



## KARTA PRZEDMIOTU PROGRAMOWEGO

<b>Instytucja</b>		WYŻSZA INŻYNIERSKA SZKOŁA BEZPIECZEŃSTWA I ORGANIZACJI PRACY W RADOMIU					
<b>Jednostka prowadząca</b>		Wydział Budownictwa i Bezpieczeństwa Pracy					
<b>Kierunek studiów</b>		Bezpieczeństwo i higiena pracy					
<b>Nazwa przedmiotu</b>		Mechatronika					
<b>Kod przedmiotu</b>		Bhp/MECH					
<b>Moduł</b>		Kształcenie w zakresie przedmiotów kierunkowych (do wyboru)					
<b>Nazwa specjalności (jeśli dotyczy)</b>							
<b>Poziom kształcenia</b>		Studia pierwszego stopnia					
<b>Profil kształcenia</b>		Praktyczny					
<b>Forma studiów</b>		Studia niestacjonarne					
<b>Język wykładowy</b>		Polski					
<b>Typ przedmiotu</b>		Obligatoryjny					
<b>Wskazany semestr kształcenia</b>		Czwarty-siódmy					
<b>Całkowita liczba punktów ECTS</b>		5					
<b>Formy zajęć</b>		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratorium	Projekt	Ćwiczenia terenowe	
<b>Forma zaliczenia</b>		Zal. na ocenę	Zal. na ocenę	Zal. na ocenę	-	-	
<b>Liczba godzin</b>	<b>ST</b>	70	40	15	15	-	-
	<b>NST</b>	30	10	10	10	-	-
<b>Kierownik przedmiotu</b>							
<b>Prowadzący zajęcia</b>							

<b>Wymagania wstępne / przedmioty wprowadzające</b>	
Znajomość podstawowych zagadnień z elektrotechniki.	
<b>Cele kształcenia w zakresie przedmiotu</b>	
Nabycie wiedzy z zakresu podstawowych zagadnień mechatroniki oraz umiejętności wykorzystania interdyscyplinarnego podejścia do zagadnień technicznych.	

**OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

<b>Efekty uczenia się w zakresie WIEDZY</b>				
<b>Lp.</b>	<b>Opis przedmiotowego efektu uczenia się</b> <b>Absolwent zna i rozumie:</b>	<b>W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK</b>	<b>W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK</b>
W1.	podstawowe terminy z dziedziny mechatroniki, umie zdefiniować poszczególne człony systemów mechatron. w tym systemów automatycznej regulacji,	K_W01	P6U_W	P6S_WG
W2.	opisać wybrane problemy związane z funkcjonowaniem układów sterujących, zna wybrane problemy związane z funkcjonowaniem czujników, sterownika, łączników oraz elementów sygnalizacyjnych,	K_W01	P6U_W	P6S_WG
W3.	opisać wybrane problemy związane z funkcjonowaniem elementów wykonawczych, zna potencjalne możliwości zastosowania układów sterujących do poprawy bezpieczeństwa pracy.	K_W03	P6U_W	P6S_WG P6S_WK
<b>Efekty uczenia się w zakresie UMIEJĘTNOŚCI</b>				
	<b>Opis przedmiotowego efektu uczenia się</b> <b>Absolwent potrafi:</b>	<b>W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK</b>	<b>W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK</b>
U1.	korzystać z prawa Ohma, Kirchoffa, twierdzenia Thevenina, scharakteryzować czujniki w systemach mechatronicznych,	K_U10	P6U_U	P6S_UW
U2.	wykorzystywać właściwości czujników stosowanych w układach mechatronicznych inżynierii bezpieczeństwa i produkcji,	K_U10	P6U_U	P6S_UW
U3.	określać warunki równowagi dla systemów z automat. regulacją, zaprojektować, zmodyfikować proste urządzenie, system typowy dla bezpieczeństwa pracy.	K_U17	P6U_U	P6S_UW
<b>Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>				
	<b>Opis przedmiotowego efektu uczenia się</b> <b>Absolwent jest gotów do:</b>	<b>W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK</b>	<b>W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK</b>
K1.	propaguje wiedzę na temat zagrożeń wynikających z wpływu pól elektromagnetycznych w celu podnoszenia poziomu bezpieczeństwa w zakładzie pracy,	K_K08	P6U_K	P6S_KO P6S_KR

K2.	ma świadomość odpowiedzialności za decyzje podejmowane w ramach działalności inżynierskiej, szczególnie w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób.	K_K02 K_K08	P6U_K	P6S_KO P6S_KO P6S_KR
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------	----------------------------

