


Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.1
---	-------

**PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU**

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**A - Informacje ogólne**

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	Systemy wbudowane
<b>2. Punkty ECTS</b>	5
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	obieralny
<b>4. Język przedmiotu</b>	Język polski
<b>5. Rok studiów</b>	II
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Kazimierz Krzywicki

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 3	W: 15; Lab.: 30 Proj. 30	W: 10; Lab.: 18 Proj. 18
Liczba godzin ogółem	75	46

**C - Wymagania wstępne**

Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Wstęp do programowania, Systemy mikroprocesorowe
--

**D - Cele kształcenia**

Wiedza	
<b>CW1</b>	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami wbudowanymi.
<b>CW2</b>	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem systemów wbudowanych.
Umiejętności	
<b>CU1</b>	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji.
<b>CU2</b>	Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem (w tym w szczególności z narzędziami deweloperskimi), posługiwania się zaawansowanymi środowiskami projektowo-uruchomieniowymi.
Kompetencje społeczne	
<b>CK1</b>	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z programowaniem i praktycznym posługiwaniem się szerokim spektrum narzędzi informatycznych.
<b>CK2</b>	Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami wbudowanymi.	K_W13
EPW2	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych.	K_W10
Umiejętności (EPU...)		

EPU1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł.	K_U01
EPU2	Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system wbudowany dla urządzenia z uwzględnieniem narzuconych kryteriów użytkowych.	K_U13
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie na studiach podyplomowych, kursach specjalistycznych, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne.	K_K01
EPK2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K03

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Mikrokontrolery – architektura, charakterystyka, zastosowanie.	2	2
W3	Obsługa komponentów mikrokontrolera.	2	1
W4	Interfejsy wymiany danych w systemach wbudowanych.	2	1
W5	Podstawy projektowania obwodów elektronicznych oraz obwodów drukowanych dla potrzeb systemów wbudowanych.	2	1
W6	Systemy rozproszone.	2	1
W7	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. IoT (Internet of Things) – "Internet Rzeczy".	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	1
L2	Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. Instalacja i konfiguracja wymaganych środowisk deweloperskich. Debugowanie.	2	1
L3	Podstawy programowania systemów wbudowanych: ANSI C, porty we/wy.	2	2
L4	Podstawy programowania systemów wbudowanych: układy licznikowe.	2	2
L5	Zarządzanie czasem w systemach wbudowanych: timery.	2	1
L6	Współpraca systemu wbudowanego ze sprzętowym interfejsem użytkownika: przyciski, klawiatura.	2	1
L7	Współpraca systemu wbudowanego ze sprzętowym interfejsem użytkownika: wyświetlacze LED, LCD.	2	1
L8	Termin odróbczy I.	2	1
L9	Podstawy szeregowej wymiany danych: UART, VCOM	2	1
L10	Podstawy szeregowej wymiany danych: I2C, SPI.	2	1
L11	Systemy rozproszone: budowa.	2	1
L12	Systemy rozproszone: komunikacja.	2	1
L13	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego.	2	1
L14	Termin odróbczy II.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	1

P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P3	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P4	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P5	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P6	Implementacja projektów.	2	2
P7	Implementacja projektów.	2	2
P8	Implementacja projektów.	2	1
P9	Weryfikacja projektów.	2	1
P10	Weryfikacja projektów.	2	1
P11	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P12	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P13	Prezentacja wyników.	2	1
P14	Prezentacja wyników.	2	1
P15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium ustne lub pisemne
Laboratoria	F1 – sprawdzian F2 – obserwacja/aktywność F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność F3 – praca pisemna (projekt)	P4 – praca pisemna (projekt)

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt		
	F2	P1	F1	F2	F3	P3	F2	F3	P4
EPW1	X	X							
EPW2	X	X							
EPU1				X		X		X	X
EPU2			X		X	X	X	X	X
EPK1				X					
EPK2				X					

### I - Kryteria oceniania

<b>Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie</b>
---

<b>Ocena</b>			
<b>Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)</b>	<b>Dostateczny dostateczny plus 3/3,5</b>	<b>dobry dobry plus 4/4,5</b>	<b>bardzo dobry 5</b>
EPW1	Zna wybrane terminy i ma wystarczającą wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami wbudowanymi.	Zna większość terminów i ma wystarczającą wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami wbudowanymi.	Zna wszystkie wymagane terminy i ma wystarczającą wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami wbudowanymi.
EPW2	Ma podstawową wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych.	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych	Ma rozbudowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych.
EPU1	Potrafi w podstawowym stopniu (z pomocą prowadzącego) pozyskiwać wiedzę z różnych źródeł (m.in. z literatury, baz danych).	Potrafi samodzielnie pozyskiwać wiedzę z różnych źródeł (m.in. z literatury, baz danych).	Potrafi samodzielnie pozyskiwać niezbędną wiedzę do realizacji zadania.
EPU2	Potrafi w podstawowym stopniu dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.	Potrafi w dobrym stopniu wykorzystać poznane metody oraz dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.	Potrafi w bardzo dobrym stopniu wykorzystać poznane metody oraz dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.
EPK1	Rozumie w podstawowym stopniu potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami.	Rozumie w znacznym stopniu potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami. Rozumie, że ma to wpływ na jego kompetencje.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne.
EPK2	Ma w podstawowym stopniu świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma w stopniu wyższym, świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

#### **J - Forma zaliczenia przedmiotu**

zaliczenie z oceną

#### **K - Literatura przedmiotu**


<b>Literatura obowiązkowa:</b>
1. R. Baranowski, Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa, 2005
2. P. Borkowski, AVR i ARM7. Programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion, 2012
<b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b>
1. P. Górecki, Mikrokontrolery dla początkujących, Wyd. BTC, Warszawa, 2006
2. A. Bajera, R. Kisiel, Podstawy konstruowania urządzeń elektronicznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1999
3. J. Michalski, Technologia i montaż płytek drukowanych, WKŁ, Warszawa, 1992

**L – Obciążenie pracą studenta:**

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	46
Konsultacje	5	10
Czytanie literatury	5	14
Przygotowanie do laboratorium	5	10
Przygotowanie sprawozdań	5	10
Przygotowanie do sprawdzianu	10	10
Przygotowanie do zaliczenia	10	10
Przygotowanie projektu	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

**Ł – Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	Kazimierz Krzywicki
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:kkrzywicki@ajp.edu.pl">kkrzywicki@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.3.2
	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU**

**A - Informacje ogólne**

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Projektowanie urządzeń elektronicznych</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	<b>5</b>
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	Obieralny
<b>4. Język przedmiotu</b>	język polski
<b>5. Rok studiów</b>	II
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Wojciech Zając

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 3</b>	<b>W: 30; Lab.: 30; Proj.: 15</b>	<b>W: 15; Lab.: 18; Proj.: 10</b>
<b>Liczba godzin ogółem</b>	<b>75</b>	<b>43</b>

**C - Wymagania wstępne**

Podstawy elektrotechniki i elektroniki

**D - Cele kształcenia**

<b>Wiedza</b>	
<b>CW1</b>	Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z projektowaniem urządzeń elektronicznych.
<b>Umiejętności</b>	
<b>CU1</b>	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>CK1</b>	Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)</b>		<b>Kierunkowy efekt kształcenia</b>
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	Po zaliczeniu przedmiotu student ma szczegółową wiedzę obejmującą podstawy elektroniki i miernictwa, zasady budowy układów elektrycznych i elektronicznych	K_W04
EPW2	Po zaliczeniu przedmiotu student ma podstawową wiedzę, niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K_W18
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie programu studiów informatyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01
EPU2	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi przygotować i przedstawić, tak w języku polskim jak i w języku obcym, krótką prezentację, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	K_U24
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Po zaliczeniu przedmiotu student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K03

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

<b>Lp.</b>	<b>Treści wykładów</b>	<b>Liczba godzin na studiach</b>	
		<b>stacjonarnych</b>	<b>niestacjonarnych</b>
W1	Wprowadzenie. Pojęcia, terminologia.	2	1
W2	Planowanie pracy projektanta.	2	1
W3	Planowanie pracy projektanta.	2	1
W4	Etapy realizacji projektu.	2	1
W5	Etapy realizacji projektu.	2	1
W6	Narzędzia wspomagania projektowania – schematy elektryczne.	2	1
W7	Narzędzia wspomagania projektowania – schematy elektryczne.	2	1
W8	Narzędzia wspomagania projektowania – schematy elektryczne.	2	1
W9	Narzędzia wspomagania projektowania – obwody drukowane.	2	1
W10	Narzędzia wspomagania projektowania – obwody drukowane.	2	1
W11	Narzędzia wspomagania projektowania – obwody drukowane.	2	1
W12	Dokumentowanie procesu projektowego.	2	1
W13	Dokumentowanie procesu projektowego.	2	1
W14	Przedstawianie wyniku pracy inżyniera.	2	1
W15	Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej	2	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>30</b>	<b>15</b>

