycznych. Jest przygotowany do opracowania rozwiązań w zakresie doskonalenia i optymalizacji procesów produkcyjnych z uwzględnieniem procesów logistycznych i transportowych.

Specjalność 4. Systemy wspomaganie decyzji i sztuczna inteligencja w diagnostyce i eksploatacji

Absolwent nabywa poszerzone kompetencje w zakresie diagnostyki maszyn i procesów wytwarzania oraz wiedzy dotyczącej prognozowania awarii. Jest przygotowany do tworzenia i implementacji systemów uczących się wykorzystywanych do monitorowania i nadzorowania procesów i urządzeń przemysłowych, przewidywania awarii oraz optymalizacji działań serwisowych.

3. EFEKTY UCZENIA SIĘ

Efekty uczenia się na kierunku *Sztuczna Inteligencja w Przemysle* odnoszą się do dziedziny nauk inżynierjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Kierunkowe efekty uczenia się, zdefiniowane w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, uwzględniają uniwersalne charakterystyki Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji, charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich. Efekty uczenia uwzględniają w szczególności zdobywanie przez studentów wiedzy, umiejętności, w tym badawczych oraz kompetencji społecznych niezbędnych zarówno w działalności badawczej, jak i na rynku pracy. Program studiów zakłada stosowanie różnych metod kształcenia, umożliwiających studentowi osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Podstawowymi formami zajęć są wykłady oraz ćwiczenia, laboratoria i zajęcia o charakterze projektowym, umożliwiające projektowanie i tworzenie innowacyjnych rozwiązań z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w ramach zadań realizowanych indywidualnie lub grupowo. Zajęcia realizowane będą w laboratoriach uczelni. W ramach seminariów dyplomowych student zdobywa wiedzę i umiejętności przygotowujące go do prowadzenia własnych badań. Stosowanie aktywizujących metod kształcenia umożliwia osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia. Cykl kształcenia na kierunku *Sztuczna Inteligencja w Przemysle* umożliwia realizację treści programowych i dostosowany jest do efektów uczenia określonych dla tego kierunku.

3.1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 1 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 1. Efekty uczenia się dla I stopnia kierunku Sztuczna Inteligencja w Przemśle uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Uniwersalne charakterystyki I stopnia ZSK dla kwalifikacji na poziomie 6. PRK		I stopień kierunku <i>Sztuczna Inteligencja w Przemśle</i>	
Wiedza			
P6U_W	Zna i rozumie: <ul style="list-style-type: none"> – w zaawansowany stopniu fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi; – różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności. 	SIP_P6_W_01	Zna i rozumie: w zaawansowanym stopniu fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, analityki procesów przemysłowych, automatyzacji procesów przemysłowych oraz zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle a także pokrewnych, w tym technologii informatycznych oraz widzi potrzebę praktycznego zastosowania tej wiedzy w działalności zawodowej.
		SIP_P6_W_02	Zna i rozumie: wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej w zakresie modułów kierunkowych, w tym modułu procesów przemysłowych, zautomatyzowanych systemów przemysłowych, zastosowań sztucznej inteligencji w przemyśle oraz kierunków rozwoju tych metod i technologii; dodatkowo w ramach obieralnych specjalności wiedzy szczegółowej dotyczącej analityki procesów przemysłowych, automatyzacji procesów produkcyjnych, diagnostyki i monitorowania, eksploatacji i utrzymania ruchu oraz logistyki i transportu w odniesieniu do procesów produkcyjnych.
		SIP_P6_W_03	Zna i rozumie: fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ze szczególnym uwzględnieniem aspektów dotyczących zastosowania metod sztucznej inteligencji w przemyśle, w tym metod generatywnej sztucznej inteligencji, oraz dziedzin z nimi związanych systemowo.

Uniwersalne charakterystyki I stopnia ZSK dla kwalifikacji na poziomie 6. PRK		I stopień kierunku <i>Sztuczna Inteligencja w Przemśle</i>	
		SIP_P6_W_04	<p>Zna i rozumie:</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości w tym podstawowe ekonomiczne, prawne, środowiskowe i etyczne uwarunkowania ich działalności związanej z wdrażaniem, monitorowaniem, kontrolą i zarządzaniem systemami wsparcia procesów decyzyjnych i automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.</p>
		SIP_P6_W_05	<p>Zna i rozumie:</p> <p>podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w realizacji procesów produkcyjnych.</p>
Umiejętności			
P6U_U	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach; – samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie; – komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko. 	SIP_P6_U_01	<p>Potrafi:</p> <p>samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu analityki procesów przemysłowych, oceny, analizy oraz doskonalenia procesów produkcji, wspomaganie decyzji operatorów oraz automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych.
		SIP_P6_U_02	<p>Potrafi:</p> <p>dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym ekonomiczne), projektować i wykonywać usprawnienia procesów, produktów i rozwiązań w obszarze branży przemysłowych poprzez zastosowania odpowiednio dobranych metod sztucznej inteligencji wspierających procesy przetwarzania i analizy danych i podejmowania decyzji.</p>
		SIP_P6_U_03	<p>Potrafi:</p> <p>samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.</p>

Uniwersalne charakterystyki I stopnia ZSK dla kwalifikacji na poziomie 6. PRK		I stopień kierunku <i>Sztuczna Inteligencja w Przemśle</i>	
		SIP_P6_U_04	Potrafi: komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.
		SIP_P6_U_05	Potrafi: planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.
		SIP_P6_U_06	Potrafi: samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wpierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.
Kompetencje społeczne			
P6U_K	Jest gotów do: <ul style="list-style-type: none"> – kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim; – samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań 	SIP_P6_K_01	Jest gotów do: odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.
		SIP_P6_K_02	Jest gotów do: myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie podjętych działań projektowych powiązanych rozwiązywaniem problemów inżynierskich z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, w których uczestniczy lub którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.

Uniwersalne charakterystyki I stopnia ZSK dla kwalifikacji na poziomie 6. PRK		I stopień kierunku <i>Sztuczna Inteligencja w Przemśle</i>	
	własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.	SIP_P6_K_03	Jest gotów do: krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
		SIP_P6_K_04	Jest gotów do: wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań z przedstawicielami środowiska przedsiębiorców z uwzględnieniem interesu publicznego.

3.2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 2 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 2. Efekty uczenia się dla I stopnia kierunku *Sztuczna Inteligencja w Przemśle* uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Charakterystyki II stopnia ZSK dla kwalifikacji na poziomie 6. PRK		I stopień kierunku <i>Sztuczna Inteligencja w Przemśle</i>	
Wiedza			
P6S_WG	Absolwent zna i rozumie: <ul style="list-style-type: none"> – w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne; – wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów. 	SIP_P6_W_01	Absolwent zna i rozumie: w zaawansowanym stopniu fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, analityki procesów przemysłowych, automatyzacji procesów przemysłowych oraz zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle a także pokrewnych, w tym technologii informatycznych oraz widzi potrzebę praktycznego zastosowania tej wiedzy w działalności zawodowej.
		SIP_P6_W_02	Absolwent zna i rozumie: wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej w zakresie modułów kierunkowych, w tym modułu procesów przemysłowych, zautomatyzowanych systemów przemysłowych, zastosowań sztucznej inteligencji w przemyśle oraz kierunków rozwoju tych metod i technologii; dodatkowo w ramach obieralnych specjalności wiedzy szczegółowej dotyczącej analityki procesów przemysłowych, automatyzacji procesów produkcyjnych, diagnostyki i monitorowania, eksploatacji i utrzymania ruchu oraz logistyki i transportu w odniesieniu do procesów produkcyjnych.
		SIP_P6_W_05	Absolwent zna i rozumie: podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w realizacji procesów produkcyjnych.
P6S_WK	Absolwent zna i rozumie: <ul style="list-style-type: none"> – fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; – podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności 	SIP_P6_W_03	Absolwent zna i rozumie: fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ze szczególnym uwzględnieniem aspektów dotyczących zastosowania metod sztucznej inteligencji w przemyśle, w tym metod generatywnej sztucznej inteligencji, oraz dziedzin z nimi związanych systemowo.

Charakterystyki II stopnia ZSK dla kwalifikacji na poziomie 6. PRK		I stopień kierunku <i>Sztuczna Inteligencja w Przemśle</i>	
	<p>zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego;</p> <ul style="list-style-type: none"> – podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości. 	SIP_P6_W_04	<p>Absolwent zna i rozumie:</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości w tym podstawowe ekonomiczne, prawne, środowiskowe i etyczne uwarunkowania ich działalności związanej z wdrażaniem, monitorowaniem, kontrolą i zarządzaniem systemami wsparcia procesów decyzyjnych i automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.</p>
Umiejętności			
P6S_UW	<p>Absolwent potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: <ul style="list-style-type: none"> – właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych. 	SIP_P6_U_01	<p>Absolwent potrafi: samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu analityki procesów przemysłowych, oceny, analizy oraz doskonalenia procesów produkcji, wspomagania decyzji operatorów oraz automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych.
		SIP_P6_U_02	<p>Absolwent potrafi: dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym ekonomiczne), projektować i wykonywać usprawnienia procesów, produktów i rozwiązań w obszarze branży przemysłowych poprzez zastosowania metod sztucznej inteligencji wspierającej procesy przetwarzania i analizy danych i podejmowania decyzji.</p>
		SIP_P6_U_03	<p>Absolwent potrafi: samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.</p>

Charakterystyki II stopnia ZSK dla kwalifikacji na poziomie 6. PRK		I stopień kierunku <i>Sztuczna Inteligencja w Przemśle</i>	
P6S_UK	Absolwent potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii; – brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich; – posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. 	SIP_P6_U_04	Absolwent potrafi: komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.
P6S_UO	Absolwent potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – planować i organizować prace indywidualną oraz w zespole; – współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym). 	SIP_P6_U_05	Absolwent potrafi: planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.
P6S_UU	Absolwent potrafi: samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	SIP_P6_U_06	Absolwent potrafi: samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.
Kompetencje społeczne			
P6S_KK	Absolwent jest gotów do: <ul style="list-style-type: none"> – krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; – uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu. 	SIP_P6_K_03	Absolwent jest gotów do: krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
P6S_KO	Absolwent jest gotów do: <ul style="list-style-type: none"> – wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; – inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; – myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy. 	SIP_P6_K_04	Absolwent jest gotów do: wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań z przedstawicielami środowiska przedsiębiorców z uwzględnieniem interesu publicznego.
		SIP_P6_K_02	Absolwent jest gotów do: myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie podjętych działań projektowych powiązanych z rozwiązywaniem problemów inżynierskich z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, w których uczestniczy lub którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.

Charakterystyki II stopnia ZSK dla kwalifikacji na poziomie 6. PRK		I stopień kierunku <i>Sztuczna Inteligencja w Przemśle</i>	
P6S_KR	<p>Absolwent jest gotów do:</p> <ul style="list-style-type: none"> – odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych; – dbałości o dorobek i tradycje zawodu. 	SIP_P6_K_01	<p>Absolwent jest gotów do:</p> <p>odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.</p>

3.3. Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego

W tabeli 3 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie **kompetencji inżynierskich**.

Tab. 3. Efekty uczenia się dla I stopnia kierunku Sztuczna Inteligencja w Przemśle dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Efekty uczenia się właściwe dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 6. PRK		I stopień kierunku <i>Sztuczna Inteligencja w Przemśle</i>	
Wiedza			
P6S_WG	Absolwent zna i rozumie: podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	SIP_P6_W_05	Absolwent zna i rozumie: podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w realizacji procesów produkcyjnych.
P6S_WK	Absolwent zna i rozumie: podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	SIP_P6_W_04	Absolwent zna i rozumie: podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości w tym podstawowe ekonomiczne, prawne, środowiskowe i etyczne uwarunkowania ich działalności związanej z wdrażaniem, monitorowaniem, kontrolą i zarządzaniem systemami wsparcia procesów decyzyjnych i automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.
Umiejętności			
P6S_UW	Absolwent potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, – przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: 	SIP_P6_U_03	Absolwent potrafi: samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.
		SIP_P6_U_02	Absolwent potrafi: dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym ekonomiczne), projektować i wykonywać usprawnienia procesów, produktów i rozwiązań w obszarze branży przemysłowych poprzez zastosowania odpowiednio dobranych metod sztucznej inteligencji wspierających procesy przetwarzania i analizy danych i podejmowania decyzji.

	<ul style="list-style-type: none"> – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. – dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania. – projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów 	SIP_P6_U_01	<p>Absolwent potrafi: samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu analityki procesów przemysłowych, oceny, analizy oraz doskonalenia procesów produkcji, wspomaganie decyzji operatorów oraz automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych.
--	---	--------------------	--

3.4. Sumaryczny zbiór efektów uczenia się zgodnych z Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego

W tabeli 4 przedstawiono sumaryczny zbiór efektów uczenia dla zgodnych ze Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Zestawiono w niej kompleksowo efekty wymienione wcześniej w tabelach 1-3.