<b>Treści kształcenia</b>	
<p><b>Wykłady</b> Istota mechatroniki. Podstawowe definicje i określenia z zakresu mechatroniki. Przykłady urządzeń i systemów mechatronicznych. Analiza wybranych istniejących urządzeń mechatronicznych. Podstawowe zagadnienia modelowania układów mechatronicznych. Wybrane zagadnienia teorii sterowania. Podstawowe pojęcia i określenia. Przekształcenie Laplace'a. Transmitancje: operatorowa i widmowa. Człony regulacji automatycznej, charakterystyki amplitudowe i fazowe. Sprzężenie zwrotne. Regulatory P, PI, PID. Przykłady regulatorów. Czujniki w systemach mechatronicznych: rezystancyjne, indukcyjne, pojemnościowe, optyczne, ultradźwiękowe, mikrofalowe, piezoelektryczne, tensometryczne. Układy sensoryczne, przetworniki pomiarowe, układy telemetryczne. Wpływ pól elektromagnetycznych na funkcjonalność urządzeń mechatronicznych. Zabezpieczenia. Przykłady rozwiązań technicznych. Układy sterowania urządzeń wykonawczych. Sterowniki PLC i ich budowa. Podstawowe zadania sterowników PLC. Robotyka w procesach produkcyjnych.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> Prawo Ohma, metoda Thevenina - rozwiązywanie zadań. Wyznaczanie prądów i napięć. Wzmacniacz operacyjny - zastosowanie w układach automatycznej regulacji. Podstawowe układy pracy wzmacniacza operacyjnego- rozwiązywanie zadań. Podstawowe pojęcia algebry Boole'a, funkcje logiczne, minimalizacja form boolowskich, (tablica Karnaugh)- zadania. Układy asynchroniczne sekwencyjne, charakterystyki logiczne przerzutników. Zadania z projektowania prostych układów sekwencyjnych i kombinacyjnych.</p> <p><b>Laboratorium</b> Podstawy programowania sterownika PLC. Programowanie sterownika PLC -Logo, realizacja układów sterowania. Badanie zbliżeniowego czujnika indukcyjnego z wykorzystaniem sterownika PLC. Badanie czujnika pojemnościowego z wykorzystaniem sterownika PLC. Badanie czujnika optycznego z wykorzystaniem sterownika PLC. Układy sterowania systemem alarmowym-badanie symulacyjne Układ sterowania pomp z wykorzystaniem sterownika LOGO. Układy sterowania- sterowanie automatyczne drzwi.</p>	

**Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się w zakresie WIEDZY</b>	
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji
K-W01 K-W03	Kolokwium i zaliczenie końcowe sprawdzające znajomość terminologii stosowanej w mechatronice, znajomości poszczególnych członów systemów mechatronicznych, w tym systemów automatycznej regulacji.
<b>Efekty uczenia się w zakresie UMIEJĘTNOŚCI</b>	
Symbol kierunkowego efektu uczenia	Sposoby weryfikacji

<b>się</b>	
K_U10 K_U17	Podstawą weryfikacji jest: - ocena z zajęć laboratoryjnych na podstawie oceny z przygotowania do zajęć, uzyskiwanych wyników i ich interpretacji umieszczanych w sprawozdaniach: np. dot. regulacji układów sterowania, - ocena z zajęć ćwiczeniowych, uzyskiwanych z oceny umiejętności np. : charakterystyki czujników w systemach mechatronicznych.
<b>Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>	
<b>Symbol kierunkowego efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji</b>
K_K02 K_K08	Weryfikacja kompetencji społecznych odbywa się na podstawie systematyczności uzupełniania wiedzy przez studenta. O kompetencjach społecznych świadczy praca twórcza w grupie laboratoryjnej jak i podczas ćwiczeń i konsultacji. Na przykład: docenia (widzi) odpowiedzialność w życiu zawodowym związaną z decyzjami odnośnie odpowiedniego doboru czujnika na bezpieczeństwo.

<b>Kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się</b>			
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Na ocenę 3 student :</b>	<b>Na ocenę 4 student:</b>	<b>Na ocenę 5 student:</b>
W1.	Zna podstawowe terminy z dziedziny mechatroniki, definiuje poszczególne człony systemów mechatronicznych w tym systemów automatycznej regulacji,	Zna i definiuje podstawowe terminy z dziedziny mechatroniki, definiuje poszczególne człony systemów mechatronicznych w tym systemów automatycznej regulacji,	Bardzo dobrze zna i definiuje podstawowe terminy z dziedziny mechatroniki, definiuje poszczególne człony systemów mechatronicznych w tym systemów automatycznej regulacji,
W2.	Zna wybrane problemy związane z funkcjonowaniem układów sterujących, zna wybrane problemy związane z funkcjonowaniem czujników, sterownika, łączników oraz elementów sygnalizacyjnych.	Zna dobrze wybrane problemy związane z funkcjonowaniem układów sterujących, zna wybrane problemy związane z funkcjonowaniem czujników, sterownika, łączników oraz elementów sygnalizacyjnych.	Bardzo dobrze zna wybrane problemy związane z funkcjonowaniem układów sterujących, zna wybrane problemy związane z funkcjonowaniem czujników, sterownika, łączników oraz elementów sygnalizacyjnych.
W3.	Zna wybrane problemy związane z funkcjonowaniem elementów wykonawczych, zna potencjalne możliwości zastosowania układów sterujących do poprawy bezpieczeństwa pracy.	Dobrze zna wybrane problemy związane z funkcjonowaniem elementów wykonawczych, zna potencjalne możliwości zastosowania układów sterujących do poprawy bezpieczeństwa pracy.	Bardzo dobrze zna wybrane problemy związane z funkcjonowaniem elementów wykonawczych, zna potencjalne możliwości zastosowania układów sterujących do poprawy