<b>Lp.</b>	<b>Treści laboratoriów</b>	<b>Liczba godzin na studiach</b>	
		<b>stacjonarnych</b>	<b>niestacjonarnych</b>
L1	Wprowadzenie. Pojęcia, terminologia.	2	2
L2	Planowanie pracy projektanta.	2	1
L3	Etapy realizacji projektu.	2	1
L4	Narzędzia wspomagania projektowania – schematy elektryczne.	2	1
L5	Narzędzia wspomagania projektowania – obwody drukowane.	2	1
L6	Zasady projektowania obwodów elektronicznych.	2	1

L7	Termin odróbczy I.	2	1
L8	Dobór elementów elektronicznych.	2	1
L9	Projektowanie zasobów bibliotecznych dla potrzeb schematu elektrycznego.	2	1
L10	Zasady projektowania obwodów drukowanych.	2	1
L11	Projektowanie zasobów bibliotecznych dla potrzeb obwodów drukowanych - footprinty.	2	1
L12	Modele 3D.	2	1
L13	Dokumentowanie procesu projektowego.	2	1
L14	Termin odróbczy II.	2	2
L15	Podsumowanie i zaliczenie	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P3	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P4	Implementacja projektów.	2	2
P5	Weryfikacja projektów.	2	1
P6	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P7	Prezentacja wyników.	2	1
P8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 - obserwacja/aktywność	P1 - Egzamin pisemny lub ustny
Laboratoria	F3 - praca pisemna - sprawozdanie	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność	P4 – praca pisemna (projekt)



	F3 – praca pisemna (projekt)	
--	------------------------------	--

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria		Projekt		
	F2	P1	F3	P3	F2	F3	P4
EPW1	x	x					
EPW2	x	x					
EPU1			x	x			
EPU2					x	x	x
EPK1	x	x					

### I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Po zaliczeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę obejmującą podstawy elektroniki i miernictwa, zasady budowy układów elektrycznych i elektronicznych	Po zaliczeniu przedmiotu student ma wiedzę obejmującą podstawy elektroniki i miernictwa, zasady budowy układów elektrycznych i elektronicznych	Po zaliczeniu przedmiotu student ma szczegółową wiedzę obejmującą podstawy elektroniki i miernictwa, zasady budowy układów elektrycznych i elektronicznych
EPW2	Po zaliczeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę, niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	Po zaliczeniu przedmiotu student ma wiedzę, niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	Po zaliczeniu przedmiotu student ma szczegółową wiedzę, niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej
EPU1	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi w stopniu podstawowym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie programu studiów informatyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi w stopniu dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie programu studiów informatyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi w stopniu bardzo dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie programu studiów informatyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
EPU2	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi w stopniu elementarnym przygotować i	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi w stopniu dobrym przygotować i przedstawić, tak w języku	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi bardzo dobrze przygotować i przedstawić, tak w języku

	przedstawić, tak w języku polskim jak i w języku obcym, krótką prezentację, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	polskim jak i w języku obcym, krótką prezentację, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	polskim jak i w języku obcym, krótką prezentację, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego
EPK1	Po zaliczeniu przedmiotu student ma elementarną świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	Po zaliczeniu przedmiotu student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	Po zaliczeniu przedmiotu student ma bardzo dobrą świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

### J - Forma zaliczenia przedmiotu

Egzamin

### K - Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. Horowitz P., Hill W. Sztuka elektroniki. Część I i II. WKŁ 2013
2. Wrotek W. Układy elektroniczne w praktyce. Helion. 2013
3. Gibilisco S., Schematy elektroniczne i elektryczne. Przewodnik dla początkujących. Helion 2014

#### Literatura zalecana / fakultatywna:

1. A. Pease R.A., Projektowanie układów analogowych. Poradnik praktyczny. Wyd. BTC 2005
2. Zieliński T. P. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ 2014

### L - Obciążenie pracą studenta:


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	43
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	12
Przygotowanie do laboratorium	5	10
Przygotowanie sprawozdań	5	10
Przygotowanie do sprawdzianu	5	10
Przygotowanie do egzaminu	10	15
Przygotowanie projektu	10	20
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

### Ł - Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Wojciech Zając
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:WZajac@ajp.edu.pl">WZajac@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.3
---	-------

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**A - Informacje ogólne**

1. Nazwa przedmiotu	Systemy mikroprocesorowe
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 4	W: 15; Lab.: 30; Proj.: 15	W: 10; Lab.: 18, Proj.: 10
Liczba godzin ogółem	60	38

**C - Wymagania wstępne**

Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Architektura komputerów
---

**D - Cele kształcenia**

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw budowy, funkcjonowania i programowania systemów mikroprocesorowych.
CW2	Przekazanie wiedzy z zakresu projektowania i zarządzania systemami mikroprocesorowymi.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności doboru i konfiguracji komponentów przy projektowaniu systemów mikroprocesorowych.
CU2	Wyrobienie umiejętności związanych z obsługą środowisk programistycznych oraz narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów mikroprocesorowych.
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Zna cykl życia oprogramowania oraz podstawowe metody projektowania systemów mikroprocesorowych.	K_W06
EPW2	Ma wiedzę z zakresu projektowania, funkcjonowania i zarządzania systemami mikroprocesorowymi.	K_W07
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów mikroprocesorowych.	K_U11
EPU2	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania	K_U16

	odpowiednich komponentów projektowanych elementów układów i systemów mikroprocesorowych.	
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie rozwoju systemów mikroprocesorowych.	K_K01

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Podstawowe pojęcia.	1	1
W2	Struktura systemu mikroprocesorowego i mikroprocesora. Cykl rozkazowy, mnemoniki, lista rozkazów.	2	2
W3	Wykorzystanie funkcjonalności portów wejścia/wyjścia.	2	1
W4	Organizacja i zarządzanie pamięcią. System przerwań.	2	1
W5	Układy czasowo/licznikowe.	2	1
W6	Interfejsy komunikacyjne.	2	1
W7	Przetwarzanie analogowo/cyfrowe i cyfrowo/analogowe.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2	1
L2	Programowanie prostych funkcjonalności binarnych portów we/wy.	2	2
L3	Programowanie prostych funkcjonalności binarnych portów we/wy.	2	2
L4	Programowanie prostych funkcjonalności binarnych portów we/wy.	2	1
L5	Programowanie prostych funkcjonalności binarnych portów we/wy.	2	1
L6	Zarządzanie pamięcią.	2	1
L7	Zarządzanie pamięcią.	2	1
L8	Przerwania.	2	1
L9	Przerwania.	2	1
L10	Odmierzanie czasu w systemie mikroprocesorowym.	2	1
L11	Odmierzanie czasu w systemie mikroprocesorowym.	2	1
L12	Przetwornik analogowo/cyfrowy.	2	1
L13	Przetwornik analogowo/cyfrowy.	2	1
L14	Termin odróbczy.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>		<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą systemów mikroprocesorowych	15	10
<b>Razem liczba godzin projektów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny	komputer, projektor, prezentacja multimedialna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę komputerów	komputer, zestaw uruchomieniowy Arduino
Projekt	M5 - Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 – kolokwium ustne lub pisemne
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie), F5 – ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych	P4 – projekt

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt	
	F4	P2	F2	F3	F5	P3	F5	P4
EPW1	X	X					X	X
EPW2	X	X					X	X
EPU1			X	X	X	X	X	X
EPU2				X	X	X	X	X
EPK1	X						x	X

### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrąfi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu cyklu życia oprogramowania oraz podstawowych metod projektowania systemów mikroprocesorowych.	Potrąfi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu cyklu życia oprogramowania oraz podstawowych metod projektowania systemów mikroprocesorowych.	Potrąfi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu cyklu życia oprogramowania oraz podstawowych metod projektowania systemów mikroprocesorowych.
EPW2	Potrąfi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu projektowania, funkcjonowania i zarządzania systemami mikroprocesorowymi.	Potrąfi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu projektowania, funkcjonowania i zarządzania systemami mikroprocesorowymi.	Potrąfi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu projektowania, funkcjonowania i zarządzania systemami mikroprocesorowymi.
EPU1	Potrąfi posłużyć się niektórymi zadanymi	Potrąfi posłużyć się większością zadanymi	Potrąfi posłużyć się wszystkimi zadanymi

	aspektami środowisk programistycznych do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów mikroprocesorowych.	aspektów środowisk programistycznych do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów mikroprocesorowych.	aspektami środowisk programistycznych do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów mikroprocesorowych.
EPU2	Potrafi korzystać w stopniu dostatecznym z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanych elementów układów i systemów mikroprocesorowych.	Potrafi korzystać w stopniu dobrym z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanych elementów układów i systemów mikroprocesorowych.	Potrafi korzystać w stopniu bardzo dobrym z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanych elementów układów i systemów mikroprocesorowych.
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem ale tylko na poziomie ogólnym.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym ale bez dogłębnej znajomości tematyki.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym i świadczącym o dogłębnej znajomości tematyki.