Tabela 4. Sumaryczny zbiór efektów uczenia się dla kierunku Sztuczna Inteligencja w Przemysle I stopień zgodnych ze Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKU)	ODNIESIENIE KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DO PRK	
		uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu PRK (ustawa o ZSK)	charakterystyk II stopnia dla danego poziomu PRK (rozporządzenie MNiSW)
Wiedza			
SIP_P6_W_01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, analityki procesów przemysłowych, automatyzacji procesów przemysłowych oraz zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle a także pokrewnych, w tym technologii informatycznych oraz widzi potrzebę praktycznego zastosowania tej wiedzy w działalności zawodowej.	P6U_W	P6S_WG
SIP_P6_W_02	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej w zakresie modułów kierunkowych, w tym modułu procesów przemysłowych, zautomatyzowanych systemów przemysłowych, zastosowań sztucznej inteligencji w przemyśle oraz kierunków rozwoju tych metod i technologii; dodatkowo w ramach obieralnych specjalności wiedzy szczegółowej dotyczącej analityki procesów przemysłowych, automatyzacji procesów produkcyjnych, diagnostyki i monitorowania, eksploatacji i utrzymania ruchu oraz logistyki i transportu w odniesieniu do procesów produkcyjnych.	P6U_W	P6S_WG
SIP_P6_W_03	Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ze szczególnym uwzględnieniem aspektów dotyczących zastosowania metod sztucznej inteligencji w przemyśle, w tym metod generatywnej sztucznej inteligencji, oraz dziedzin z nimi związanych systemowo.	P6U_W	P6S_WK

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKU)	ODNIESIENIE KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DO PRK	
		uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu PRK (ustawa o ZSK)	charakterystyk II stopnia dla danego poziomu PRK (rozporządzenie MNiSW)
SIP_P6_W_04	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości w tym podstawowe ekonomiczne, prawne, środowiskowe i etyczne uwarunkowania ich działalności związanej z wdrażaniem, monitorowaniem, kontrolą i zarządzaniem systemami wsparcia procesów decyzyjnych i automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6U_W	P6S_WK
SIP_P6_W_05	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w realizacji procesów produkcyjnych.	P6U_W	P6S_WG
Umiejętności			
SIP_P6_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu analityki procesów przemysłowych, oceny, analizy oraz doskonalenia procesów produkcji, wspomaganie decyzji operatorów oraz automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: <ul style="list-style-type: none"> – dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych. 	P6U_U	P6S_UW
SIP_P6_U_02	Absolwent potrafi, dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym ekonomiczne), projektować i wykonywać usprawnienia procesów, produktów i rozwiązań w obszarze branży przemysłowych poprzez zastosowania odpowiednio dobranych metod sztucznej inteligencji wspierających procesy przetwarzania i analizy danych i podejmowania decyzji.	P6U_U	P6S_UW
SIP_P6_U_03	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy	P6U_U	P6S_UW

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKU)	ODNIESIENIE KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DO PRK	
		uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu PRK (ustawa o ZSK)	charakterystyk II stopnia dla danego poziomu PRK (rozporządzenie MNiSW)
	danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.		
SIP_P6_U_04	Absolwent potrafi komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.	P6U_U	P6S_UK
SIP_P6_U_05	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.	P6U_U	P6S_UO
SIP_P6_U_06	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.	P6U_U	P6S_UU
Kompetencje społeczne			
SIP_P6_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	P6U_K	P6S_KR
SIP_P6_K_02	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie podjętych działań projektowych powiązanych rozwiązywaniem problemów inżynierskich z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, w których uczestniczy lub którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.	P6U_K	P6S_KO
SIP_P6_K_03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej	P6U_K	P6S_KK

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKU)	ODNIESIENIE KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DO PRK	
		uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu PRK (ustawa o ZSK)	charakterystyk II stopnia dla danego poziomu PRK (rozporządzenie MNiSW)
	wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.		
SIP_P6_K_04	Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań z przedstawicielami środowiska przedsiębiorców z uwzględnieniem interesu publicznego.	P6U_K	P6S_KO

3.5. Matryca kierunkowych efektów uczenia w odniesieniu do realizowanych modułów

W tabeli 5 przedstawiono matrycę kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do realizowanych modułów.

Tab. 5. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się EKU do modułów kierunku Sztuczna Inteligencja w Przemysle

SYMBOL EKU	Kierunkowe efekty uczenia się (EKU)	Nazwy modułów													
		A - OGÓLNE	B PODSTAWOWE		C KIERUNKOWE				D SPECJALNOŚCIOWE				E		
		HES	Nauk matematycznych	Nauk fizycznych	Podstaw przetwarzania i analizy danych	Podstaw zastosowań SI w przemyśle	Podstaw procesów produkcyjnych	Zautomatyzowanych systemów przemysłowych	Zaawansowanych zagadnień kierunkowych	SI w automatyzacji procesów produkcyjnych	SI w diagnostyce i monitorowaniu	SI w eksploatacji i utrzymaniu ruchu	SI w logistyce i transporcie	SI w analityce procesów przemysłowych	Moduł projektowy i dyplomowy
WIEDZA															
SIP_P6_W_01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, analityki procesów przemysłowych, automatyzacji procesów przemysłowych oraz zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle a także pokrewnych, w tym technologii informatycznych oraz widzi potrzebę praktycznego zastosowania tej wiedzy w działalności zawodowej.		x	x	x	x	x	x							x
SIP_P6_W_02	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej w zakresie modułów kierunkowych, w tym modułu procesów przemysłowych, zautomatyzowanych systemów przemysłowych, zastosowań sztucznej inteligencji w przemyśle oraz kierunków rozwoju tych metod i technologii; dodatkowo w ramach obieralnych specjalności wiedzy szczegółowej dotyczącej analityki procesów przemysłowych, automatyzacji procesów produkcyjnych, diagnostyki i monitorowania, eksploatacji i utrzymania ruchu oraz logistyki i transportu w odniesieniu do procesów produkcyjnych.				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SIP_P6_W_03	Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ze szczególnym uwzględnieniem aspektów dotyczących zastosowania metod sztucznej inteligencji w przemyśle, w tym metod generatywnej sztucznej inteligencji, oraz dziedzin z nimi związanych systemowo.	x		x		x									x
SIP_P6_W_04	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości w tym podstawowe ekonomiczne, prawne, środowiskowe i etyczne uwarunkowania ich działalności związanej z wdrażaniem, monitorowaniem, kontrolą i zarządzaniem systemami wsparcia procesów decyzyjnych i automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	x						x							x
SIP_P6_W_05	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w realizacji procesów produkcyjnych.			x							x	x	x	x	x

SYMBOL EKU	Kierunkowe efekty uczenia się (EKU)	Nazwy modułów													
		A - OGÓLNE	B PODSTAWOWE		C KIERUNKOWE				D SPECJALNOŚCIOWE				E		
		HES	Nauk matematycznych	Nauk fizycznych	Podstaw przetwarzania i analizy danych	Podstaw zastosowań SI w przemyśle	Podstaw procesów produkcyjnych	Zautomatyzowanych systemów przemysłowych	Zaawansowanych zagadnień kierunkowych	SI w automatyzacji procesów produkcyjnych	SI w diagnostyce i monitorowaniu	SI w eksploatacji i utrzymaniu ruchu	SI w logistyce i transporcie	SI w analityce procesów przemysłowych	Moduł projektowy i dyplomowy
UMIĘTNOŚCI															
SIP_P6_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu analityki procesów przemysłowych, oceny, analizy oraz doskonalenia procesów produkcji, wspomagania decyzji operatorów oraz automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: <ul style="list-style-type: none"> dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych. 		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SIP_P6_U_02	Absolwent potrafi, dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym ekonomiczne), projektować i wykonywać istniejących procesów, produktów i rozwiązań w obszarze branży przemysłowych poprzez zastosowania odpowiednio dobranych metod sztucznej inteligencji wspierających procesy przetwarzania i analizy danych i podejmowania decyzji.									X	X	X	X	X	
SIP_P6_U_03	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
SIP_P6_U_04	Absolwent potrafi komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.	X					X	X	X	X	X	X	X	X	
SIP_P6_U_05	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
SIP_P6_U_06	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wpięcia decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.					X	X	X	X	X	X	X	X	X	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE															

SYMBOL EKU	Kierunkowe efekty uczenia się (EKU)	Nazwy modułów													
		A - OGÓLNE	B PODSTAWOWE		C KIERUNKOWE				D SPECJALNOŚCIOWE				E		
		HES	Nauk matematycznych	Nauk fizycznych	Podstaw przetwarzania i analizy danych	Podstaw zastosowań SI w przemyśle	Podstaw procesów produkcyjnych	Zautomatyzowanych systemów przemysłowych	Zaawansowanych zagadnień kierunkowych	SI w automatyzacji procesów produkcyjnych	SI w diagnostyce i monitorowaniu	SI w eksploatacji i utrzymaniu ruchu	SI w logistyce i transporcie	SI w analityce procesów przemysłowych	Moduł projektowy i dyplomowy
SIP_P6_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SIP_P6_K_02	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie podjętych działań projektowych powiązanych rozwiązywaniem problemów inżynierskich z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, w których uczestniczy lub którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.	x								x	x	x	x	x	x
SIP_P6_K_03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SIP_P6_K_04	Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań z przedstawicielami środowiska przedsiębiorców z uwzględnieniem interesu publicznego.	x													x

Macierz efektów uczenia się dla modułów w odniesieniu do zajęć, które pozwalają na ich uzyskanie przedstawia tabela 6.

Tab. 6. Efekty uczenia się przypisane do modułów kształcenia

MODUŁ HUMANISTYCZNO-EKONOMICZNO-SPOŁECZNY nazwa modułu		Nazwy zajęć						SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Zagadnienia ekonomiczne i prawne sztucznej inteligencji	Społeczne i etyczne aspekty sztucznej inteligencji	Zarządzanie innowacjami i wiedzą przemysłową	Język angielski	Ochrona własności intelektualnej	Wychowanie fizyczne	
		W	W	C	C	W	C	
WIEDZA								
MO_W_01	Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ze szczególnym uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, prawnych, etycznych i społecznych dotyczących zastosowania metod sztucznej inteligencji w przemyśle.	x	x	x		x		SIP_P6_W_03
MO_W_02	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości w tym podstawowe ekonomiczne, prawne, środowiskowe i etyczne uwarunkowania ich działalności, jak również podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	x	x	x		x		SIP_P6_W_04
UMIĘJĘTNOŚCI								
MO_U_01	Absolwent potrafi komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane wybranymi aspektami zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.	x	x	x	x	x		SIP_P6_U_04
MO_U_02	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji powierzonych zadań z uwzględnieniem aspektów technologicznych, ekonomicznych, prawnych i społecznych.	x	x	x	x	x		SIP_P6_U_05
KOMPETENCJE								
MO_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji (w tym metod generatywnej SI) w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x	x	x		SIP_P6_K_01
MO_K_02	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do samodzielnego podejmowania decyzji, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.	x	x	x	x	x		SIP_P6_K_02
MO_K_03	Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań z przedstawicielami środowiska przedsiębiorców z uwzględnieniem interesu publicznego	x	x	x	x	x		SIP_P6_K_04
PUNKTY ECTS		2	2	2	8	1	0	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		15						
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z ćwiczeń, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne						

MODUŁ NAUK MATEMATYCZNYCH nazwa modułu		Nazwy zajęć		SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Matematyka	Statystyka inżynierska	
		W+C	W+C	
Opis modułu: Zajęcia prowadzone w ramach modułu prowadzą do uzyskania wiedzy w zakresie matematyki, obejmującą m.in. algebrę liniową, analizę matematyczną oraz statystykę, w tym wiedzę niezbędną do matematycznego opisu i analizy prostych zjawisk fizycznych i typowych zagadnień technicznych. Wykształcają również podstawowe umiejętności dotyczące wykorzystania poznanych metod matematycznych do obliczeń i analiz numerycznych oraz rozumienia i wykorzystania metod sztucznej inteligencji				
WIEDZA				
MM_W_01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody i teorie stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu matematyki ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej oraz analizy matematycznej pozwalające na wyjaśnienie złożonych zależności między obiektami i zjawiskami fizycznymi oraz stanowiące podstawę metod sztucznej inteligencji oraz widzi potrzebę praktycznego zastosowania tej wiedzy w działalności zawodowej.	x		SIP_P6_W_01
MM_W_02	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa oraz rozumie w zaawansowanym stopniu wiedzę dotyczącą statystyki matematycznej oraz metod analizy statystycznej z zastosowaniem do problemów inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących identyfikacji rozkładu cechy populacji generalnej opartej na pojęciu dystrybuanty empirycznej, teorii estymacji punktowej oraz zagadnień formułowania hipotez statystycznych i prowadzenia testów statystycznych.		x	SIP_P6_W_01
UMIĘTNOŚCI				
MM_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole rozwiązywać zagadnienia inżynierskie wymagającej w zaawansowanym stopniu zrozumienia metod i teorii z obszaru matematyki i statystyki; potrafi, odpowiednio dobierając źródła, dokonywać oceny, wnioskowania i syntezy informacji w nich zawartych oraz stosuje właściwe metody i narzędzia do ich rozwiązania.	x	x	SIP_P6_U_01
MM_U_02	Absolwent potrafi samodzielnie posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.		x	SIP_P6_U_03
MM_U_03	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.	x	x	SIP_P6_U_05
KOMPETENCJE				
MM_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	SIP_P6_K_01
		PUNKTY ECTS	10	2
		ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		12
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, ćwiczenia i zadania ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zastosowań wybranych metod do rozwiązywania problemów inżynierskich		