			bezpieczeństwa pracy.
U1.	Potrafi korzystać z prawa Ohma, Kirchoffa, twierdzenia Thevenina.	Potrafi w stopniu dobrym korzystać z prawa Ohma, Kirchoffa, twierdzenia Thevenina, zna charakterystykę czujników w systemach mechatronicznych,	Potrafi w stopniu bardzo dobrym korzystać z prawa Ohma, Kirchoffa, twierdzenia Thevenina, scharakteryzować czujniki w systemach mechatronicznych,
U2.	Potrafi wykorzystywać właściwości czujników stosowanych w układach mechatronicznych inżynierii bezpieczeństwa i produkcji.	Potrafi w stopniu dobrym wykorzystywać właściwości czujników stosowanych w układach mechatronicznych inżynierii bezpieczeństwa i produkcji.	Potrafi w stopniu bardzo dobrym wykorzystywać właściwości czujników stosowanych w układach mechatronicznych inżynierii bezpieczeństwa i produkcji.
U3.	Potrafi określić warunki równowagi dla systemów z automatyczną regulacją.	Potrafi określić warunki równowagi dla systemów z automatyczną regulacją, zaprojektować, proste urządzenie, system typowy dla bezpieczeństwa pracy	Potrafi określić warunki równowagi dla systemów z automatyczną regulacją, zaprojektować, zmodyfikować proste urządzenie, system typowy dla bezpieczeństwa pracy

#### Zestawienie zbiorcze form osiągnięcia efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Wykład W	Ćwiczenia ĆW	Seminarium S	Projekt P	Ćwiczenia terenowe ĆT	Laboratorium L	Praca dyplomowa PD
W1.	X						
W2.	X						
W3.	X						
U1.		X					
U2.		X				X	
U3.		X					
K1.	X	X				X	
K2.	X	X				X	

#### Stosowane metody dydaktyczne i pomoce naukowe

Wykład z prezentacją multimedialną. Rozróżnianie czujników, sterowników, łączników oraz elementów sygnalizacyjnych. Ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne: np.: „Wykorzystywanie właściwości czujników stosowanych w układach mechatronicznych”.

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

**Obciążenie studenta studiów (h)**

<b>Formy nakładu pracy studenta</b>	<b>stacjonarnych</b>	<b>niestacjonarnych</b>
1) Udział w zajęciach teoretycznych (wykłady)	40	10
2) Udział w zajęciach praktycznych (ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, projekt)	30	20
3) Udział w konsultacjach	2	2
4) Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego (suma 1+2+3)	72	32
5) Praca własna studenta	53	93
<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta (h):</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Suma punktów ECTS (zgodnie z planem studiów):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

<b>łącznie nakład pracy studenta</b>
--------------------------------------

<b>Liczba godzin dydaktycznych na studiach</b>		<b>Praca własna studenta</b>
<b>stacjonarnych</b>	<b>niestacjonarnych</b>	
20	37	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie treści wykładowych i literatury technicznej. Przygotowanie do kolokwium z wykładanego materiału np.: znajomości poszczególnych członów systemów mechatronicznych w tym systemów automatycznej regulacji, na podstawie materiałów wykładowych, literatury tematycznej.
15	28	Samodzielne przygotowanie się i udział w zaliczeniu ćwiczeń.
2	2	Udział w konsultacjach.
16	26	Samodzielne studiowanie literatury.

<b>Literatura obowiązkowa</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Turowski Jan, Podstawy Mechatroniki, WSHE, Łódź 2008</li> <li>2. Luft M., Łukasik Z. Podstawy z teorii sterowania, Wydawnictwo UTH 2018.</li> <li>3. Kalisz. J. Podstawy elektroniki cyfrowej, WKiŁ Warszawa 2008</li> <li>4. Łukasik Z., Seta Z., Wyd. PR Radom 2000</li> </ol>
<b>Literatura uzupełniająca</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kostro J., Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP Warszawa 2016</li> <li>2. Schmid D., Mechatronika REA Warszawa 2002</li> <li>3. Turowski M., Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe, Wyd. PW Warszawa 2000</li> </ol>