#### J - Forma zaliczenia przedmiotu

zaliczenie z oceną

#### K - Literatura przedmiotu

##### Literatura obowiązkowa:

1. P. Hadam: *Projektowanie systemów mikroprocesorowych*, Wydaw. BTC, Warszawa, 2004.

##### Literatura zalecana / fakultatywna:

1. S. Monk, *Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice*, Helion, Warszawa 2014.
2. R. Baranowski: *Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce*, Wydaw. BTC, Warszawa 2005

#### L - Obciążenie pracą studenta:


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	43
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	12
Przygotowanie sprawozdań	5	10
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie do zaliczenia	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### Ł - Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:gandrzejewski@ajp.edu.pl">gandrzejewski@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.4
---	-------

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**A - Informacje ogólne**

1. Nazwa przedmiotu	Sterowniki programowalne PLC
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 4	W: 15; Lab.: 30; Proj.: 15	W: 10; Lab.: 18; Proj.: 10
Liczba godzin ogółem	60	38

**C - Wymagania wstępne**

Podstawy elektrotechniki i elektroniki
--

**D - Cele kształcenia**

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw sterowników programowalnych PLC.
CW2	Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki programowalne PLC.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności wykorzystania poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki programowalne PLC.
CU2	Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów wykorzystujących sterowniki programowalne PLC
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw sterowników programowalnych PLC.	K_W03
EPW2	Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki programowalne PLC.	K_W15
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi wykorzystać poznane metody a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki programowalne PLC.	K_U06
EPU2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa wykorzystujących sterowniki programowalne PLC.	K_U19

Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki i robotyki.	K_K01, K_K03, K_K04

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Podstawowe pojęcia.	1	1
W2	Systemy PLC: konstrukcja, moduły, klasyfikacja, parametry, przegląd producentów.	2	2
W3	Konfiguracja sprzętowa systemu PLC. Moduły rozszerzeń. Standardy.	2	1
W4	Programowanie systemów PLC: przegląd języków programowania.	2	1
W5	Standardowe i niestandardowe bloki funkcjonalne: przegląd.	2	1
W6	Projektowanie prostych systemów sterujących: modelowanie, realizacja, weryfikacja.	2	1
W7	Wizualizacja w systemach sterowania.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2	2
L2	Wykorzystanie wejść i wyjść cyfrowych – podłączanie urządzeń I/O.	2	2
L3	Realizacja funkcji logicznych.	2	1
L4	Systemy sterowania sekwencyjnego.	2	1
L5	Wykorzystanie układów czasowych (timer).	2	1
L6	Wykorzystanie liczników (counter).	2	1
L7	Zegar czasu rzeczywistego.	2	1
L8	Termin odróbczy I.	2	1
L9	Wejścia analogowe.	2	1
L10	Podstawy wizualizacji – wymiana danych.	2	1
L11	Wizualizacja stanu zmiennych.	2	1
L12	Wprowadzanie danych z systemu HMI do sterownika PLC.	2	1
L13	Wieloe ekranowość w systemach HMI, ograniczanie informacji.	2	1
L14	Termin odróbczy II.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą sterowników PLC	15	10
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>



### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (sterowniki PLC Siemens, sterowniki Moeller, panele operatorskie, aktuatory, itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	M5- Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F4 - wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 - kolokwium ustne lub pisemne
Laboratoria	F2 - obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 - praca pisemna (sprawozdanie), F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F5 - kontrola wykonanych etapów projektowych	P4 - projekt

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt	
	F4	P2	F2	F3	F5	P3	F5	P4
EPW1	x	x					X	X
EPW2	x	x					X	X
EPU1			x	x	x	x	X	X
EPU2				x	x	x	X	X
EPK1		x					X	X

### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw sterowników programowalnych PLC	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z podstaw sterowników programowalnych PLC	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z podstaw sterowników programowalnych PLC
EPW2	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników programowalnych PLC.	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników programowalnych PLC.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników programowalnych PLC.
EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz,	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz,	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz,

	projektowania i oceny systemów sterowników programowalnych PLC.	projektowania i oceny systemów sterowników programowalnych PLC.	projektowania i oceny systemów sterowników programowalnych PLC.
EPU2	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa sterowników programowalnych PLC.	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i urządzeń umożliwiających zapewnienie bezpieczeństwa sterowników programowalnych PLC.	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa sterowników programowalnych PLC.
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem ale tylko na poziomie ogólnym.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym ale bez dogłębnej znajomości tematyki.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym i świadczącym o dogłębnej znajomości tematyki.

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

zaliczenie z oceną
--------------------

### K – Literatura przedmiotu

<b>Literatura obowiązkowa:</b>
3. Tadeusz Legierski [et al.]: <i>Programowanie sterowników PLC</i> , Wydaw. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1998.
<b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b>
1. Artur Król, Joanna Moczko-Król: <i>S5/S7 Windows : programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens</i> Wydawnictwo Nakom, Poznań, 2003.
2. Janusz Kwaśniewski: <i>Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania</i> , Fundacja Dobrej Książki, Kraków, 1999.
3. Zbigniew Seta: <i>Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC</i> , Mikom, Warszawa, 2002

### L – Obciążenie pracą studenta:


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	12
Opracowanie referatu/wystąpienia	10	15
Przygotowanie sprawozdań	10	15
Przygotowanie do zaliczenia	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:gandrzejewski@ajp.edu.pl">gandrzejewski@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)

C.3.5

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

## PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

## A - Informacje ogólne

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	Projektowanie systemów mechatronicznych
<b>2. Punkty ECTS</b>	5
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	Obieralny
<b>4. Język przedmiotu</b>	Język polski
<b>5. Rok studiów</b>	II
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Grzegorz Andrzejewski

## B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 4	W: 15; Lab.: 30; Proj.: 30	W: 10; Lab.: 18; Proj.: 18
<b>Liczba godzin ogółem</b>	75	46

## C - Wymagania wstępne

Ogólna wiedza techniczna z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, elektrotechniki i elektroniki

## D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	przekazanie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania układów mechatronicznych
	przekazanie wiedzy z zakresu programowania układów mechatronicznych
Umiejętności	
CU1	wyrobienie umiejętności posługiwania się narzędziami wspomagającymi programowanie układów mechatronicznych
CU2	wyrobienie umiejętności implementacji wybranych aspektów behawioralnych układów mechatronicznych
Kompetencje społeczne	
CK1	uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej

## E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	student ma podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania elementów mechatronicznych	K_W05
EPW2	student ma podstawową wiedzę z zakresu metod projektowania urządzeń mechatronicznych	K_W08
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	student potrafi posłużyć się narzędziami wspomagającymi projektowanie elementów mechatronicznych	K_U08
EPU2	potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do	K_U05

	opracowania programów komputerowych, opisujący procesy i działanie urządzeń	
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01, K_K06

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Wstęp do projektowania układów mechatronicznych.	2	2
W3	Aktuatory.	2	1
W4	Sensory.	2	1
W5	Kinematyka układów mechatronicznych.	2	1
W6	Trajektoria ruchu.	2	1
W7	Modelowanie oprogramowania sterującego układami mechatronicznymi.	2	1
W8	Podsumowanie przedmiotu	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	1
L2	Zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi. Wstęp do projektowania układów mechatronicznych.	2	1
L3	Aktuatory: analiza wybranych urządzeń.	2	1
L4	Badania wybranych aktuatorów.	2	1
L5	Analiza wybranych czujników.	2	1
L6	Wykorzystanie wybranych czujników w procesie projektowania.	2	1
L7	Termin odróbczy I.	2	1
L8	Kinematyka układów mechatronicznych.	2	1
L9	Modelowanie kinematyki układów mechatronicznych.	2	1
L10	Trajektoria ruchu – analiza i modelowanie.	2	1
L11	Sterowniki w urządzeniach mechatronicznych.	2	1
L12	Oprogramowanie sterujące systemami mechatronicznymi.	2	1
L13	Metody druku 3D w procesie projektowania urządzeń mechatronicznych.	2	2
L14	Termin odróbczy II.	2	2
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P3	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P4	Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych.	2	2
P5	Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych.	2	1
P6	Opracowanie i modelowanie algorytmów.	2	2
P7	Opracowanie i modelowanie algorytmów.	2	1
P8	Opracowanie i modelowanie algorytmów.	2	1

P9	Implementacja i weryfikacja.	2	2
P10	Implementacja i weryfikacja.	2	1
P11	Implementacja i weryfikacja.	2	1
P12	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P13	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P14	Prezentacja wyników.	2	1
P15	Podsumowanie i omówienie projektów. Zaliczenie.	2	1
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna, zestaw czujników i aktuatorów laboratoryjnych
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P1 – egzamin pisemny lub ustny
Laboratoria	F1 – sprawdzian F2 – obserwacja/aktywność F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność F3 – praca pisemna (projekt)	P4 – praca pisemna (projekt)

#### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P2	F2	F3	P3	F2	F3	P3
EPW1	X	X						
EPW2	X	X	X		X	X		X
EPU1	X		X		X	X		X
EPU2			X	X	X	X	X	X
EPK1			X			X		

#### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane terminy i ma wystarczającą wiedzę w zakresie metod, technik,	Zna większość terminów i ma wystarczającą wiedzę w zakresie metod, technik,	Zna wszystkie wymagane terminy i ma wystarczającą wiedzę

	narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami mechatroniki.	narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami mechatroniki.	w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami mechatroniki..
EPW2	Ma podstawową wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych.	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych	Ma rozbudowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych.
EPU1	Potrafi w podstawowym stopniu wykorzystać techniki informacyjno-komunikacyjne i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, projektowania i wdrażania metod i algorytmów w mechatronice.	Potrafi w dobrym stopniu wykorzystać techniki informacyjno-komunikacyjne i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, projektowania i wdrażania metod i algorytmów w mechatronice.	Potrafi w bardzo dobrym stopniu wykorzystać techniki informacyjno-komunikacyjne i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, projektowania i wdrażania metod i algorytmów w mechatronice.
EPU2	Potrafi w podstawowym stopniu dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.	Potrafi w dobrym stopniu wykorzystać poznane metody oraz dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.	Potrafi w bardzo dobrym stopniu wykorzystać poznane metody oraz dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.
EPK1	Rozumie w podstawowym stopniu potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami.	Rozumie w znacznym stopniu potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami. Rozumie, że ma to wpływ na jego kompetencje.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne.

### J - Forma zaliczenia przedmiotu

Egzamin

### K - Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty – metody – przykłady. PWN, Warszawa 2001.
2. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wielocłonowych. Metody obliczeniowe. WNT, Warszawa 2008.

#### Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Uhl T.: Projektowanie mechatroniczne. Zagadnienia wybrane. Katedra Robotyki i Dynamiki Maszyn AGH, Kraków 2007.
2. Smalec Z.: Wstęp do mechatroniki. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.

### L - Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych


Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	46
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	14
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5	10
Opracowanie sprawozdań	10	15
Przygotowanie do prac projektowych	15	20
Przygotowanie do egzaminu	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

**Ł - Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.7
---	-------

**PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU**

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**A - Informacje ogólne**

1. Nazwa przedmiotu	Napędy pneumatyczne
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	Obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 5	W: 15; Proj.: 30; Proj.: 30	W: 10; Proj.: 18; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	75	46

**C - Wymagania wstępne**

Sterowniki programowalne PLC
------------------------------

**D - Cele kształcenia**

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw napędów pneumatycznych.
CW2	Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach związanych z funkcjonowaniem napędów pneumatycznych.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności związanych z utrzymaniem prawidłowego funkcjonowania urządzeń pneumatycznych.
CU2	Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem urządzeń pneumatycznych.
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw napędów pneumatycznych.	K_W03
EPW2	Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach związanych z funkcjonowaniem napędów pneumatycznych.	K_W15
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Ma doświadczenie związane z utrzymaniem prawidłowego funkcjonowania urządzeń pneumatycznych.	K_U21
EPU2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem napędów pneumatycznych.	K_U19



Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie systemów związanych z funkcjonowaniem napędów pneumatycznych.	K_K01, K_K06

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Podstawowe pojęcia pneumatyki. Systemy pneumatyki. Zastosowania.	2	2
W3	Aspekty praktyczne utrzymania systemu pneumatyki.	2	1
W4	Napędy pneumatyczne.	2	1
W5	Podstawy sterowania napędami pneumatycznymi.	2	1
W6	Dokumentacja techniczna.	2	1
W7	Bezpieczeństwo w systemach pneumatyki.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	2
L2	Wprowadzenie do symulacji systemów pneumatyki.	2	1
L3	Projektowanie prostych systemów pneumatyki.	2	1
L4	Symulacja wybranych napędów pneumatycznych.	2	1
L5	Wyrównywanie ciśnienia.	2	1
L6	Sterowanie w pneumatyce.	2	1
L7	Termin odróbczy I.	2	1
L8	Praca ze sprężonym powietrzem: stanowisko laboratoryjne.	2	1
L9	Siłowniki pneumatyczne.	2	1
L10	Elektrozawory pneumatyczne.	2	1
L11	Badanie wybranych napędów pneumatyki.	2	1
L12	Sensoryka w pneumatyce.	2	1
L13	Automatyka w sterowaniu napędami pneumatycznymi.	2	1
L14	Termin odróbczy II.	2	2
L15	Podsumowanie i zaliczenie	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P3	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P4	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P5	Implementacja projektów.	2	2
P6	Implementacja projektów.	2	1
P7	Implementacja projektów.	2	1
P8	Implementacja projektów.	2	1
P9	Implementacja projektów.	2	1
P10	Weryfikacja projektów.	2	2
P11	Weryfikacja projektów.	2	1
P12	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P13	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P14	Prezentacja wyników.	2	1

P15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna, siłowniki pneumatyczne, elektrozawory, sprężarka, manometry, sterownik PLC, etc., sala komputerowa z dostępem do Internetu
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna, siłowniki pneumatyczne, elektrozawory, sprężarka, manometry, sterownik PLC, etc., sala komputerowa z dostępem do Internetu

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P1 – egzamin ustny lub pisemny
Laboratoria	F3 - praca pisemna - sprawozdanie	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność F3 – praca pisemna (projekt)	P4 – praca pisemna (projekt)

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium		Projekt		
	F4	P2	F3	P3	F2	F3	P4
EPW1	X	X					
EPW2	X	X					
EPU1			X	X			
EPU2			X	X			
EPK1					X	X	X

### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu napędów pneumatycznych.	Potrafi omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu napędów pneumatycznych.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu napędów pneumatycznych.
EPW2	Potrafi zdefiniować i	Potrafi zdefiniować i	Potrafi zdefiniować i

	omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach związanych z funkcjonowaniem napędów pneumatycznych.	omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu bezpieczeństwa w systemach związanych z funkcjonowaniem napędów pneumatycznych.	omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach związanych z funkcjonowaniem napędów pneumatycznych.
EPU1	Potrafi obsłużyć niektóre z wymaganych funkcjonalności związanych z utrzymaniem prawidłowego działania urządzeń pneumatycznych.	Potrafi obsłużyć większość z wymaganych funkcjonalności związanych z utrzymaniem prawidłowego działania urządzeń pneumatycznych.	Potrafi obsłużyć wszystkie z wymaganych funkcjonalności związanych z utrzymaniem prawidłowego działania urządzeń pneumatycznych.
EPU2	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem urządzeń pneumatycznych	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i urządzeń umożliwiających zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem urządzeń pneumatycznych	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem urządzeń pneumatycznych
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem ale tylko na poziomie ogólnym.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym ale bez dogłębnej znajomości tematyki.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym i świadczącym o dogłębnej znajomości tematyki.

### J - Forma zaliczenia przedmiotu

Egzamin

### K - Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. Szelerski Marek: Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach, Wydawnictwo Kabe, 2018.

#### Literatura zalecana / fakultatywna:

2. Szenajch Wiesław: Napęd i sterowanie pneumatyczne, PWN, 2016.

### L - Obciążenie pracą studenta:


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	46
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	14
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Opracowanie sprawozdań	10	15
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie do egzaminu	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

**Ł - Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:gandrzejewski@ajp.edu.pl">gandrzejewski@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.8
---	-------

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**A - Informacje ogólne**

1. Nazwa przedmiotu	Systemy pomiarowe i sterujące
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 5	W: 15; Lab.: 30; Proj.: 15	W: 10; Lab.: 18; Proj.: 10
Liczba godzin ogółem	60	38

**C - Wymagania wstępne**

Sterowniki programowalne PLC

**D - Cele kształcenia**

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw systemów pomiarowych i sterujących.
CW2	Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach pomiarowych i sterujących.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności wykorzystania poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów pomiarowych i sterujących.
CU2	Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów pomiarowych i sterujących.
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw systemów pomiarowych i sterujących.	K_W03
EPW2	Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach pomiarowych i sterujących.	K_W15
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi wykorzystać poznane metody a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny systemów pomiarowych i sterujących.	K_U06
EPU2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów pomiarowych i sterujących.	K_U19
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki i robotyki.	K_K01, K_K03, K_K05, K_K06