MODUŁ NAUK FIZYCZNYCH nazwa modułu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU	
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Podstawy fizyki	Podstawy termodynamiki	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	Podstawy automatyki		
		W+L	W+L	W+L	W+L		
WIEDZA							
NF_W_01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu fizyki, elektrotechniki i elektroniki oraz automatyki oraz widzi potrzebę praktycznego zastosowania tej wiedzy w działalności zawodowej	x	x	x	x	SIP_P6_W_01	
NF_W_02	Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i dylematy związane z wykorzystaniem i stosowaniem wiedzy z obszaru podstaw elektrotechniki i elektroniki oraz automatyki w zadaniach związanych z automatyzacją procesów przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa tych procesów.			x	x	SIP_P6_W_03	
NF_W_03	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w realizacji procesów produkcyjnych.	x	x	x	x	SIP_P6_W_05	
UMIĘTNOŚCI							
NF_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole rozwiązywać zagadnienia inżynierskie wymagające w zaawansowanym stopniu zrozumienia faktów i zjawisk z obszaru podstaw fizyki, elektroniki i elektrotechniki oraz automatyki; potrafi, odpowiednio dobierając źródła, dokonywać oceny, wnioskowania i syntezy informacji w nich zawartych oraz stosować właściwe metody i narzędzia do ich rozwiązania.	x	x	x	x	SIP_P6_U_01	
NF_U_02	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.	x	x	x	x	SIP_P6_U_03	
NF_U_03	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.	x	x	x	x	SIP_P6_U_05	
KOMPETENCJE							
NF_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x	x	SIP_P6_K_01	
		PUNKTY ECTS		5	2	4	4
		ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU				15	
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, ćwiczenia/zadania laboratoryjne ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zastosowań wybranych metod do rozwiązywania problemów inżynierskich					

MODUŁ PRZETWARZANIA I ANALIZY DANYCH nazwa modułu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU	
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Algorytmika i podejmowanie decyzji	Podstawy programowania	Systemy i narzędzia obliczeniowe	Podstawy przetwarzania i analizy danych		
		W+C	W+L	W+L	W+P		
WIEDZA							
PA_W_01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem algorytmiki problemów inżynierskich, metod podejmowania decyzji oraz technologii informatycznych umożliwiających ich praktyczne zastosowanie; widzi potrzebę praktycznego zastosowania tej wiedzy w działalności zawodowej.	x	x			SIP_P6_W_01	
PA_W_02	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej dotyczącej numerycznych metod przetwarzania danych i sygnałów z obiektów i urządzeń inżynierskich oraz podstawy ich praktyczne zastosowania z wykorzystaniem metod i narzędzi informatycznych			x	x	SIP_P6_W_02	
UMIĘTNOŚCI							
PA_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu analityki procesów przemysłowych, oceny i analizy procesów produkcji, wspomaganie decyzji operatorów, w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: dobór odpowiednich źródeł i informacji w nich zawartych; dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik numerycznych (z uwzględnieniem metod sztucznej inteligencji) oraz narzędzi informatycznych.	x	x	x	x	SIP_P6_U_01	
PA_U_02	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty z zastosowaniem metod numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.	x	x	x	x	SIP_P6_U_03	
PA_U_03	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.	x	x	x	x	SIP_P6_U_05	
KOMPETENCJE							
PA_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x	x	SIP_P6_K_01	
		PUNKTY ECTS		4	8	3	5
		ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU				20	
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin					
		Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z laboratorium, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne					

MODUŁ PODSTAW ZASTOSOWAŃ SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W PRZEMYSŁE nazwa modułu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKM
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Podstawy sztucznej inteligencji	Bazy danych i techniki eksploracji	Metody i zastosowania sztucznej inteligencji	Uczenie maszynowe	
		W	W+L	W+L+P	W+L	
WIEDZA						
PS_W_01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych oraz zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle a także pokrewnych, w tym technologii informatycznych oraz widzi potrzebę praktycznego zastosowania tej wiedzy w działalności zawodowej.	x	x			SIP_P6_W_01
PS_W_02	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej w zakresie podstaw zastosowań sztucznej inteligencji w przemyśle oraz kierunków rozwoju tych metod i technologii.			x	x	SIP_P6_W_02
UMIEJĘTNOŚCI						
PS_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych.	x	x	x	x	SIP_P6_U_01
PS_U_02	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.		x	x	x	SIP_P6_U_03
PS_U_03	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.		x	x	x	SIP_P6_U_05
PS_U_04	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.	x	x	x	x	SIP_P6_U_06
KOMPETENCJE						
PS_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.		x	x	x	SIP_P6_K_01
PS_K_02	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	x	x	x	x	SIP_P6_K_03
PUNKTY ECTS		3	8	9	4	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		24				
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin. Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z laboratorium, projekt, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne				

MODUŁ PODSTAW PROCESÓW PRODUKCYJNYCH nazwa modułu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKM
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Podstawy procesów wytwarzania	Maszyny i urządzenia produkcyjne	Systemy pomiarowe i kontrolne	Napędy i układy napędowe	
		W+L	W+L	W+L	W+L	
WIEDZA						
PP_W_01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu podstaw procesów wytwarzania oraz maszyn i urządzeń stosowanych do ich realizacji.	x	x			SIP_P6_W_01
PP_W_02	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej w zakresie podstaw zautomatyzowanych systemów przemysłowych, w tym metod pomiarowych i kontrolnych oraz napędów i układów napędowych.			x	x	SIP_P6_W_02
PP_W_03	Absolwent zna i rozumie podstawowe uwarunkowania działalności przemysłowej związanej z wdrażaniem, monitorowaniem, kontrolą i zarządzaniem systemami wsparcia procesów decyzyjnych i automatyzacji procesów produkcyjnych, jak również podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	x	x	x	x	SIP_P6_W_04
UMIĘJĘTNOŚCI						
PP_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu analityki procesów przemysłowych, wspomagania decyzji operatorów oraz podstaw automatyzacji procesów produkcyjnych w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych i eksperymentalnych.	x	x	x	x	SIP_P6_U_01
PP_U_02	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.			x	x	SIP_P6_U_03
PP_U_03	Absolwent potrafi komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.	x	x			SIP_P6_U_04
PP_U_04	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.	x	x	x	x	SIP_P6_U_06
KOMPETENCJE						
PP_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x		SIP_P6_K_01
PP_K_02	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.			x	x	SIP_P6_K_03
		PUNKTY ECTS	4	4	4	4
		ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		16		
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z laboratorium, projekt, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne				

MODUŁ ZAUTOMATYZOWANYCH SYSTEMÓW PRZEMYSŁOWYCH nazwa modułu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKM
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Systemy i układy automatyki	Sterowniki programowalne	Przemysłowe systemy sterowania	Robotyka przemysłowa	
		W+L	W+L	W+L	W+L	
WIEDZA						
AS_W_01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu automatyzacji procesów przemysłowych oraz zastosowań w tym obszarze metod sztucznej inteligencji, a także pokrewnych, w tym technologii informatycznych oraz widzi potrzebę praktycznego zastosowania tej wiedzy w działalności zawodowej.	x		x		SIP_P6_W_01
AS_W_02	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej w zakresie zautomatyzowanych systemów przemysłowych oraz zastosowań w tym obszarze metod sztucznej inteligencji oraz kierunków rozwoju tych metod i technologii.		x		x	SIP_P6_W_02
UMIĘTNOŚCI						
AS_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych.	x	x	x	x	SIP_P6_U_01
AS_U_02	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.	x	x	x	x	SIP_P6_U_03
AS_U_03	Absolwent potrafi komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.			x	x	SIP_P6_U_05
AS_U_04	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.	x	x	x	x	SIP_P6_U_06
KOMPETENCJE						
AS_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x	x	SIP_P6_K_01
AS_K_02	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	x	x	x	x	SIP_P6_K_03
PUNKTY ECTS		5	5	4	4	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		18				
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z laboratorium, projekt, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne				

MODUŁ ZAAWANSOWANYCH ZAGADNIĘĆ KIERUNKOWYCH nazwa modułu		Nazwy zajęć						SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	GRUPA 1			GRUPA 2			
		Interfejsy człowiek- maszyna	Digitalizacja i wirtualizacja obiektów i procesów	Zastosowani a systemów agentowych	Autonomiczn e roboty mobilne	Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	Uczenie oparte na zapytaniach	
		W+L	W+L	W+L	W+L	W+L	W+L	
WIEDZA								
ZZ_W_01	Absolwent zna i rozumie wybrane zaawansowane zagadnienia z zakresu metod sztucznej inteligencji i ich praktycznych zastosowań oraz kierunki rozwoju tych metod i technologii.	x	x	x	x	x	x	SIP_P6_W_02
ZZ_W_02	Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ze szczególnym uwzględnieniem aspektów dotyczących zastosowania metod sztucznej inteligencji w przemyśle, w tym metod generatywnej sztucznej inteligencji, oraz dziedzin z nimi związanych systemowo.	x	x	x	x	x	x	SIP_P6_W_03
UMIEJĘTNOŚCI								
ZZ_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zaawansowanych zastosowań metod sztucznej inteligencji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych.	*	x	x	x	x	x	SIP_P6_U_01
ZZ_U_02	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.	x	x	x	x	x	x	SIP_P6_U_03
ZZ_U_03	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.	x	x	x	x	x	x	SIP_P6_U_05
ZZ_U_04	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.	x	x	x	x	x	x	SIP_P6_U_06
KOMPETENCJE								
ZZ_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x	x	x	x	SIP_P6_K_01
ZZ_K_02	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	x	x	x	x	x	x	SIP_P6_K_03
PUNKTY ECTS		3	3	3	3	3	3	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		6 (dwa zajęcia do wyboru z każdej grupy)						
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z laboratorium, projekt, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne						

SZTUCZNA INTELIGENCJA W AUTOMATYZACJI PROCESÓW PRODUKCYJNYCH nazwa modułu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKM
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Inteligentne systemy pomiarowe	Adaptacyjne systemy sterowania	Robotyka z zastosowaniem SI	Inteligentne systemy automatyki przemysł.	
		W+L	W+L	W+L	P	
WIEDZA						
AP_W_01	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej dotyczącej automatyzacji procesów produkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem systemów pomiarowych, adaptacyjnych systemów sterowania oraz elementów robotyki.	x	x	x	x	SIP_P6_W_02
AP_W_02	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w procesach produkcyjnych.				x	SIP_P6_W_05
UMIĘTNOŚCI						
AP_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu automatyzacji procesów produkcyjnych w tym projektowania inteligentnych systemów automatyki przemysłowej w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych.	x	x	x	x	SIP_P6_U_01
AP_U_02	Absolwent potrafi, dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym ekonomiczne), projektować i wykonywać usprawnienia procesów, produktów i rozwiązań w obszarze branży przemysłowych poprzez zastosowania odpowiednio dobranych metod sztucznej inteligencji wspierających procesy przetwarzania i analizy danych i podejmowania decyzji.				x	SIP_P6_U_02
AP_U_03	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.	x	x	x		SIP_P6_U_03
AP_U_04	Absolwent potrafi komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.	x	x	x	x	SIP_P6_U_04
AP_U_05	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.				x	SIP_P6_U_05
AP_U_06	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.	x	x	x		SIP_P6_U_06
KOMPETENCJE						
AP_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x		SIP_P6_K_01
AP_K_02	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie podjętych działań projektowych powiązanych rozwiązywaniem problemów inżynierskich z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, w których uczestniczy lub którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.				x	SIP_P6_K_02
AP_K_03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.				x	SIP_P6_K_03
PUNKTY ECTS		4	3	3	5	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		15				
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z laboratorium, projekt, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne				

SZTUCZNA INTELIGENCJA W DIAGNOSTYCE I MONITOROWANIU nazwa modułu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Podstawy diagnostyki i monitorowania	Intelig. systemy wizyjne i inspekc.	Automatyzacja procesów decyzyjnych	Diagnostyka wspomagana SI	
		W+L	W+L	W+L	P	
WIEDZA						
DM_W_01	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej dotyczącej diagnostyki i monitorowania z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w odniesieniu do procesów produkcyjnych.	x	x	x	x	SIP_P6_W_02
DM_W_02	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w procesach produkcyjnych.				x	SIP_P6_W_05
UMIĘTNOŚCI						
DM_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu diagnostyki i monitorowania procesów z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych.	x	x	x	x	SIP_P6_U_01
DM_U_02	Absolwent potrafi, dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym ekonomiczne), projektować i wykonywać usprawnienia procesów, produktów i rozwiązań w obszarze branży przemysłowych poprzez zastosowania odpowiednio dobranych metod sztucznej inteligencji wspierających procesy przetwarzania i analizy danych i podejmowania decyzji.				x	SIP_P6_U_02
DM_U_03	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.	x	x	x		SIP_P6_U_03
DM_U_04	Absolwent potrafi komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.	x	x	x	x	SIP_P6_U_04
DM_U_05	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.				x	SIP_P6_U_05
DM_U_06	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.	x	x	x		SIP_P6_U_06
KOMPETENCJE						
DM_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x		SIP_P6_K_01
DM_K_02	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie podjętych działań projektowych powiązanych rozwiązywaniem problemów inżynierskich z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, w których uczestniczy lub którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.				x	SIP_P6_K_02
DM_K_03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.				x	SIP_P6_K_03
		PUNKTY ECTS	4	3	3	5
		ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		15		
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z laboratorium, projekt, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne				

SZTUCZNA INTELIGENCJA W EKSPLOATACJI I UTRZYMANIU RUCHU nazwa modułu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKM
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń	Predykcyjne utrzymanie ruchu	Inteligentne systemy zarządzania eksploatacją	Zastosowanie SI w eksploatacji i utrzymaniu ruchu	
		W+L	W+L	W+L	P	
WIEDZA						
EU_W_01	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej dotyczącej eksploatacji i utrzymania ruchu oraz metod sztucznej inteligencji stosowanych do ich realizacji.	x	x	x	x	SIP_P6_W_02
EU_W_02	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w procesach produkcyjnych.				x	SIP_P6_W_05
UMIĘTNOŚCI						
EU_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu eksploatacji i utrzymania ruchu wspomaganych metodami sztucznej inteligencji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych.	x	x	x	x	SIP_P6_U_01
EU_U_02	Absolwent potrafi, dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym ekonomiczne), projektować i wykonywać usprawnienia procesów, produktów i rozwiązań w obszarze branży przemysłowych poprzez zastosowania odpowiednio dobranych metod sztucznej inteligencji wspierających procesy przetwarzania i analizy danych i podejmowania decyzji.				x	SIP_P6_U_02
EU_U_03	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.	x	x	x		SIP_P6_U_03
EU_U_04	Absolwent potrafi komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.	x	x	x	x	SIP_P6_U_04
EU_U_05	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.				x	SIP_P6_U_05
EU_U_06	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.	x	x	x		SIP_P6_U_06
KOMPETENCJE						
EU_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x		SIP_P6_K_01
EU_K_02	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie podjętych działań projektowych powiązanych rozwiązywaniem problemów inżynierskich z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, w których uczestniczy lub którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.				x	SIP_P6_K_02
EU_K_03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.				x	SIP_P6_K_03
PUNKTY ECTS		4	3	3	5	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		15				
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z laboratorium, projekt, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne				

SZTUCZNA INTELIGENCJA W LOGISTYCE I TRANSPORTCIE nazwa modułu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Podstawy logistyki przemysłowej	Statystyczna kontrola danych	Modelowanie i harm. procesów logistycznych	SI w programowaniu urządzeń manip. i transp.	
		W+L	W+L	W+L	P	
WIEDZA						
LT_W_01	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej dotyczącej logistyki i transportu w odniesieniu do procesów produkcyjnych oraz możliwości ich wspomagania metodami sztucznej inteligencji.	x	x	x	x	SIP_P6_W_02
LT_W_02	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w procesach produkcyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem systemów logistycznych .				x	SIP_P6_W_05
UMIĘJĘTNOŚCI						
LT_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu logistyki i transportu w systemach produkcyjnych wspieranych metodami sztucznej inteligencji, w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych.	x	x	x	x	SIP_P6_U_01
LT_U_02	Absolwent potrafi, dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym ekonomiczne), projektować i wykonywać usprawnienia procesów, produktów i rozwiązań w obszarze branży przemysłowych poprzez zastosowania odpowiednio dobranych metod sztucznej inteligencji wspierających procesy przetwarzania i analizy danych i podejmowania decyzji.				x	SIP_P6_U_02
LT_U_03	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu specjalistycznego oprogramowania oraz z zastosowaniem metod modelowania i symulacji komputerowych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.	x	x	x		SIP_P6_U_03
LT_U_04	Absolwent potrafi komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.	x	x	x	x	SIP_P6_U_04
LT_U_05	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do wspierania procesów logistycznych i transportowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.				x	SIP_P6_U_05
LT_U_06	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów logistycznych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.	x	x	x		SIP_P6_U_06
KOMPETENCJE						
LT_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kulturywania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań logistycznych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x		SIP_P6_K_01
LT_K_02	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie podjętych działań projektowych powiązanych rozwiązywaniem problemów inżynierskich związanych z logistyką przemysłową z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, w których uczestniczy lub którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.				x	SIP_P6_K_02
LT_K_03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w logistyce oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.				x	SIP_P6_K_03
PUNKTY ECTS		4	3	3	5	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		15				
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z laboratorium, projekt, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne				

SZTUCZNA INTELIGENCJA W ANALITYCE PROCESÓW PRZEMYSŁOWYCH nazwa modułu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Podstawy strategii sprawnego działania	Modelowanie i symulacja procesów	Podstawy tworzenia i wdrażania innowacji	Prognozowanie struktury produkcji z wyko. SI	
		W+L	W+L	W+L	P	
WIEDZA						
AN_W_01	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej dotyczącej analityki procesów przemysłowych ich doskonalenia z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji.	x	x	x	x	SIP_P6_W_02
AN_W_02	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w procesach produkcyjnych.				x	SIP_P6_W_05
UMIĘTNOŚCI						
AN_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu analityki procesów przemysłowych oraz metod ich doskonalenia z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych.	x	x	x	x	SIP_P6_U_01
AN_U_02	Absolwent potrafi, dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym ekonomiczne), projektować i wykonywać usprawnienia procesów, produktów i rozwiązań w obszarze branży przemysłowych poprzez zastosowania odpowiednio dobranych metod sztucznej inteligencji wspierających procesy przetwarzania i analizy danych i podejmowania decyzji.				x	SIP_P6_U_02
AN_U_03	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.	x	x	x		SIP_P6_U_03
AN_U_04	Absolwent potrafi komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.	x	x	x	x	SIP_P6_U_04
AN_U_05	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.				x	SIP_P6_U_05
AN_U_06	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.	x	x	x		SIP_P6_U_06
KOMPETENCJE						
AN_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x		SIP_P6_K_01
AN_K_02	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie podjętych działań projektowych powiązanych rozwiązywaniem problemów inżynierskich z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, w których uczestniczy lub którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.				x	SIP_P6_K_02
AN_K_03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.				x	SIP_P6_K_03
PUNKTY ECTS		4	3	3	5	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		15				
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z laboratorium, projekt, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne				

MODUŁ PROJEKTOWY I DYPLOMOWY nazwa modułu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKM
SYMBOL EKM	MODUŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKM)	Seminarium projektowe	Pracownia projektowa	Seminarium dyplomowe	Praca inżynierska, egzamin dyplomowy	
		S	P	S		
WIEDZA						
PD_W_01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, analityki procesów przemysłowych, automatyzacji procesów przemysłowych oraz zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle a także pokrewnych, w tym technologii informatycznych oraz widzi potrzebę praktycznego zastosowania tej wiedzy w działalności zawodowej.	x	x	x	x	SIP_P6_W_01
PD_W_02	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia i ich praktyczne zastosowania z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej w zakresie modułów kierunkowych, w tym modułu procesów przemysłowych, zautomatyzowanych systemów przemysłowych, zastosowań sztucznej inteligencji w przemyśle oraz kierunków rozwoju tych metod i technologii; dodatkowo w ramach obieralnych specjalności wiedzy szczegółowej dotyczącej analityki procesów przemysłowych, automatyzacji procesów produkcyjnych, diagnostyki i monitorowania, eksploatacji i utrzymania ruchu oraz logistyki i transportu w odniesieniu do procesów produkcyjnych.	x	x	x	x	SIP_P6_W_02
PD_W_03	Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ze szczególnym uwzględnieniem aspektów dotyczących zastosowania metod sztucznej inteligencji w przemyśle, w tym metod generatywnej sztucznej inteligencji, oraz dziedzin z nimi związanych systemowo.	x	x			SIP_P6_W_03
PD_W_04	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości w tym podstawowe ekonomiczne, prawne, środowiskowe i etyczne uwarunkowania ich działalności związanej z wdrażaniem, monitorowaniem, kontrolą i zarządzaniem systemami wsparcia procesów decyzyjnych i automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	x	x			SIP_P6_W_04
PD_W_05	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów, urządzeń, i systemów wykorzystywanych w realizacji procesów produkcyjnych.		x		x	SIP_P6_W_05
UMIĘJĘTNOŚCI						
PD_U_01	Absolwent potrafi samodzielnie i w zespole wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu analityki procesów przemysłowych, oceny, analizy oraz doskonalenia procesów produkcji, wspomagania decyzji operatorów oraz automatyzacji procesów produkcyjnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez: <ul style="list-style-type: none"> – dobór odpowiednich źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie ich oceny, krytycznej analizy istniejących i dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz syntezy zawartych w nich informacji; – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych metod i technik pomiarowych i kontrolnych, analitycznych, eksperymentalnych i numerycznych oraz narzędzi informatycznych. 	x	x	x	x	SIP_P6_U_01
PD_U_02	Absolwent potrafi, dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym ekonomiczne), projektować i wykonywać usprawnienia procesów, produktów i rozwiązań w obszarze branży przemysłowych poprzez zastosowania odpowiednio dobranych metod sztucznej inteligencji wspierających procesy przetwarzania i analizy danych i podejmowania decyzji.	x	x			SIP_P6_U_02
PD_U_03	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzać eksperymenty przy użyciu aparatury pomiarowej i kontrolnej lub oprogramowania oraz z zastosowaniem metod symulacji numerycznych; posługiwać się narzędziami informatycznymi w zakresie przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym potrafi interpretować uzyskane wyniki badań oraz poprawnie formułować wnioski na ich podstawie.	x	x			SIP_P6_U_03
PD_U_04	Absolwent potrafi komunikować się, w tym w języku angielskim, z otoczeniem na tematy specjalistyczne związane zastosowaniem metod sztucznej inteligencji w przemyśle, prezentując własne poglądy i opinie oraz uzasadniając swoje stanowisko.	x		x	x	SIP_P6_U_04
PD_U_05	Absolwent potrafi planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współdziałać w zespole na rzecz planowania, organizacji czy realizacji procesów związanych z implementacją metod sztucznej inteligencji do różnorodnych zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem działań koniecznych do zapewnienia odpowiedniej opłacalności technologicznej i ekonomicznej procesów produkcyjnych.	x	x			SIP_P6_U_05

PD_U_06	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne, ciągłe uczenie się w zakresie analizy procesów przemysłowych, ich oceny oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji do zadań automatyzacji lub wspierania decyzji związanych z realizacją zadań inżynierskich.			x	x	SIP_P6_U_06
KOMPETENCJE						
PD_K_01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie prac inżynierskich, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w tym metod generatywnej SI w odniesieniu do realizacji zadań przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa produkcji zarówno w swoim środowisku pracy jak i poza nim.	x	x	x	x	SIP_P6_K_01
PD_K_02	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie podjętych działań projektowych powiązanych rozwiązywaniem problemów inżynierskich z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, jak również krytycznej oceny działań własnych i zespołów, w których uczestniczy lub którymi kieruje, z jednoczesnym przyjmowaniem odpowiedzialności za skutki tych działań.	x	x			SIP_P6_K_02
PD_K_03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu zastosowań metod sztucznej inteligencji w przemyśle oraz metod przetwarzania i analizy danych przemysłowych, w tym metod eksperymentalnych i numerycznych, a także jest gotów do uznawania znaczenia tej wiedzy jako niezbędnej do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	x		x		SIP_P6_K_03
PD_K_04	Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań z przedstawicielami środowiska przedsiębiorców z uwzględnieniem interesu publicznego.	x	x			SIP_P6_K_04
PUNKTY ECTS		15	15	4	20	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		54				
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		<p>Weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin</p> <p>Weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, wystąpienie ustne, praca kontrolna ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne</p>				

4. WERYFIKACJA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekty uczenia się zdobywane są przez studentów na zajęciach wykładowych, ćwiczeniach, laboratoriach, projektach oraz seminariach. Wiedza zdobywana na wykładach weryfikowana jest za pomocą egzaminów, kolokwii i prac kontrolnych, a umiejętności zdobywane na zajęciach ćwiczeniowych i projektowych weryfikowane są za pomocą kolokwii i prac w postaci zadań do samodzielnego rozwiązania. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne zdobywane na zajęciach laboratoryjnych sprawdzane są w sposób werbalny oraz za pomocą sprawozdań, krótkich sprawdzianów pisemnych lub odpowiedzi ustnych. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się zdobywanych na zajęciach praktycznych (ćwiczenia, laboratoria, projekty) potwierdzają osiągnięcie efektów inżynierskich przypisanych do kierunku. Najważniejszym elementem kompleksowo weryfikującym osiągnięte efekty uczenia się na kierunku jest praca projektowa oraz praca dyplomowa.

Podstawą oceny osiągnięcia efektów uczenia się na kursie jest dokumentacja procesu kształcenia, w tym składane po zakończeniu zajęć przez nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia Karty oceny osiągnięcia założonych efektów uczenia się na kursie. Nauczyciele dokonują w nich oceny zweryfikowanych, osiągniętych przez studentów efektów uczenia się, wskazując możliwości doskonalenia procesu kształcenia oraz formułują zalecenia dotyczące poprawy jakości kształcenia na kursie, w tym konieczność uzupełnienia zasobów literatury lub materiałów do zajęć. Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się na kierunku odbywa się na poziomie Rady Programowej, która na podstawie prowadzonego monitoringu oraz weryfikacji efektów uczenia się sporządza po zakończeniu każdego roku akademickiego sprawozdanie z osiągnięcia założonych efektów uczenia się i przedstawia Dziekanowi. Procedura ta obejmuje również weryfikację efektów osiągniętych podczas realizacji seminarium i pracy dyplomowej. Sprawozdanie to jest efektem kompleksowej kontroli procesu kształcenia. Podstawą do opracowania wniosków są dodatkowo oceny z przeprowadzonych hospitacji zajęć, wyniki z ankietyzacji zajęć, dostępne wyniki monitorowania losów zawodowych absolwentów, ocena prac dyplomowych oraz opinia samorządu studentów i interesariuszy zewnętrznych. Rada Programowa kierunku okresowo dokonuje również oceny prac etapowych, szczególnie projektów podsumowujących poszczególne moduły kształcenia.