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Podstawowe pojęcia.	1	1
W2	Systemy pomiarowo-sterujące w przemyśle.	2	2
W3	Metody modelowania i implementacji wybranych klas systemów sterujących.	2	1
W4	Metody pomiaru wybranych wielkości.	2	1
W5	Wizualizacja w systemach pomiarowo-sterujących.	2	1
W6	Interfejsy komunikacyjne w systemach pomiarowo-sterujących.	2	1
W7	Interfejsy komunikacyjne w systemach pomiarowo-sterujących, cd.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2	1
L2	Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną.	2	2
L3	Modelowanie i implementacja wybranych klas systemów sterujących – cz. I.	2	1
L4	Modelowanie i implementacja wybranych klas systemów sterujących – cz. II.	2	1
L5	Projektowanie dedykowanych bloków funkcjonalnych.	2	1
L6	Wielokrotne wykorzystanie bloków funkcjonalnych.	2	1
L7	Wizualizacja w systemach sterujących.	2	1
L8	Termin odróbczy I.	2	1
L9	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe – odczyt.	2	1
L10	Interpretacja i skalowanie danych z przetwornika ADC.	2	1
L11	Pomiar wybranych wielkości.	2	1
L12	Zakresy wartości wielkości mierzonej – progi dopuszczalne, ostrzegawcze, alarmowe.	2	1
L13	Transmisja danych z wykorzystaniem wybranego interfejsu komunikacyjnego.	2	2
L14	Termin odróbczy II.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P3	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P4	Implementacja projektów.	2	2
P5	Weryfikacja projektów.	2	1
P6	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P7	Prezentacja wyników.	2	1
P8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (sterowniki PLC Siemens, sterowniki Moeller, panele operatorskie, szafa sterownicza, akтуatory, itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F4 - wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 - egzamin ustny lub pisemny
Laboratoria	F2 - obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 - praca pisemna (sprawozdanie), F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 - obserwacja/aktywność F3 - praca pisemna (projekt)	P4 - praca pisemna (projekt)

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt		
	F4	P2	F2	F3	F5	P3	F2	F3	P4
EPW1	X	X							
EPW2	X	X							
EPU1			x	x	x	x		x	
EPU2				x	x	x	x		
EPK1							x	x	x

### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw systemów pomiarowych i sterujących.	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z podstaw systemów pomiarowych i sterujących.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z podstaw systemów pomiarowych i sterujących.
EPW2	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach pomiarowych i sterujących.	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu bezpieczeństwa w systemach pomiarowych i sterujących.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach pomiarowych i sterujących.

EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz, projektowania i oceny systemów pomiarowych i sterujących.	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów pomiarowych i sterujących.	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz, projektowania i oceny systemów pomiarowych i sterujących.
EPU2	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów pomiarowych i sterujących.	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i urządzeń umożliwiających zapewnienie bezpieczeństwa systemów pomiarowych i sterujących.	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów pomiarowych i sterujących.
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem ale tylko na poziomie ogólnym.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym ale bez dogłębnej znajomości tematyki.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym i świadczącym o dogłębnej znajomości tematyki.

#### J - Forma zaliczenia przedmiotu

Egzamin
---------

#### K - Literatura przedmiotu

<b>Literatura obowiązkowa:</b>
4. Tadeusz Legierski [et al.]: <i>Programowanie sterowników PLC</i> , Wydaw. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1998.
<b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b>
4. Artur Król, Joanna Moczko-Król: <i>S5/S7 Windows : programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens</i> Wydawnictwo Nakom, Poznań, 2003.
5. Janusz Kwaśniewski: <i>Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania</i> , Fundacja Dobrej Książki, Kraków, 1999.
5. 3. Zbigniew Seta: <i>Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC</i> , Mikom, Warszawa, 2002

#### L - Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	12
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5	5
Przygotowanie sprawozdań	5	10
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie do egzaminu	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>4</b>	<b>4</b>


#### Ł - Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:gandrzejewski@ajp.edu.pl">gandrzejewski@ajp.edu.pl</a>
Podpis	



Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)

C.3.9.

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU****A - Informacje ogólne**

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	Sprzętowe interfejsy wymiany informacji
<b>2. Punkty ECTS</b>	5
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	Obieralny
<b>4. Język przedmiotu</b>	Język polski
<b>5. Rok studiów</b>	III
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 6	W: 15; Lab.: 30; Proj.: 30	W: 10; Lab.: 18; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	75	46

**C - Wymagania wstępne**

Podstawy elektrotechniki i miernictwa, Systemy wbudowane

**D - Cele kształcenia**

Wiedza	
<b>CW1</b>	Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z interfejsami wymiany informacji.
<b>CW2</b>	Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do interfejsów wymiany informacji.
Umiejętności	
<b>CU1</b>	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych.
Kompetencje społeczne	
<b>CK1</b>	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości.

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Po zaliczeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących interfejsy wymiany informacji.	K_W04
EPW2	Po zaliczeniu przedmiotu student zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z interfejsami wymiany informacji.	K_W13
Umiejętności (EPU...)		

EPU1	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01
EPU2	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Po zaliczeniu przedmiotu student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Interfejsy - wprowadzenie, definicje.	2	1
W2	Cele i metody wymiany informacji	2	1
W3	Klasyfikacja i przeznaczenie interfejsów	2	2
W4	Klasyfikacja i przeznaczenie interfejsów c.d.	2	1
W5	Charakterystyka najważniejszych typów interfejsów sprzętowych	2	2
W6	Charakterystyka najważniejszych typów interfejsów sprzętowych c.d.	2	1
W7	Bezpieczeństwo interfejsów sprzętowych	2	1
W8	Pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej	1	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2	1
L2	Szeregowa transmisja danych.	2	1
L3	Równoległa transmisja danych.	2	1
L4	UART – ramka transmisji.	2	1
L5	Budowanie protokołu z ramek.	2	1
L6	Kontrola poprawności transmisji: bit parzystości.	2	1
L7	Komunikacja IR.	2	1
L8	Termin odróbczy I.	2	1
L9	Interfejs I2C.	2	1
L10	Interfejs SPI.	2	1
L11	Interfejs USB i VCOM.	2	1
L12	Zakłócenia w torze transmisji.	2	1
L13	Bezpieczeństwo interfejsów sprzętowych: CRC	2	1
L14	Termin odróbczy II.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>		<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez	30	18

	studentów dotyczyć będą sprzętowych interfejsów wymiany informacji		
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu
Projekt	M5 - Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 - obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium ustne lub pisemne
Laboratoria	F1 - sprawdzian praktyczny umiejętności	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych	P4 – projekt

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria		Projekt	
	F2	P1	F1	P3	F5	P4
EPW1	x	x			X	X
EPW2	x	x			X	X
EPW3	x	x			X	X
EPU1			x	x	X	X
EPU2			x	x	X	X
EPK1	x	x			x	X

### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących interfejsów sprzętowych.	Ma dobrą wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących zagadnienia interfejsów sprzętowych.	Ma bardzo dobrą wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących zagadnienia interfejsów sprzętowych.
EPW2	Zna w stopniu elementarnym podstawowe metody, techniki i narzędzia	Zna w stopniu dobrym podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy	Zna w stopniu bardzo dobrym podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy

	stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z interfejsami sprzętowymi.	rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z interfejsami sprzętowymi.	rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z interfejsami sprzętowymi.
EPU1	Potrafi w stopniu minimalnym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	Potrafi w stopniu dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	Potrafi w stopniu bardzo dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
EPU2	Potrafi w stopniu elementarnym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	Potrafi w stopniu elementarnym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	Potrafi w stopniu elementarnym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.
EPK1	Ma podstawową świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma dobrą świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma bardzo dobrą świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

### J - Forma zaliczenia przedmiotu

egzamin

### K - Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. Gook M., *Interfejsy sprzętowe komputerów PC*. Helion 2008.

#### Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Faulkner C.: *Human-Computer Interaction*. Prentice Hall 1998.

### L - Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	46
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	19


Przygotowanie sprawozdań	10	15
Przygotowanie projektu	10	20
Przygotowanie do zaliczenia	15	20
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

**Ł - Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	Kazimierz Krzywicki
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:kkrzywicki@ajp.edu.pl">kkrzywicki@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.10
---	--------

**PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU**

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Automatyka i Robotyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**A - Informacje ogólne**

1. Nazwa przedmiotu	Sensoryka w mechatronice
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	Język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Kazimierz Krzywicki

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 6	W: 15; Lab.: 30 Proj. 30	W: 10; Lab.: 18 Proj. 18
Liczba godzin ogółem	75	46

**C - Wymagania wstępne**

Projektowanie systemów mechatronicznych
---

**D - Cele kształcenia**

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy związanej z podstawowymi metodami, technikami, narzędziami i materiałami stosowanymi przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z sensorami w mechatronice.
CW2	Przekazanie wiedzy w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową oraz działaniem systemów mechatroniki.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji.
CU2	Wyrobienie umiejętności projektowania, odpowiedniego doboru i implementacji systemów mechatroniki.
Kompetencje społeczne	
CK1	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z praktycznym posługiwaniem się różnego rodzaju narzędziami inżynierskimi.
CK2	Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z metodami sztucznej inteligencji.	K_W13
EPW2	Zna pojęcia w zakresie standardów i norm technicznych związanych z metodami	K_W14

	sztucznej inteligencji.	
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01
EPU2	Potrafi dobrać odpowiednie elementy i zaprojektować prosty system wykorzystujący metody sztucznej inteligencji z uwzględnieniem narzuconych kryteriów użytkowych.	K_U16
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie na studiach podyplomowych, kursach specjalistycznych, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne.	K_K01, K_K05