5. HARMONOGRAM STUDIÓW

Harmonogram studiów stacjonarnych i niestacjonarnych na I stopniu kierunku Sztuczna inteligencja w przemyśle prowadzonym na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Energetyki Politechniki Koszalińskiej zamieszczono odpowiednio w [załączniku 1a](#) i w [załączniku 1b](#) do niniejszego opracowania.

Nazwa wskaźnika		Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba punktów ECTS i semestrów konieczna do ukończenia studiów		210 / 7
Łączna liczba godzin zajęć	studia stacjonarne	2655
	studia niestacjonarne	1436

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	studia stacjonarne	105
	studia niestacjonarne	56
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		153
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		5
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom lub grupom zajęć do wyboru		90
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia ćwiczeniowe, laboratoryjne i projektowe		64
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk		Nie przewidziano praktyk
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich		60

Pracowania projektowa oraz seminarium projektowe realizują tematykę ogólną potrzebną do wykształcenia umiejętności praktycznych związanych z realizacją powierzonych zadań projektowych o obieralnej tematyce projektowej. Obejmuje praktyczną realizacją projektów wybranych przez studentów z zakresu zastosowań sztucznej inteligencji w:

- automatyzacji procesów produkcyjnych;
- monitorowaniu procesów produkcyjnych;
- diagnostyce procesów produkcyjnych;
- analityce procesów produkcyjnych;
- optymalizacji procesów produkcyjnych;
- harmonogramowaniu zadań produkcyjnych;
- procesach logistycznych i transportowych;

oraz innych zaproponowanych przez studentów a mieszczących się w zakresie kierunku.

6. TREŚCI PROGRAMOWE

Szczegółowe treści programowe dotyczą następujących zajęć:

Zagadnienia ekonomiczne i prawne sztucznej inteligencji

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z problematyką regulacji prawnych w zakresie wykorzystywania sztucznej inteligencji w gospodarce oraz z zagadnieniami wykorzystania metod sztucznej inteligencji w systemach Business Intelligence, produkcji MES oraz zarządzaniu wiedzą dla celów optymalizacji procesów, wspomagania decyzji i zwiększenia efektywności organizacji.

Treści merytoryczne: Regulacje prawne w zakresie sztucznej inteligencji jako dobra konsumpcyjnego i kapitału produkcyjnego. Systemy Business Intelligence. Systemy zarządzania produkcją MES. Systemy zarządzania wiedzą KM.

Spoleczne i etyczne aspekty sztucznej inteligencji

Cel kształcenia: Przybliżenie studentom funkcjonowania sztucznej inteligencji w różnorodnych aspektach społecznych, etycznych i moralnych. Zastąpienie człowieka nie tylko w życiu społecznym, ale i gospodarczym niesie za sobą konsekwencje etyczne i moralne. Z rzeczywistością taką należy się zmierzyć myśląc o budowie innowacyjnych systemów w przemyśle.

Treści merytoryczne: psychologia społeczna, człowiek, etyka, moralność, społeczeństwo.

Zarządzenie innowacjami i wiedzą przemysłową

Cel kształcenia: Nabycie przez studentów wiedzy na temat znaczenia innowacji oraz wykorzystywania wiedzy w działalności firm oraz wykształcenie umiejętności analizy stanu wiedzy i jej wykorzystania w planowaniu rozwoju działalności przedsiębiorstw i w wykorzystywaniu potencjału twórczego pracowników.

Treści merytoryczne: kreatywność, innowacje, własność intelektualna, wdrożenia.

Język angielski

Cel kształcenia: Obejmuje rozwój umiejętności stosowania języka obcego na poziomie biegłości językowej B2 Rady Europy: „osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, łącznie z rozumieniem dyskusji na tematy techniczne z zakresu jej specjalności. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, nie powodując przy tym napięcia u którejkolwiek ze stron. Potrafi – w szerokim zakresie tematów z uwzględnieniem studiowanej dyscypliny – formułować przejrzyste i szczegółowe wypowiedzi ustne i pisemne, a także wyjaśniać swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań”.

Treści merytoryczne: rozwijanie umiejętności językowych uczestników do poziomu biegłości B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.

Ochrona własności intelektualnej

Cel kształcenia: Kurs obejmuje zdobycie wiedzy na temat norm i reguł prawnych związanych z prawem własności intelektualnej. Uczestnicy zapoznają się z zasadami ochrony praw autorskich, patentów, znaków towarowych oraz innych form własności intelektualnej. Kurs ma na celu zrozumienie przepisów prawnych, które regulują tworzenie, ochronę i wykorzystywanie dóbr intelektualnych.

Treści merytoryczne: Zdobycie wiedzy z zakresu norm i reguł prawnych w obszarze prawa własności intelektualnej.

Matematyka

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z liczbami zespolonymi oraz podstawowymi zagadnieniami z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej. Kształcenie sprawności rachunkowych niezbędnych w posługiwaniu się metodami matematycznymi w analizie zjawisk z zakresu SI. Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym funkcji wielu zmiennych, rachunkiem całkowym funkcji jednej zmiennej oraz równaniami różniczkowymi zwyczajnymi. kształcenie sprawności rachunkowych niezbędnych w posługiwaniu się metodami matematycznymi w SI. Kształcenie umiejętności precyzyjnego i logicznego myślenia oraz abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu nauk technicznych.

Treści merytoryczne: Zapoznanie z liczbami zespolonymi, algebrą liniową, geometrią analityczną i analizą funkcji jednej zmiennej. Nauka rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, całkowego funkcji jednej zmiennej oraz równań różniczkowych. Rozwój sprawności rachunkowych i umiejętności

logicznego, precyzyjnego oraz abstrakcyjnego myślenia w kontekście metod matematycznych stosowanych w SI.

Statystyka inżynierska

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z implementacją sztucznej inteligencji w statystyce inżynierskiej do zastosowań przemysłowych.

Treści merytoryczne: statystyka inżynierska, sztuczna inteligencja, testy statystyczne, szereg rozdzielczy, histogram, dystrybuanta, korelacja, regresja, identyfikacja obiektów.

Podstawy fizyki

Cel kształcenia: Dostarczenie studentom aparatu pojęciowego z zakresu fizyki dla poprawnego formułowania problemów, zadań i wniosków związanych z kierunkiem studiów. Zapoznanie studentów z podstawowym opisem zagadnień dotyczących statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego i bryły oraz ruchu harmonicznego, fal mechanicznych i zjawisk falowych.

Treści merytoryczne: statyka, kinematyka i dynamika punktu materialnego i bryły, ruch harmoniczny, fale mechaniczne i zjawiska falowe.

Podstawy termodynamiki

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z zasadami termodynamiki, podstawami przemian termodynamicznych i obiegami, sposobami przekazywania i konwersji energii. Studenci zostaną również zapoznani z termodynamiką gazów doskonałych i półdoskonałych.

Treści merytoryczne: Energia, praca, konwersja energii, gazy doskonałe, entalpia, entropia.

Podstawy elektrotechniki i elektroniki

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu elektrotechniki i elektroniki, w tym z teorią obwodów, elementami elektronicznymi oraz ich zastosowaniami w praktyce. Kurs obejmuje również wprowadzenie do analizy i projektowania układów elektronicznych oraz podstawy pomiarów elektrycznych. Studenci nauczą się, jak wykorzystać zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów technicznych i projektowania prostych układów elektronicznych.

Treści merytoryczne: Elektrotechnika, elektronika, teoria obwodów, elementy elektroniczne, analiza układów, projektowanie układów, pomiary elektryczne, układy analogowe, układy cyfrowe.

Podstawy automatyki

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów ze sposobami opisu własności statycznych i dynamicznych liniowych członów i układów automatyki. Zapoznanie studentów z budową, funkcjonowaniem oraz oceną funkcjonowania wybranych układów automatycznej regulacji. Zapoznanie studentów z metodami pomiarów wielkości fizycznych występujących w układach automatyki i sterowania. Zapoznanie studentów z warunkami bezpieczeństwa występującymi podczas eksploatacji systemów automatyki. Zapoznanie studentów z metodami badań elementów i układów automatyki. Zapoznanie studentów z pomiarami parametrów oraz z wyznaczaniem charakterystyk elementów, układów i urządzeń automatyki.

Treści merytoryczne: Układ automatycznej regulacji, sprzężenie zwrotne, charakterystyka statyczna i dynamiczna, podstawowe człony automatyki.

Algorytmika i podejmowanie decyzji

Cel kształcenia: Nabycie przez studentów wiedzy na temat algorytmiki i podejmowania decyzji oraz praktycznych umiejętności pracy z wielowymiarowymi przestrzeniami danych i budowania na ich podstawie kryteriów oceny i podejmowania decyzji w warunkach posiadania niepełnych, niepewnych i nieścisłych informacji o obiekcie technicznym lub procesie.

Treści merytoryczne: Algorytmika i podejmowanie decyzji ze szczególnym uwzględnieniem podejmowania decyzji w warunkach niepełnych, niepewnych i nieściślych informacji o obiekcie technicznym lub procesie.

Podstawy programowania

Cel kształcenia: Kurs realizuje podstawy programowania w języku Python, w tym znajomość składni, struktur danych, pętli, funkcji oraz pracy z plikami. W szczególności kurs nawiązuje do takich zagadnień jak: przetwarzanie i analiza danych przy użyciu bibliotek takich jak NumPy, pandas i matplotlib, co umożliwia wizualizację wyników eksperymentów obliczeniowych. Na kursie przekazywane są podstawowe koncepcje sztucznej inteligencji, takie jak uczenie maszynowe, regresja liniowa, klasyfikacja oraz sieci neuronowe, a także zastosowanie algorytmów AI do prostych problemów numerycznych i obliczeniowych w zastosowaniach przemysłowych

Treści merytoryczne: Python, programowanie, dane, NumPy, pandas, matplotlib, uczenie maszynowe, AI, regresja, klasyfikacja, sieci neuronowe, OpenCV, analiza obrazów, optymalizacja, projekt AI.

Systemy i narzędzia obliczeniowe

Cel kształcenia: Nabycie przez studentów wiedzy na temat systemów komputerowych i sieciowych oraz narzędzi obliczeniowych i umiejętności ich bezpiecznego wyboru, wdrażania, konfiguracji, eksploatacji oraz monitorowania do zastosowań sztucznej inteligencji w przemyśle.

Treści merytoryczne: Systemy i narzędzia obliczeniowe ze szczególnym uwzględnieniem technologii informatycznych umożliwiających budowanie i bezpieczną eksploatację modeli sztucznej inteligencji wspomagającej zadania i decyzje realizowane w przemyśle.

Podstawy przetwarzania i analizy danych

Cele kształcenia: Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami przetwarzania i analizy danych z uwzględnieniem analizy w dziedzinie czasu jak i częstotliwości oraz metodami sztucznej inteligencji wspierającymi przetwarzania i analizę danych.

Treści merytoryczne: podstawy przetwarzania i analizy danych, przetwarzanie sygnałów w dziedzinie czasu, przetwarzanie sygnałów w dziedzinie częstotliwości, przetwarzania i analiza obrazów, podstawy klasyfikacji, tworzenie reguł i ekstrakcja wiedzy, wnioskowanie statystyczne.

Podstawy sztucznej inteligencji

Cele kształcenia: Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawami metod sztucznej inteligencji ze szczególnym uwzględnieniem sieci neuronowych, algorytmów ewolucyjnych, logiki rozmytej, systemów ekspertowych, uczenia maszynowego.

Treści merytoryczne: Wprowadzenie do metod sztucznej inteligencji, Problematyka zastosowań sztucznej inteligencji w przemyśle, Metody i zastosowania sieci neuronowych, algorytmów ewolucyjnych, logiki rozmytej i wnioskowania rozmytego, Uczenie maszynowe w przykładach i zastosowaniach.

Bazy danych i techniki eksploracji

Cel kształcenia: Celem kształcenia zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, technologiami i metodami wykorzystywanymi w bazach danych oraz technikami eksploracji danych, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowań w dziedzinie sztucznej inteligencji.

Treści merytoryczne: Modele danych, Projektowanie baz danych, Język SQL: podstawy, zaawansowane techniki, RDBMS (Relational Database Management System), NoSQL: wprowadzenie i typy baz danych, Systemy NoSQL: szczegółowe omówienie, Eksploracja danych: wprowadzenie, Techniki eksploracji danych: klasteryzacja, klasyfikacja, asocjacja, redukcja wymiarów, Narzędzia eksploracji danych, Zastosowania w sztucznej inteligencji.

Metody i zastosowania sztucznej inteligencji

Cele kształcenia: Celem kursu jest zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami zastosowań metod sztucznej inteligencji ze szczególnym uwzględnieniem sieci neuronowych, algorytmów ewolucyjnych, logiki rozmytej, systemów ekspertowych, uczenia maszynowego.

Treści merytoryczne: Struktury i architektury sieci neuronowych, metody uczenia, weryfikacji i testowania sieci neuronowych, wybrane zagadnienia zastosowań sieci neuronowych, rodzaje modeli rozmytych i neurorozmytych, metody tworzenia systemów wnioskowania rozmytego, rodzaje i zastosowania algorytmów ewolucyjnych, systemy ekspertowe i bazy wiedzy, podstawy wnioskowania i podejmowania decyzji, tworzenie adaptacyjnych systemów uczących.

Uczenie maszynowe

Cele kształcenia: Nabycie wiedzy na temat uczenia maszynowego różnych typów modeli oraz praktycznych umiejętności ich tworzenia w procesach trenowania, walidowania i dostrajania do zastosowań przemysłowych.

Treści merytoryczne: uczenie maszynowe, uczenie nadzorowane, uczenie bez nadzoru, uczenie ze wzmocnieniem, regresja, klasyfikacja, grupowanie

Podstawy procesów wytwarzania

Cel kształcenia: zapoznanie studentów z procesami wytwarzania prowadzącymi do uzyskania wiedzy i umiejętności, które pozwolą identyfikować, diagnozować i monitorować zjawiska wpływające na kształtowanie struktury geometrycznej powierzchni, właściwości fizycznych, cech geometrycznych produkowanych części maszyn. Zdobyte kompetencje są kluczowe przy rozwiązywaniu problemów z zakresu analityki procesów przemysłowych, które będą wpływać na budowę systemów wspomagających decyzję operatorów oraz automatyzację produkcji.

Treści merytoryczne: metody i procesy obróbki: plastycznej, skrawania, spajania, wtrysku tworzyw sztucznych. Zasady projektowania procesów technologicznych. Analiza procesów wytwarzania.

Maszyny i urządzenia produkcyjne

Cel kształcenia: zapoznanie studentów z maszynami i urządzeniami produkcyjnymi prowadzącymi do uzyskania wiedzy i umiejętności, które pozwolą identyfikować, diagnozować i monitorować wpływ sztywności układu OUPN (obrabiarka, uchwyt, przedmiot, narzędzie) na kształtowanie struktury geometrycznej powierzchni oraz dokładności wymiarowo kształtowej. Znajomość wpływu układu OUPN oraz wiedza z zakresu procesów obróbki jest istotna przy rozwiązywaniu problemów z zakresu analityki procesów przemysłowych, które będą wpływać na budowę systemów wspomagających decyzję operatorów oraz automatyzację produkcji.

Treści merytoryczne: budowa i zasada działania maszyn i urządzeń produkcyjnych do realizacji obróbki: plastycznej na zimno, skrawania, spajania, wtrysku tworzyw sztucznych. Zasady doboru narzędzi obróbkowych. Identyfikacja i diagnoza przyczyn powstawania wad wytwarzanych wyrobów. Metody monitorowania maszyn i urządzeń.

Systemy pomiarowe i kontrolne

Cel kształcenia: zapoznanie studentów z metodami i systemami kontrolno-pomiarowymi stosowanymi na liniach produkcyjnych w specjalistycznych branżach przemysłowych. Celem kursu jest także zapoznanie studentów z budową oraz zasadą działania m.in. czujników zbliżeniowych, czujników i przetworników siły i ciśnienia oraz czujników fotoelektrycznych wykorzystywanych w automatyce procesów produkcyjnych oraz wspomaganie decyzji.

Treści merytoryczne: sensory i systemy pomiarowe, zaawansowane metody i techniki pomiarowe, czujniki zbliżeniowe, przetworniki siły i ciśnienia, czujniki fotoelektryczne.

Napędy i układy napędowe

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z zagadnieniami projektowania, sterowania i monitorowania układów napędowych stosowanych w przemyśle. Szczególny nacisk położony jest na zrozumienie działania różnych rodzajów silników, układów sterowania oraz przetwornic częstotliwości. Studenci zapoznają się z nowoczesnymi metodami optymalizacji i diagnostyki napędów oraz ich integracją z systemami sztucznej inteligencji. Wykłady obejmują również praktyczne zastosowania w robotyce przemysłowej oraz analizę trendów i technologii przyszłości.

Treści merytoryczne: napędy elektryczne, sterowanie napędami, sztuczna inteligencja, diagnostyka napędów, robotyka przemysłowa.

Systemy i układy automatyki

Cel kształcenia: Kurs obejmuje następujący zakres wiedzy, umiejętności i kompetencje, które student powinien osiągnąć po jego ukończeniu. Zrozumienie podstaw systemów automatyki poprzez przyswojenie wiedzy teoretycznej dotyczącej zasad działania, modelowania i analizy układów automatyki przemysłowej. Zapoznanie z technikami projektowania systemów sterowania, w tym nauka projektowania systemów sterowania liniowych i nieliniowych, klasycznych i nowoczesnych, z naciskiem na zastosowanie sztucznej inteligencji. Wprowadzenie do nowoczesnych algorytmów sztucznej inteligencji w automatyce, poznanie technik uczenia maszynowego, sieci neuronowych, uczenia wzmocnionego oraz ich implementacji w automatyce. Przygotowanie do pracy z systemami czasu rzeczywistego, poprzez naukę implementacji algorytmów sterowania i analizy danych w środowiskach czasu rzeczywistego. Rozwój umiejętności praktycznych i nabycie doświadczenia w implementacji systemów automatyki przy użyciu narzędzi takich jak MATLAB/Simulink, Python, TensorFlow. Zastosowanie analizy danych i IoT w automatyce, w tym nauka integracji danych sensorycznych, analizy predykcyjnej oraz projektowania systemów rozproszonych opartych na IoT. Zrozumienie aspektów bezpieczeństwa i niezawodności systemów, poprzez zapoznanie z metodami diagnostyki, detekcji anomalii i przewidywania awarii w systemach automatyki. Rozwijanie zdolności projektowych i zespołowych w tworzeniu kompleksowych systemów automatyki z uwzględnieniem AI oraz pracy zespołowej nad rozwiązaniami przemysłowymi.

Treści merytoryczne: teoria sterowania, sztuczna inteligencja w automatyce, uczenie maszynowe w sterowaniu, predykcyjne utrzymanie ruchu.

Sterowniki programowalne

Cel kształcenia: Kurs oferuje teoretyczne i praktyczne przygotowanie w zakresie projektowania, konfiguracji i programowania sterowników PLC w kontekście automatyki przemysłowej. Studenci poznają języki programowania PLC, cykl pracy sterownika, oraz zasady komunikacji w środowisku przemysłowym. W ramach zajęć laboratoryjnych uczestnicy realizują projekty, które obejmują konfigurację urządzeń wejściowych/wyjściowych, tworzenie programów sterowania procesami, obsługę zaawansowanych funkcji sterowników oraz integrację PLC z systemami SCADA i IoT.

Treści merytoryczne: zapoznanie studentów z budową, zasadami działania oraz programowaniem sterowników PLC, a także ich integracją z systemami SCADA i IoT.

Przemysłowe systemy sterowania

Cel kształcenia: zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu teorii sterowania oraz ich zastosowaniami w praktyce. Kurs obejmuje wprowadzenie do projektowania systemów sterowania układami automatyki przemysłowej wraz z ich programowaniem. Studenci nauczą się, jak wykorzystać zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów technicznych i projektowania sterowanych układów wykonawczych.

Treści merytoryczne: automatyka przemysłowa, teoria sterowania, napędy, sensory, sterowniki PLC i ich programowanie.

Robotyka przemysłowa

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z teorią i praktyką robotyki przemysłowej, obejmującą kinematykę, sterowanie, integrację z systemami wizyjnymi oraz zastosowanie sztucznej inteligencji w optymalizacji zadań robotycznych.

Treści merytoryczne: robotyka przemysłowa, manipulatory, sterowanie robotami, AI, trajektorie, diagnostyka.

Interfejsy człowiek-maszyna

Cel kształcenia: Kurs obejmuje następujący zakres wiedzy, umiejętności i kompetencje, które student powinien osiągnąć po jego ukończeniu. Projektowanie interfejsów dostosowanych do użytkownika poprzedzone, zdobyciem wiedzy i umiejętności projektowania ergonomicznych, intuicyjnych i efektywnych interfejsów człowiek-maszyna (HMI), uwzględniając wymagania użytkownika oraz specyfikę środowisk przemysłowych. Zastosowanie sztucznej inteligencji w interakcjach człowiek-maszyna, w tym wykorzystanie algorytmów AI do budowy inteligentnych interfejsów, takich jak systemy rozpoznawania głosu, gestów, emocji czy przetwarzania języka naturalnego (NLP). Tworzenie adaptacyjnych systemów HMI, tj. projektowanie interfejsów, które dynamicznie dostosowują się do potrzeb i preferencji użytkownika na podstawie analizy jego zachowań, danych biometrycznych i kontekstu. Integracja interfejsów HMI z systemami IoT i automatyki, która łączy interfejsy użytkownika z inteligentnymi urządzeniami, systemami sterowania i sieciami przemysłowymi. Projektowanie i ocena doświadczeń użytkownika z perspektywy efektywności, przyjazności i bezpieczeństwa obsługi interfejsu w środowiskach przemysłowych. Bezpieczeństwo i niezawodność systemów HMI, poprzez zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa użytkownika i odporności interfejsów na błędy w krytycznych systemach przemysłowych. Praktyczna realizacja interfejsów z wykorzystaniem zaawansowanych technologii takich, jak implementacja interfejsów głosowych, wizualnych, dotykowych i opartych na gestach z wykorzystaniem narzędzi takich jak MATLAB, Python, Dialogflow czy Unity.

Treści merytoryczne: interfejsy HMI, sztuczna inteligencja w interakcjach człowieka z maszyną, integracja IoT i automatyki.

Digitalizacja i wirtualizacja obiektów i procesów

Cele kształcenia: Celem kursu jest wprowadzenie studenta do zaawansowanych technologii stosowanych w cyfrowym odwzorowaniu obiektów i procesów przemysłowych. W ramach zajęć omawiane są metody pomiarowe, analiza danych 3D oraz tworzenie modeli wirtualnych z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi, takich jak optyczny skaner 3D ATOS III GOM oraz przemysłowe kamery wysokiej rozdzielczości. Studenci uczą się, jak integrować techniki digitalizacji z algorytmami sztucznej inteligencji w celu optymalizacji procesów przemysłowych, analizy jakości czy prototypowania.

Treści merytoryczne: digitalizacja 3D; skanowanie optyczne; modelowanie 3D; inżynieria odwrotna.

Zastosowania systemów agentowych

Cel kształcenia: Kurs ma na celu zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, metodami i narzędziami wykorzystywanymi w systemach agentowych oraz ich praktycznymi zastosowaniami w różnych dziedzinach. Studenci nauczą się projektować, implementować i oceniać systemy agentowe, z naciskiem na ich zastosowanie w rzeczywistych problemach inżynierskich i przemysłowych.

Treści merytoryczne: Typy agentów i ich klasyfikacja, Architektura systemów agentowych, Agenci reaktywni i ich zastosowania, Agenci celowani i ich zastosowania, Agenci uczący się i algorytmy uczenia, Komunikacja i koordynacja między agentami, Protokoły komunikacyjne w systemach agentowych,

Modele percepcji i działania agentów, Symulacja zachowań agentów w dynamicznych środowiskach, Zastosowanie agentów w robotyce, Systemy agentowe w automatyzacji procesów przemysłowych.

Autonomiczne roboty mobilne

Cele kształcenia: Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami projektowania, budowy oraz sterowania autonomicznymi robotami mobilnymi, a także rozwijanie umiejętności praktycznych w zakresie ich implementacji i testowania w różnych środowiskach. Kurs kładzie nacisk na interdyscyplinarność, integrację wiedzy z zakresu mechaniki, elektroniki i informatyki oraz praktyczne zastosowanie technologii sztucznej inteligencji.

Treści merytoryczne: autonomiczne roboty mobilne, nawigacja, sterowanie, sensoryka, algorytmy sztucznej inteligencji, systemy mechatroniczne.

Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość

Cele kształcenia: wyposażenie studentów w wiedzę teoretyczną oraz praktyczne umiejętności związane z projektowaniem, tworzeniem i wdrażaniem technologii rozszerzonej rzeczywistości (AR) oraz wirtualnej rzeczywistości (VR) w kontekście przemysłowym. Kurs kładzie nacisk na interdyscyplinarne podejście, łączące elementy programowania, grafiki komputerowej, sztucznej inteligencji oraz zasad ergonomii i projektowania doświadczeń użytkownika (UX). W szczególności, kurs umożliwia zrozumienie potencjału technologii AR/VR jako narzędzi wspierających procesy przemysłowe, takie jak projektowanie, symulacje, szkolenia, konserwacja oraz optymalizacja produkcji. Studenci poznają podstawowe technologie, narzędzia i frameworki wykorzystywane do tworzenia aplikacji AR/VR, takie jak Unity, Unreal Engine czy platformy wspierające AI. Szczególny nacisk położony jest na integrację algorytmów sztucznej inteligencji z rozwiązaniami AR/VR, co pozwala na rozwijanie zaawansowanych funkcjonalności, takich jak interaktywne symulacje, rozpoznawanie obiektów czy dynamiczne dostosowywanie treści w czasie rzeczywistym. Kurs rozwija umiejętności techniczne w zakresie tworzenia interaktywnych środowisk 3D, projektowania symulacji VR oraz implementacji aplikacji AR wspierających procesy przemysłowe, np. serwisowanie urządzeń z wykorzystaniem warstw informacji nakładanych na rzeczywistość. Dzięki zastosowaniu projektów zespołowych, studenci uczą się współpracy w interdyscyplinarnych zespołach, co przygotowuje ich do pracy w środowiskach przemysłowych i technologicznych. Jednym z kluczowych aspektów kursu jest wprowadzenie studentów w zagadnienia związane z projektowaniem ergonomicznych i przyjaznych użytkownikowi aplikacji. Analizowane są psychologiczne aspekty korzystania z AR/VR, takie jak immersja, przeciążenie sensoryczne czy choroba symulacyjna. Studenci zdobywają również wiedzę na temat bieżących trendów technologicznych oraz etycznych wyzwań związanych z implementacją AR/VR, co przygotowuje ich na nadchodzące zmiany w pracy i przemyśle.