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Wprowadzenie do mechatroniki. Podstawowe definicje i zagadnienia.	2	2
W3	Czujniki/wyłączniki krańcowe.	2	1
W4	Czujniki pojemnościowe, indukcyjne oraz pola magnetycznego.	2	1
W5	Czujniki ultradźwiękowe i optoelektroniczne.	2	1
W6	Czujniki wizyjne.	2	1
W7	Bezpieczeństwo funkcjonowania inteligentnych obiektów i urządzeń.	2	1
W8	Podsumowanie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	2
L2	Praca z czujnikami krańcowymi: NC NO	2	2
L3	Czujniki pojemnościowe.	2	2
L4	Czujniki indukcyjne.	2	1
L5	Czujniki magnetyczne.	2	1
L6	Czujniki temperatury.	2	1
L7	Czujniki ciśnienia.	2	1
L8	Termin odróbczy I.	2	1
L9	Czujniki ultradźwiękowe.	2	1
L10	Czujniki akcelerometryczne.	2	1
L11	Czujniki żyroskopowe.	2	1
L12	Czujniki optoelektryczne.	2	1
L13	Czujniki tensometryczne.	2	1
L14	Termin odróbczy II.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P3	Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych.	2	2
P4	Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych.	2	1
P5	Opracowanie i modelowanie algorytmów.	2	2
P6	Opracowanie i modelowanie algorytmów.	2	1
P7	Opracowanie i modelowanie algorytmów.	2	1
P8	Implementacja i weryfikacja.	2	2
P9	Implementacja i weryfikacja.	2	1
P10	Implementacja i weryfikacja.	2	1
P11	Implementacja i weryfikacja.	2	1
P12	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P13	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P14	Prezentacja wyników.	2	1
P15	Podsumowanie i omówienie projektów. Zaliczenie.	2	1
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna zestaw czujników laboratoryjnych
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 - obserwacja/aktywność	P1 - egzamin pisemny lub ustny
Laboratoria	F1 - sprawdzian F2 - obserwacja/aktywność F3 - praca pisemna (sprawozdanie)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 - obserwacja/aktywność F3 - praca pisemna (projekt)	P4 - praca pisemna (projekt)

#### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt		
	F2	P1	F1	F2	F3	P3	F2	F3	P4
EPW1	X	X							
EPW2	X	X							
EPU1				X		X		X	X
EPU2			X		X	X	X	X	X
EPK1				X					



## I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane terminy i ma wystarczającą wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami mechatroniki.	Zna większość terminów i ma wystarczającą wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami mechatroniki.	Zna wszystkie wymagane terminy i ma wystarczającą wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami mechatroniki..
EPW2	Ma podstawową wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych.	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych	Ma rozbudowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych.
EPU1	Potrafi w podstawowym stopniu wykorzystać techniki informacyjno-komunikacyjne i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, projektowania i wdrażania metod i algorytmów w mechatronice.	Potrafi w dobrym stopniu wykorzystać techniki informacyjno-komunikacyjne i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, projektowania i wdrażania metod i algorytmów w mechatronice.	Potrafi w bardzo dobrym stopniu wykorzystać techniki informacyjno-komunikacyjne i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, projektowania i wdrażania metod i algorytmów w mechatronice.
EPU2	Potrafi w podstawowym stopniu dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.	Potrafi w dobrym stopniu wykorzystać poznane metody oraz dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.	Potrafi w bardzo dobrym stopniu wykorzystać poznane metody oraz dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.
EPK1	Rozumie w podstawowym stopniu potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami.	Rozumie w znacznym stopniu potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami. Rozumie, że ma to wpływ na jego kompetencje.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne.

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

egzamin
---------

## K – Literatura przedmiotu

<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Dutkiewicz, W. Wróblewski, K. Kozłowski: Modelowanie i Sterowanie Robotów, PWN, 2013</li> <li>2. P. Hadam: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Wydaw. BTC, Warszawa, 2004.</li> <li>3. J.Baichtal: Fascynujący świat robotów.. Przewodnik dla konstruktorów, Helion, 2015</li> </ol>
--

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. J. Zakrzewski: Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2004
2. J. Honczarenko: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. Warszawa: WNT, 2004

**L – Obciążenie pracą studenta:**


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	46
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	19
Przygotowanie do laboratorium	5	10
Przygotowanie sprawozdań	10	15
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie do zaliczenia	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

**Ł – Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	Kazimierz Krzywicki
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:kkrzywicki@ajp.edu.pl">kkrzywicki@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.11
---	--------

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**A - Informacje ogólne**

1. Nazwa przedmiotu	Programowanie robotów
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	Obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 6	W: 15; Lab.: 30; Proj.: 30	W: 10; Lab.: 18; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	75	46

**C - Wymagania wstępne**

Sterowniki programowalne PLC
------------------------------

**D - Cele kształcenia**

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw programowania robotów.
CW2	Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach związanych z funkcjonowaniem robotów.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności formułowania algorytmów, posługiwania się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami opracowania programów sterujących robotami.
CU2	Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem robotów.
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Ma podstawową wiedzę z zakresu technik i metod programowania robotów.	K_W09
EPW2	Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach związanych z funkcjonowaniem robotów.	K_W15
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów sterujących robotami.	K_U05
EPU2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem robotów.	K_U19

Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie systemów związanych z funkcjonowaniem robotów	K_K01, K_K05

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Podstawowe pojęcia. Robot Mitsubishi. Język Melfa V.	2	2
W3	Programowanie wybranych akcji robota. Tryby uruchomieniowe.	2	1
W4	Zasady podłączania i wykorzystania sygnałów zewnętrznych.	2	1
W5	Roboty mobilne. Platforma sprzętowa i programowa.	2	1
W6	Programowanie prostych akcji.	2	1
W7	Interfejsy komunikacji.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	1	1
L2	Środowisko RT Toolbox. Proste programy i symulacje.	2	2
L3	Programowanie robota Mitsubishi – wybrane akcje. Uruchamianie.	2	1
L4	Programowanie z wykorzystaniem funkcji.	2	1
L5	Programowanie robota Mitsubishi – strefy, błędy.	2	1
L6	Podłączanie sygnałów zewnętrznych.	2	1
L7	Parametryzowanie funkcji i praca z macierzami pozycji.	2	1
L8	Termin odróbczy I.	2	1
L9	Roboty mobilne. Zapoznanie z platformą. Podstawy programowania.	2	1
L10	Programowanie prostych akcji w języku ANSI C.	2	1
L11	Współpraca robota z wybranymi sensorami.	2	1
L12	Programowanie zadanych funkcjonalności robota, cz. I.	2	1
L13	Programowanie zadanych funkcjonalności robota, cz. II.	3	2
L14	Termin odróbczy II.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>		<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	2
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	2
P3	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P4	Implementacja części sprzętowej projektu.	2	2
P5	Kontynuacja implementacji części sprzętowej projektu.	2	1
P6	Prezentacja wyników cz. I.	2	1
P7	Termin odróbczy I.	2	1
P8	Implementacja części programowej projektu.	2	1
P9	Kontynuacja implementacji części programowej projektu.	2	1
P10	Weryfikacja projektów.	2	1
P11	Kontynuacja weryfikacji projektów.	2	1
P12	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1

P13	Termin odróbczy II.	2	1
P14	Prezentacja wyników cz. II.	2	1
P15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (robot Mitsubishi, roboty mobilne) komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 – egzamin ustny lub pisemny
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie), F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność F3 – praca pisemna (projekt)	P4 – praca pisemna (projekt)

#### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt		
	F4	P2	F2	F3	F5	P3	F2	F3	P4
EPW1	x	X							
EPW2	x	X							
EPU1			x	x	x	x		x	
EPU2				x	x	x	x		
EPK1							x	x	x

#### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu programowania robotów.	Potrafi omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu programowania robotów.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu programowania robotów
EPW2	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu bezpieczeństwa w	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w

	systemach związanych z funkcjonowaniem robotów.	systemach związanych z funkcjonowaniem robotów.	systemach związanych z funkcjonowaniem robotów.
EPU1	Potrafi sformułować niektóre z wymaganych funkcjonalności w postaci algorytmu oraz programu sterującego robotem.	Potrafi sformułować większość z wymaganych funkcjonalności w postaci algorytmu oraz programu sterującego robotem.	Potrafi sformułować wszystkie z wymaganych funkcjonalności w postaci algorytmu oraz programu sterującego robotem.
EPU2	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem robotów..	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i urządzeń umożliwiających zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem robotów.	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem robotów.
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem ale tylko na poziomie ogólnym.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym ale bez dogłębnej znajomości tematyki.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym i świadczącym o dogłębnej znajomości tematyki.

#### J - Forma zaliczenia przedmiotu

Egzamin
---------

#### K - Literatura przedmiotu


<b>Literatura obowiązkowa:</b>
6. Kaczmarek Wojciech, Panasiuk Jarosław: Robotyka. Programowanie robotów przemysłowych., PWN, 2017.
<b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b>
1. Kardaś Mirosław: Mikrokontrolery AVR Język C. Podstawy programowania., ATNEL, 2013.

#### L - Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	46
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	14
Opracowanie referatu/wystąpienia	10	15
Przygotowanie do laboratorium	5	10
Przygotowanie sprawozdań	5	10
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie do egzaminu	5	10
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

#### Ł - Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:gandrzejewski@ajp.edu.pl">gandrzejewski@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		<b>C.3.12</b>
	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

### PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

#### A - Informacje ogólne

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Modelowanie systemów sterowania</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	<b>5</b>
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	Obieralny
<b>4. Język przedmiotu</b>	język polski
<b>5. Rok studiów</b>	III
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Wojciech Zając

#### B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 6</b>	<b>W: 30; Lab.: 30; Proj.: 15</b>	<b>W: 15; Lab.: 18; Proj.: 10</b>
<b>Liczba godzin ogółem</b>	<b>75</b>	<b>43</b>

#### C - Wymagania wstępne

Sterowniki programowalne PLC
------------------------------

#### D - Cele kształcenia

<b>Wiedza</b>	
<b>CW1</b>	Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z modelowaniem systemów sterowania.
<b>CW2</b>	Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień modelowania systemów sterowania.
<b>Umiejętności</b>	
<b>CU1</b>	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych.
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>CK1</b>	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości.

#### E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)</b>		<b>Kierunkowy efekt kształcenia</b>
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	Po zaliczeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących modelowanie systemów sterowania.	K_W03
EPW2	Po zaliczeniu przedmiotu student zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z modelowaniem systemów sterowania.	K_W13
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski	K_U01

	oraz formułować i uzasadniać opinie.	
EPU2	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Po zaliczeniu przedmiotu student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K03, K_K04, K_K05

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie, pojęcia podstawowe. Sterowanie, system, system sterowania. Modelowanie systemów - cele, metody, narzędzia.	2	1
W2	Modelowanie układów kombinacyjnych.	2	1
W3	Modelowanie układów kombinacyjnych.	2	1
W4	Modelowanie układów kombinacyjnych.	2	1
W5	Modelowanie systemów sekwencyjnych – ASM, FSM.	2	1
W6	Modelowanie systemów sekwencyjnych – ASM, FSM.	2	1
W7	Modelowanie systemów z zależnościami czasowymi.	2	1
W8	Modelowanie systemów z zależnościami czasowymi.	2	1
W9	Modelowanie systemów współbieżnych – sieci Petriego, SFC.	2	1
W10	Modelowanie systemów współbieżnych – sieci Petriego, SFC.	2	1
W11	Modelowanie systemów rozproszonych.	2	1
W12	Modelowanie systemów rozproszonych.	2	1
W13	UML.	2	1
W14	UML.	2	1
W15	Zaliczenie przedmiotu.	2	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	2
L2	Modelowanie układów kombinacyjnych.	2	1
L3	Modelowanie i realizacja systemów sekwencyjnych – ASM.	2	1
L4	Modelowanie systemów sekwencyjnych – FSM.	2	1
L5	Modelowanie systemów z zależnościami czasowymi.	2	1
L6	Implementacja wybranych aspektów modelowania, cz. I.	2	1
L7	Termin odróbczy I.	2	1
L8	Modelowanie z wykorzystaniem sieci Petriego.	2	1
L9	Modelowanie z wykorzystaniem SFC.	2	1
L10	Modelowanie w systemów rozproszonych – wstęp.	2	1
L11	Modelowanie wybranych aspektów systemów rozproszonych.	2	1
L12	Modelowanie z wykorzystaniem UML.	2	1
L13	Implementacja wybranych aspektów modelowania, cz. II.	2	1
L14	Termin odróbczy II.	2	2
L15	Podsumowanie i zaliczenie	2	2
<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>		<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania	15	10



	wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą modelowania systemów sterowania		
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna, sala komputerowa z dostępem do Internetu, sterowniki PLC lub mikroprocesorowe systemu uruchomieniowe
Projekt	M5 - Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 - obserwacja/aktywność	P2 - kolokwium ustne lub pisemne
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych	P4 – projekt

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium			Projekt	
	F2	P2	F2	F3	P3	F5	P4
EPW1	x	x				X	X
EPW2	x	x				X	X
EPU1			x	x	x	X	X
EPU2			x	x	x	X	X
EPK1			x	x	x	x	X

### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmującą zagadnienia modelowania w systemach sterowania.	Ma dobrą wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących zagadnienia modelowania w systemach sterowania.	Ma bardzo dobrą wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących zagadnienia i modelowania w systemach sterowania.
EPW2	Zna w stopniu elementarnym podstawowe metody, techniki i narzędzia	Zna w stopniu dobrym podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy	Zna w stopniu bardzo dobrym podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy

	stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z modelowaniem w systemach sterowania.	rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z modelowaniem w systemach sterowania.	rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z modelowaniem w systemach sterowania.
EPU1	Potrafi w stopniu minimalnym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	Potrafi w stopniu dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	Potrafi w stopniu bardzo dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
EPU2	Potrafi w stopniu elementarnym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	Potrafi w stopniu elementarnym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	Potrafi w stopniu elementarnym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.
EPK1	Ma podstawową świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma dobrą świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma bardzo dobrą świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

zaliczenie z oceną

### K – Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. S. Wrycza, B. Marcinkowski, K. Wyrzykowski. Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych. Wyd. Helion 2006.
2. M. Adamski, M. Chodań. Modelowanie układów sterowania dyskretnego z wykorzystaniem sieci SFC . Wyd. Politechniki Zielonogórskiej, 2000.

#### Literatura zalecana / fakultatywna:

1. J. Kwaśniewski „Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej”. Wyd. BTC 2008

### L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	43


Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	17
Przygotowanie projektu	15	20
Przygotowanie sprawozdań	10	20
Przygotowanie do zaliczenia	10	20
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Wojciech Zając
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:WZajac@ajp.edu.pl">WZajac@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.13
---	--------

**PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU**

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**A - Informacje ogólne**

1. Nazwa przedmiotu	Automatyka przemysłowa
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	Język polski
5. Rok studiów	IV
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Kazimierz Krzywicki

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 7	W: 15; Lab.: 15; Proj.: 30	W: 10; Lab.: 10; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	60	38

**C - Wymagania wstępne**

Systemy wbudowane, Sterowniki programowalne PLC

**D - Cele kształcenia**

Wiedza	
CW1	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami automatyki przemysłowej.
CW2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem systemów automatyki przemysłowej.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji.
CU2	Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem (w tym w szczególności z narzędziami deweloperskimi), posługiwania się zaawansowanymi środowiskami projektowo-uruchomieniowymi.
Kompetencje społeczne	
CK1	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z programowaniem i praktycznym posługiwaniem się szerokim spektrum narzędzi informatycznych.

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyką przemysłową.	K_W13
EPW2	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych.	K_W09
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł.	K_U01

EPU2	Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system automatyki dla urządzenia z uwzględnieniem narzuconych kryteriów użytkowych.	K_U13
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie na studiach podyplomowych, kursach specjalistycznych, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne.	K_K01

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Projektowanie systemów automatyki przemysłowej.	2	2
W3	Pomiary i sterowanie zaawansowanymi systemami automatyki przemysłowej.	2	1
W4	Diagnostyka i nadzorowanie systemów automatyki przemysłowej.	2	1
W5	Zależności czasowe w systemach sterowania.	2	1
W6	Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki przemysłowej.	2	1
W7	Czwarta rewolucja przemysłowa – Industry 4.0. Inteligentne fabryki.	2	1
W8	Podsumowanie. Zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Projektowanie systemów automatyki przemysłowej.	3	2
L2	Projektowanie systemów automatyki przemysłowej.	2	2
L3	Pomiary i sterowanie zaawansowanymi systemami automatyki przemysłowej.	2	1
L4	Diagnostyka i nadzorowanie systemów automatyki przemysłowej.	2	2
L5	Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki przemysłowej.	2	1
L6	Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki przemysłowej.	2	1
L7	Zaliczenia	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	2
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	2
P3	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P4	Implementacja części sprzętowej projektu.	2	2
P5	Kontynuacja implementacji części sprzętowej projektu.	2	1
P6	Prezentacja wyników cz. I.	2	1
P7	Termin odrębny I.	2	1
P8	Implementacja części programowej projektu.	2	1
P9	Kontynuacja implementacji części programowej projektu.	2	1
P10	Weryfikacja projektów.	2	1
P11	Kontynuacja weryfikacji projektów.	2	1
P12	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P13	Termin odrębny II.	2	1