Treści merytoryczne: Przybliżenie podstaw teoretycznych oraz praktycznych zastosowań technologii rozszerzonej rzeczywistości (AR) i wirtualnej rzeczywistości (VR) w przemyśle, z uwzględnieniem roli sztucznej inteligencji.

Uczenie oparte na zapytaniach

Cele kształcenia: Kurs przekazuje umiejętność projektowania efektywnych i zoptymalizowanych zapytań (prompty) do dużych modeli językowych, takich jak GPT, oraz rozumienia, jak te modele działają, aby maksymalnie wykorzystać ich możliwości w różnych zastosowaniach.

Treści merytoryczne: duże modele językowe (LLMs), projektowanie skutecznych promptów, dostosowanych do różnych zastosowań, takich jak generowanie tekstu, przetwarzanie języka naturalnego czy analiza danych.

Inteligentne systemy pomiarowe

Cele kształcenia: Zapoznanie studentów z metodami i systemami pomiarowymi wspieranymi przez sztuczną inteligencję. Celem kursu jest także zapoznanie studentów z budową oraz zasadą działania inteligentnych, zintegrowanych czujników i przetworników oraz możliwościami, jakie daje stosowanie tego rodzaju czujników i systemów w automatyce procesów produkcyjnych.

Treści merytoryczne: sensory i systemy pomiarowe, zaawansowane metody i techniki pomiarowe, inteligentne czujniki, czujniki zintegrowane, sztuczna inteligencja.

Adaptacyjne systemy sterowania

Cele kształcenia: Studenci uczą się implementacji i praktycznego wykorzystania algorytmów sterowania adaptacyjnego w środowisku symulacyjnym oraz rzeczywistym, a także pracy zespołowej.

Treści merytoryczne: modelowanie matematyczne, dane eksperymentalne, identyfikacja parametryczna, metody rekurencyjne, sterowanie adaptacyjne, symulacja, szybkie prototypowanie, praca zespołowa.

Robotyka z zastosowaniem SI

Cele kształcenia: Zajęcia projektowe koncentrują się na praktycznym zastosowaniu wiedzy w zakresie projektowania, implementacji i optymalizacji inteligentnych systemów automatyki przemysłowej. Studenci realizują projekty oparte na rzeczywistych przypadkach przemysłowych, obejmujące analizę danych, projektowanie systemów sterowania, implementację systemów wizyjnych oraz integrację IoT z procesami produkcyjnymi. Każdy projekt jest oceniany pod kątem innowacyjności, skuteczności i zgodności z wymaganiami Przemysłu 4.0.

Treści merytoryczne: automatyka przemysłowa, IoT, Przemysł 4.0, diagnostyka predykcyjna, cyfrowe bliźniaki, AI w automatyce.

Inteligentne systemy automatyki przemysłowej

Cele kształcenia: Studenci poznają najnowsze technologie, takie jak uczenie maszynowe, wizja komputerowa, cyfrowe bliźniaki oraz integracja IoT. Celem jest rozwinięcie zdolności do rozwiązywania problemów w produkcji z wykorzystaniem zaawansowanych algorytmów i narzędzi programistycznych. Przykłady praktyczne obejmują monitorowanie stanu maszyn, sterowanie procesami i optymalizację produkcji.

Treści merytoryczne: uczenie maszynowe, robotyka przemysłowa, cyfrowe bliźniaki, analiza danych, optymalizacja procesów, IoT, przemysł 4.0.

Podstawy diagnostyki i monitorowania procesów

Cele kształcenia: Celem kursu jest zapoznanie studenta z metodami nadzorowania, diagnostyki i monitorowania procesów produkcyjnych, metodami diagnostyki z zastosowaniem symptomów oraz modelami procesu. Pozna metody tworzenia modeli, wnioskowania na ich podstawie oraz analizy sygnałów diagnostycznych niezbędnych do określenia i predykcji stanu procesu.

Treści merytoryczne: nadzorowanie, diagnostyka i monitorowanie procesów produkcyjnych, diagnostyka procesów w zastosowaniu symptomów, diagnostyka procesów z zastosowaniem modelu procesu, przetwarzania i klasyfikacja residuów, klasyfikacja stanów procesów, identyfikacja przyczyn niedokładności, lokalizacja przyczyn niedokładności.

Inteligentne systemy wizyjne i inspekcyjne

Cele kształcenia: Kurs obejmuje zakres zagadnień obejmujących teorię specjalistycznych algorytmów i praktycznych umiejętności związanych z systemami wizyjnymi, przetwarzaniem obrazów, segmentacją obrazów, systemami wizyjnymi i ich kalibracji, inspekcji wizualnej, przetwarzania danych reprezentujących obraz w czasie rzeczywistym, etapów wdrażania systemów wizyjnych oraz aspektów moralnych i prawnych związanych z wykorzystaniem systemów wizyjnych

Treści merytoryczne: automatyczne systemy kontroli jakości w przemyśle, analiza defektów i wykrywanie błędów, wizja komputerowa w robotyce przemysłowej. Przetwarzanie w czasie rzeczywistym oraz integracja z systemami IoT. Etapy wdrożenia inteligentnych systemów wizyjnych. Etyka i aspekty prawne projektowania i stosowania systemów wizyjnych.

Automatyzacja procesów decyzyjnych

Cele kształcenia: Nabycie przez studentów wiedzy na temat procedur i narzędzi do wspomagania procesów decyzyjnych oraz praktycznych umiejętności oceny skutków decyzji, a także definiowania kryteriów oceny i podejmowania decyzji w warunkach posiadania niepełnych, niepewnych i nieściśłych informacji o obiekcie technicznym lub procesie technologicznym.

Treści merytoryczne: Procesy decyzyjne, automatyzacja analiz, problemy wielokryterialne.

Diagnostyka wspomagana sztuczną inteligencją

Cele kształcenia: Celem kursu jest wykształcenia umiejętności projektowania i realizacji prostych układów monitorowania i diagnostyki procesów przemysłowych z zastosowaniem wybranych metod sztucznej inteligencji (sieci neuronowych, logiki rozmytej, wnioskowania rozmytego, algorytmów ewolucyjnych, systemów ekspertowych, uczenia maszynowego).

Treści merytoryczne: projekt monitorowania i diagnostyki wybranego elementu, układu, systemu produkcyjnego obejmujący poniższe etapy: identyfikacja przyczyn oraz skutków wad, uszkodzeń, niedokładności; opracowanie grafu niedokładność – symptom; wskazanie metod pomiarowych i kontrolnych; zaproponowanie koncepcji systemu monitorowania i niedokładności; opracowanie projektu wybranego elementu systemu; przygotowanie procedur do przetwarzania i analizy danych celem generacji symptomów; opracowanie elementów systemu związanych z oceną i analizą residuów; opracowanie elementów system związanych i identyfikacją uszkodzeń, wad; weryfikacja poprawności działania systemu; opracowanie dokumentacji.

Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń

Cel kształcenia: Głównym celem kursu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu procesów podstaw eksploatacji, diagnostyki i napraw maszyn oraz możliwościami zastosowania metod sztucznej inteligencji w tym zakresie. Dodatkowym celem kursu jest zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania metod sztucznej inteligencji w systemach diagnostycznych oraz eksperckich stosowanych we współczesnych środkach technicznych. Zdobyć wiedzy na temat najważniejszych problemów związanych z diagnozowaniem stanu technicznego wybranych komponentów konstrukcyjnych, układów funkcjonalnych różnych grup maszyn. Zapoznanie studentów z procesami zużycia części maszyn i urządzeń oraz metodami ich wykrycia, naprawy/regeneracji lub wymianie zgodnie z obowiązującym prawem.

Treści merytoryczne: Podstawowe pojęcia i definicje stosowane w eksploatacji maszyn, modele systemów użytkowania i obsługi maszyn i urządzeń, metody diagnostyczne, kształtowanie i eksploatacja Warstwy Wierzchniej, procesy zużycia i sposoby przeciwdziałania wraz z przykładami.

Predykcyjne utrzymanie ruchu

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z zagadnieniami pomiarów istotnych parametrów pracy maszyn i urządzeń, ocenie aktualnego stanu technicznego maszyn i na tej podstawie z wykorzystaniem historycznych baz danych z zastosowaniem algorytmów sztucznej inteligencji przewidywania czasu życia produktu (prawdopodobieństwa wystąpienia awarii).

Treści merytoryczne: zapoznanie studentów z zagadnieniami predykcyjnego utrzymania ruchu maszyn i urządzeń z zastosowaniem algorytmów sztucznej inteligencji.

Inteligentne systemy zarządzania eksploatacją

Cel kształcenia: przekazanie studentom uporządkowanej wiedzy oraz nabycie umiejętności i kompetencji społecznych związanych z teoretycznymi i praktycznymi aspektami zarządzania eksploatacją obiektów i systemów technicznych wraz z metodami i narzędziami komputerowego wspomagania w tym obszarze zadaniowym.

Treści merytoryczne: zarządzanie eksploatacją maszyn, sztuczna inteligencja jako narzędzie wspomagające systemy zarządzania eksploatacją maszyn i urządzeń.

Zastosowanie SI w eksploatacji i utrzymaniu ruchu

Cel kształcenia: Celem kursu jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu rozwiązywania problemów eksploatacji, diagnostyki i napraw maszyn, utrzymania ruchu oraz możliwości zastosowania sztucznej inteligencji w tym zakresie. Celem dodatkowym jest wypracowanie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych z zakresu eksploatacji i utrzymania ruchu oraz wykorzystania do tego celu SI przy jednoczesnej krytycznej ocenie efektów pracy.

Treści merytoryczne: Ogólne zasady tworzenia systemów eksploatacji maszyn z zastosowaniem SI jako metody prognozowania trwałości, oceny stanu technicznego oraz stopnia zużycia.

Podstawy logistyki przemysłowej

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu logistyki procesów zaopatrzenia, logistyki procesów produkcji, logistyki procesów dystrybucji, logistyki zwrotnej, infrastruktury procesów logistycznych, logistycznej obsługi klienta, kosztów logistycznych, systemów informatycznych w logistyce, informatycznych systemów zarządzania, systemów automatycznej identyfikacji danych oraz organizacji służb utrzymania ruchu. Przekazanie studentom umiejętności i ukształtowanie postaw społecznych związanych z analizą logistyczną, wizualizacją procesów, usprawnianiem procesów logistycznych, modelowaniem i symulacją procesów logistycznych, w tym w szczególności z możliwościami zastosowania w tym zakresie narzędzi sztucznej inteligencji.

Treści merytoryczne: Logistyka przemysłowa, logistyka zaopatrzenia, logistyka produkcji, logistyka dystrybucji, logistyka zwrotna, infrastruktura procesów logistycznych, logistyczna obsługa klienta, koszty logistyczne, systemy informatyczne w logistyce, informatyczne systemy zarządzania, systemy automatycznej identyfikacji danych, organizacja służb utrzymania ruchu.

Statystyczna kontrola danych procesowych

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z metodami statystycznymi, takimi jak karty kontrolne i wskaźniki zdolności procesu, w celu monitorowania i doskonalenia procesów przemysłowych. Studenci nauczą się korzystać z oprogramowania (np. Excel, Statistica) do analizy, wizualizacji i raportowania danych procesowych. Kurs rozwija świadomość znaczenia rzetelności analiz statystycznych i ich wpływu na podejmowanie decyzji oraz jakość procesów w środowisku przemysłowym.

Treści merytoryczne: Statystyczna kontrola procesu (SPC); Karty kontrolne (\bar{X} , R, P, C), Zmienność procesów; Wskaźniki zdolności procesu (C_p , C_{pk}); Analiza danych procesowych; Oprogramowanie analityczne (Excel, Statistica); Kontrola jakości; Optymalizacja procesów przemysłowych.

Modelowanie i harmonogramowanie procesów logistycznych

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu modelowania procesów logistycznych ze szczególnym uwzględnieniem harmonogramowania zadań wraz z zastosowaniem wybranych technik sztucznej inteligencji (AI).

Treści merytoryczne: logistyka, sztuczna inteligencja (AI), modelowanie, harmonogramowanie.

SI w programowaniu urządzeń manipulacyjnych i transportowych

Cel kształcenia: Studenci uczyć się zaprojektowania systemu produkcyjnego, integracja urządzeń manipulacyjnych i transportowych oraz ich programowanie w języku Python z wykorzystaniem SI. Opracowują projekt z koncepcją urządzenia lub narzędzia manipulacyjnego i zintegrowanie go z procesem obróbki na centrum tokarskim lub frezerskim odpowiednim G-kodem opracowanym z wykorzystaniem SI.