P14	Prezentacja wyników cz. II.	2	1
P15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratorium	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowego wspomagającego audyt zasobów informatycznych, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji,	stanowisko komputerowe z dostępem do oprogramowania wspomagającego audyt zasobów informatycznych
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F4 - wystąpienie - prezentacja multimedialna	P1 - zaliczenie ustny lub pisemny
Laboratorium	F2 - obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej), F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem oprogramowania),	P2 - kolokwium praktyczne
Projekt	F2 - obserwacja/aktywność F3 - praca pisemna (projekt)	P4 - praca pisemna (projekt)

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F4	P1	F2	F5	P2	F2	F3	P4
EPW1	x	X						
EPW2	x	x						
EPU1			X	X	X		x	
EPU2			X	X	X	x		
EPK1			x	x	X	x	x	x

### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane terminy i ma wystarczającą wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich	Zna większość terminów i ma wystarczającą wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich	Zna wszystkie wymagane terminy i ma wystarczającą wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych

	związanych z automatyką przemysłową.	związanych z automatyką przemysłową.	zadań inżynierskich związanych z automatyką przemysłową.
EPW2	Ma podstawową wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych.	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych	Ma rozbudowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych.
EPU1	Potrafi w podstawowym stopniu (z pomocą prowadzącego) pozyskiwać wiedzę z różnych źródeł (m.in. z literatury, baz danych).	Potrafi samodzielnie pozyskiwać wiedzę z różnych źródeł (m.in. z literatury, baz danych).	Potrafi samodzielnie pozyskiwać niezbędną wiedzę do realizacji zadania.
EPU2	Potrafi w podstawowym stopniu dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.	Potrafi w dobrym stopniu wykorzystać poznane metody oraz dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.	Potrafi w bardzo dobrym stopniu wykorzystać poznane metody oraz dobrać środowiska programistyczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych.
EPK1	Rozumie w podstawowym stopniu potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami.	Rozumie w znacznym stopniu potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami. Rozumie, że ma to wpływ na jego kompetencje.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, które jest szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne.

### J - Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną

### K - Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. J. S. Tumiński, Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2005.
2. T. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa 2006.
3. Z. Hajduk, Mikrokontrolery w systemach zdalnego sterowania, BTC, Warszawa 2005

#### Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Zbigniew Seta: Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC, Mikom, Warszawa, 2002
2. P. Górecki, Mikrokontrolery dla początkujących, BTC, Warszawa 2006

### L - Obciążenie pracą studenta:


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	12
Przygotowanie sprawozdań	10	15
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie do zaliczania	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Ł - Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	Kazimierz Krzywicki
Data sporządzenia / aktualizacji	2020-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:kkrywicki@ajp.edu.pl">kkrywicki@ajp.edu.pl</a>
Podpis	



Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.14
---	--------

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Informatyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

### PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

#### A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Projekt zespołowy
2. Punkty ECTS	3
3. Rodzaj przedmiotu	Obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	IV
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Aleksandra Radomska-Zalas

#### B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 7	W: 15; Ćw.: 0; Lab.: 0; Proj.:30	W: 10; Ćw.: 0; Lab.: 0; Proj.:18
Liczba godzin ogółem	45	28

#### C - Wymagania wstępne

Inżynieria oprogramowania,
----------------------------

#### D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Student zna sposoby projektowania systemu informatycznego, tworzenia dokumentacji projektu, tworzenia modelu otoczenia i zachowania systemu
Umiejętności	
CU1	Student potrafi samodzielnie realizować kolejne etapy projektowania procesu automatyzacji
CU2	Student potrafi wykorzystywać oprogramowanie wspomagające realizację przedsięwzięć informatycznych
Kompetencje społeczne	
CK1	Student ma świadomość ważności społecznych skutków działalności inżynierskiej w zakresie zastosowań narzędzi informatycznych w tworzeniu, wdrażaniu i testowaniu rozwiązań związanych z automatyzacją

#### E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	zna cykl życia projektu oraz metody projektowania procesu automatyzacji	K_W07
EPW2	ma wiedzę z zakresu projektowania i testowania procesów automatyzacji	K_W08
EPW3	orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych automatyzacji	K_W16
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	K_U02
EPU3	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami oraz narzędziami wspomagania projektowania procesów automatyzacji	K_U10

EPU4	potrafi sformułować specyfikację procesu automatyzacji na poziomie realizowanych funkcji	K_U12
EPU5	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do wspomagania projektowania procesów automatyzacji	K_U23
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się w zakresie programowania przez całe życie	K_K01, K_K02, K_K03
EPK2	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania inżynierskiego	K_K04

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie do tematyki przedsięwzięć informatycznych. Podstawowe pojęcia związane z analizą i projektowaniem infrastruktury sieciowej, cyklem życia projektu.	3	2
W2	Etapy projektów informatycznych	2	1
W3	Metody prowadzenia projektów informatycznych	2	1
W4	Porównanie środowisk wspomagających zarządzanie projektami	3	2
W5	Metody oceny projektów informatycznych	2	2
W6	Ocena stosowanych rozwiązań w zarządzaniu przedsięwzięciami informatycznymi	3	2
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wybór tematu, środowiska programistycznego, metody realizacji projektu.	2	1
P2	Specyfikacja projektu	2	2
P3	Specyfikacja projektu	2	1
P4	Specyfikacja projektu	2	1
P5	Implementacja w wybranym narzędziu wspomagającym projektowanie	2	1
P6	Implementacja w wybranym narzędziu wspomagającym projektowanie	2	1
P7	Implementacja w wybranym narzędziu wspomagającym projektowanie	2	2
P8	Implementacja w wybranym narzędziu wspomagającym projektowanie	2	1
P9	Implementacja w wybranym narzędziu wspomagającym projektowanie	2	1
P10	Implementacja w wybranym narzędziu wspomagającym projektowanie	2	1
P11	Implementacja w wybranym narzędziu wspomagającym projektowanie	2	1
P12	Implementacja w wybranym narzędziu wspomagającym projektowanie	2	1
P13	Testowanie - kontrola błędów	2	1
P14	Testowanie - kontrola błędów	2	1
P15	Prezentacja projektu	2	2
<b>Razem liczba godzin projektów</b>		<b>30</b>	<b>18</b>

### G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny, pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Projekt	metoda projektu	realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2- kolokwium podsumowujące
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu),	P5 – wystąpienie (prezentacja i omówienie wyników zadania)

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Projekt		
	F2	P2	F2	F3	P5
EPW1	X	X	X	X	X
EPW2	X	X	X	X	X
EPW3	X	X	X	X	X
EPU1			X	X	X
EPU2			X	X	X
EPU3			X	X	X
EPU4			X	X	X
EPU5			X	X	X
EPK1	X	X	X	X	X
EPK2	X	X	X	X	X

### I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	Dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane etapy cyklu życia projektu	Zna wybrane etapy cyklu życia projektu oraz metody projektowania procesów automatyzacji	Zna pełny cykl życia projektu oraz metody projektowania procesów automatyzacji
EPW2	Ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania i testowania procesów automatyzacji	Ma średnią wiedzę z zakresu projektowania i testowania procesów automatyzacji	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu projektowania i testowania procesów automatyzacji
EPW5	Orientuje się w ograniczonym zakresie obecnym stanie oraz trendach rozwojowych procesów automatyzacji	Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych procesów automatyzacji	orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych procesów automatyzacji
EPU1	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas

	potrzebny na realizację zleconego zadania;	potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
EPU2	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z uwzględnieniem przynajmniej połowy wymaganych elementów	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z uwzględnieniem przynajmniej połowy wymaganych elementów i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	potrafi opracować całościową dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
EPU3	potrafi dobierać środowiska programistyczne do zadania inżynierskiego,	potrafi dobierać środowiska programistyczne, projektować i weryfikować systemy	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami wspomagania projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów
EPU4	potrafi sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych	potrafi sformułować specyfikację średniozaawansowanych systemów informatycznych,	potrafi sformułować specyfikację zaawansowanych systemów informatycznych, na poziomie realizowanych funkcji
EPU5	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich,	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla wybranego zadania, oraz wybierać właściwe metody i narzędzia	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla wybranego zadania, oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie
EPK2	potrafi odpowiednio określić podstawowe priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	potrafi odpowiednio określić większość zaawansowanych priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	potrafi odpowiednio określić wszystkie zaawansowane priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

### J - Forma zaliczenia przedmiotu

zaliczenie z oceną

### K - Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. Zieliński R. J., Satelitarne sieci teleinformatyczne. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2016
2. Januszewski J., Systemy satelitarne GPS Galileo i inne. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2010

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Specht C., System GPS. Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin 2007
2. Szóstka J., Fale i anteny. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2016

**L - Obciążenie pracą studenta:**

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	28
Konsultacje	5	7
Czytanie literatury	5	10
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie do kolokwium końcowego	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Ł - Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Aleksandra Radomska-Zalas
Data sporządzenia / aktualizacji	9 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:aradomska-zalas@ajp.edu.pl">aradomska-zalas@ajp.edu.pl</a>
Podpis	