Treści merytoryczne: Urządzenia manipulacyjne, urządzenia transportowe, zintegrowane systemy produkcyjne, programowanie w języku Python, narzędzia manipulacyjne, centrum tokarskie CNC, centrum frezerskie CNC, G-kody.

Podstawy strategii sprawnego działania

Cel kształcenia: Zapoznanie Studentów z metodami oceny sprawności procesów i cech obiektów w ujęciu probabilistycznym oraz zastosowaniem nowoczesnych narzędzi, takich jak sztuczna inteligencja i wzorce bioniczne, w procesie rozwiązywania problemów. Program kładzie nacisk na rozwój umiejętności kierowania zespołami, motywowania pracowników oraz optymalizacji decyzji dotyczących podziału zadań i wartościowania efektów pracy. Kurs uwzględni również znaczenie innowacji indukowanych kreatywnością zespołu oraz badaniami naukowymi. Poruszane będą przykłady wzorców i antywzorców, które wpływają na efektywność działania w kontekście technicznym i organizacyjnym.

Treści merytoryczne: Strategia sprawnego działania, innowacje, sztuczna inteligencja, kreatywność zespołowa, optymalizacja decyzji, wartościowanie rozwiązań, wzorce i antywzorce, probabilistyczne oceny, rozwój zespołów.

Modelowanie i symulacja procesów przemysłowych

Cel kształcenia: Przekazanie studentom wiedzy i umiejętności związanych z modelowaniem i symulacją procesów przemysłowych. Studenci będą poznawać zaawansowane techniki oraz narzędzia służące do analizy, projektowania i optymalizacji procesów w różnych sektorach przemysłu.

Treści merytoryczne: Podstawowe pojęcia i metody modelowania matematycznego, Modele fizyczne i empiryczne w przemyśle, Hybrydowe modele procesów przemysłowych, Wprowadzenie do narzędzi modelowania, Zastosowanie AnyLogic w modelowaniu procesów przemysłowych, Techniki symulacji dyskretnej, Techniki symulacji ciągłej, Zastosowanie systemów kolejkowych w symulacji procesów, Walidacja i weryfikacja modeli procesów przemysłowych, Kalibracja modeli i analiza wrażliwości, Modelowanie i symulacja procesów produkcyjnych, Optymalizacja procesów przemysłowych, Przypadki użycia modelowania i symulacji w różnych sektorach przemysłu, Modelowanie procesów energetycznych i optymalizacja zużycia energii.

Podstawy tworzenia i wdrażania innowacji

Cel kształcenia: Metody oceny konstrukcji inżynierskich, narzędzi, urządzeń technologicznych i systemów wytwórczych. Ochrona własności intelektualnej, z rozróżnieniem patentu, wzoru użytkowego, wzoru przemysłowego i znaku towarowego. Procedury zgłoszenia patentowego w trybie krajowym.

Treści merytoryczne: Tworzenie wynalazków, innowacji i wdrożeń, zastosowania sztucznej inteligencji w projektowaniu.

Prognozowanie struktury produkcji z wykorzystaniem SI

Cel kształcenia: Przekazanie wiedzy o metodach analizy programów produkcyjnych w aspekcie optymalizacji wyników technicznych i ekonomicznych. Poznanie metodyki prognozowania w warunkach dostępnej wiedzy, z uwzględnieniem niepełnej, niepewnej i nieściślej informacji o warunkach działalności przedsiębiorstwa.

Treści merytoryczne: Struktura produkcji, zbiór produktów, wykorzystanie potencjału produkcyjnego.

Pracownia projektowa

Cele kształcenia: Celem kursu jest wykształcenia umiejętności praktycznych związanych z realizacją powierzonych zadań projektowych.

Treści merytoryczne: Praktyczna realizacja projektów wybranych przez studentów z zakresu zastosowań sztucznej inteligencji w: automatyzacji procesów produkcyjnych; monitorowaniu procesów produkcyjnych; diagnostyce procesów produkcyjnych; analityce procesów produkcyjnych; optymalizacji procesów produkcyjnych; harmonogramowaniu zadań produkcyjnych; procesach logistycznych i transportowych.

Seminarium projektowe

Cele kształcenia: Wykształcenie w studentach umiejętności i kompetencji związanych z samodzielną pracą w obszarze realizacji pracy projektowej.

Treści merytoryczne: Obejmują wskazanie zasad oraz dobrych praktyk związanych z prezentacją i omówieniem kolejnych etapów realizacji pracy projektowej z zakresu: automatyzacji procesów produkcyjnych; monitorowaniu procesów produkcyjnych; diagnostyce procesów produkcyjnych; analityce procesów produkcyjnych; optymalizacji procesów produkcyjnych; harmonogramowaniu zadań produkcyjnych; procesach logistycznych i transportowych.

Seminarium dyplomowe

Cele kształcenia: Wykształcenie w studentach umiejętności i kompetencji związanych z samodzielną pracą w obszarze realizacji pracy dyplomowej.

Treści merytoryczne: Obejmują wskazanie zasad oraz dobrych praktyk związanych z prezentacją i omówieniem kolejnych etapów realizacji pracy dyplomowej uwzględniających: analizę zagadnienia, wskazanie i definicję problemu; przygotowanie i opracowanie założeń projektowych; zdefiniowanie wymagań i uproszczeń; prezentację metodyki rozwiązania problemu; przedstawienie i omówienie poszczególnych etapów realizacji pracy; sformułowanie wniosków końcowych.

7. ZASADY PROCESU DYPLOMOWANIA

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego lub artystycznego, lub dokonaniem artystycznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Praca dyplomowa wykonywana jest na semestrach 6. i 7. – studia stacjonarne i niestacjonarne. Praca realizowana jest w uzgodnieniu i pod opieką merytoryczną promotora pracy dyplomowej. Na semestrze 5. studenci realizują seminarium projektowe, w ramach którego, po zapoznaniu się z ogólnymi wymogami dotyczącymi przygotowania prac, specyfiką i przykładową tematyką prac dyplomowych realizowanych na specjalności, po konsultacjach grupowych i indywidualnych z koordynatorem specjalności, oraz w ramach konsultacji z uprawnionym, wybranym przez siebie promotorem określają zakres pracy dyplomowej i jej temat. Praca dyplomowa stanowi zwieńczenie procesu kształcenia i powinna odzwierciedlać wiedzę i umiejętności nabyte w czasie toku studiów. Temat pracy, jej zakres i zadania do wykonania powinny być związane ze studiowanym kierunkiem i umożliwiać weryfikację kompetencji przypisanych pracom dyplomowym w programie studiów dla danego kierunku studiów. Potwierdzenie uzyskania wszystkich kompetencji w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych opisanych szczegółowo w programie studiów dla każdego kierunku studiów oraz pozytywny wynik egzaminu dyplomowego stanowi podstawę do nadania tytułu inżyniera absolwentom studiów I stopnia.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu dyplomowego jest pozytywna ocena pracy dyplomowej. **Inżynierska praca dyplomowa** powinna w swojej merytorycznej treści zwierać przede wszystkim rozwiązanie problemu inżynierskiego o istotnych cechach aplikacyjnych przy wykorzystaniu wiedzy zdobytej w całym okresie studiów. Inżynierską pracę dyplomową powinno charakteryzować w szczególności:

- wykazanie umiejętności rozwiązywania zadań inżynierskich z wykorzystaniem wiedzy ogólnej i specjalistycznej,
- wykazanie wiedzy i umiejętności w zakresie stosowanym z wykorzystaniem współczesnych narzędzi działania inżynierskiego, w tym technik komputerowych,
- mniejszy ładunek teoretyczny, w przypadku prac badawczych, za to z większym ukierunkowaniem na praktyczne wykorzystanie umiejętności inżynierskich.

Treść pracy powinna być podzielona na następujące części:

- wstęp (wprowadzenie) – zawierający głównie uzasadnienie wyboru rozwiązywanego problemu,
- cel i zakres pracy,
- przegląd aktualnego stanu wiedzy w obszarze rozwiązywanego problemu ze szczególnym uwzględnieniem literatury międzynarodowej,
- sformułowanie i rozwiązanie zadania projektowego, technologicznego, organizacyjnego lub badawczego,
- wnioski szczegółowe i uogólnione zawierające dyskusje z przywołanymi uprzednio teoriami i koncepcjami,
- bibliografię składającą się z pozycji cytowanych i mających swoje odniesienie do przywoływanych w pracy treści teoretycznych, analiz badań itp.

Praca powinna spełniać również wymogi edytorskie, które dotyczą ujednoczenia formatu prac dyplomowych. Zbiór zaleceń dotyczących strony edycyjnej pracy zawarto w dokumencie Zasady pisania pracy dyplomowych umieszczonych na stronie internetowej WIMiE.

W procesie ewaluacji pracy dyplomowej, recenzenta powołuje dziekan Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Energetyki, spośród osób upoważnionych do prowadzenia prac dyplomowych lub innych osób posiadających odpowiednie kwalifikacje. Promotor i recenzent opracowują opinie o pracy zawierające jej oceny. Obie opinie są udostępniane studentowi, nie później niż na 3 dni przed terminem egzaminu dyplomowego. W przypadku negatywnej oceny pracy dyplomowej, dokonanej przez recenzenta, dziekan powołuje drugiego recenzenta. Jeżeli ocena drugiego recenzenta jest także negatywna, dziekan uznaje pracę dyplomową za niewykonaną, a jej kontynuację za niemożliwą. W takim przypadku dziekan, na wniosek studenta, złożony w ciągu 14 dni, kieruje go na powtarzanie dwóch ostatnich semestrów studiów, a w przypadku niezłożenia takiego wniosku, skreśla go z listy studentów.

Ocena pracy dyplomowej, zawiera następujące pytania/zagadnienia: czy treść pracy odpowiada tematowi określonymu w tytule, czy osiągnięto cel pracy i poprawnie rozwiązano problem, ocena poziomu (stopnia) realizacji założonych zadań i interpretacji wyników prac, ocena zastosowanych metod i narzędzi badawczych/projektowych, ocena struktury pracy (struktury podziału treści, kolejności rozdziałów), ocena strony redakcyjnej pracy, ocena doboru i wykorzystania źródeł, ocena kompetencji studenta (w odniesieniu do programu studiów), propozycje wykorzystania wyników pracy (publikacja, udostępnienie instytucjom, materiał źródłowy), inne uwagi.

W Politechnice Koszalińskiej obowiązuje weryfikacja pisemnych prac dyplomowych w oparciu o wykorzystanie Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.

8. MONITOROWANIE KARIERY ZAWODOWEJ ABSOLWENTÓW

Badanie w zakresie monitorowania losów zawodowych absolwentów przeprowadza Biuro Karier i Promocji Edukacji Politechniki Koszalińskiej na podstawie Zarządzenia Nr 42/2020 Rektora Politechniki Koszalińskiej z dnia 22 czerwca 2020 r. w sprawie monitorowania karier zawodowych absolwentów Politechniki Koszalińskiej. Politechnika Koszalińska w celu dostosowania programów studiów do potrzeb rynku pracy będzie korzystała z wyników monitoringu karier studentów i absolwentów studiów, osób ubiegających się o stopień doktora i osób, które uzyskały ten stopień, prowadzonego przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego zgodnie z art. 352 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2020 r. poz. 85 ze zm.). Dane dotyczące losów absolwentów pozyskiwane są z ogólnopolskiego systemu monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych (ELA), który dostarcza wiarygodnych informacji o sytuacji absolwentów polskich uczelni na rynku pracy. Badania systemu ELA opierają się na danych z Zakładu Ubezpieczeń Społecznych i systemu POL-on.

9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY

W opracowaniu koncepcji kształcenia na kierunku *Sztuczna Inteligencja w Przemysle*:

- strategię rozwoju regionalnego Pomorza Zachodniego (Strategia rozwoju województwa zachodniopomorskiego przyjęta uchwałą Sejmiku województwa zachodniopomorskiego w 2010 r.),
- strategię rozwoju kraju (Strategia rozwoju kraju na lata 2007-2015, dokument przyjęty przez Radę Ministrów w 2006 r.; Strategia rozwoju kraju 2020, Uchwała nr 157 Rady Ministrów z 2012),
- strategię rozwoju nauki w Polsce (Program rozwoju szkolnictwa wyższego i nauki na lata 2015-2030, opracowanie Ministerstwa nauki i szkolnictwa wyższego, 2015).
- Programy studiów uniwersytetów i uczelni technicznych (m. in. MIT, Stanford) związanymi z kierunków dotyczącymi sztucznej inteligencji.
- Raporty branżowe (m.in. organizacje McKinsey, IEEE, Deloitte, AI Now Institute, Gartner, Partnership on AI) dotyczące oczekiwanych kompetencji i umiejętności wynikających z zastosowań sztucznej inteligencji w przemyśle oraz przyszłych trendów rozwojowych w tym obszarze.
- opinie środowisk gospodarczych dotyczącą oczekiwanych, przyszłych umiejętności i kompetencji absolwentów, ze szczególnym uwzględnieniem opinii przedstawicieli Rady Pracodawców Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Energetyki,
- opinie studentów i absolwentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Energetyki.

Wykaz załączników

- Załącznik 1a. Harmonogram studiów stacjonarnych I stopnia na kierunku Sztuczna Inteligencja w Przemysle
- Załącznik 1b. Harmonogram studiów niestacjonarnych I stopnia na kierunku Sztuczna Inteligencja w Przemysle

Załączniki