

**Elektronika i telekomunikacja**  
**studia stacjonarne**  
**zakres: Elektronika pojazdowa**  
**Przedmioty zakresowe**

Nazwa przedmiotu						
<b>Projektowanie i wytwarzanie obwodów PCB</b> PCB Circuits						
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu	
<b>Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)</b>					01S_EiTS1_EP	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0	0
						Liczba punktów ECTS
						3
Koordynator	Dr inż. Artur Wojciechowski, <a href="mailto:a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl">a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl</a>					
Prowadzący	Dr inż. Artur Wojciechowski, <a href="mailto:a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl">a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl</a> Dr Piotr Rakus, <a href="mailto:rakus@el.pcz.czest.pl">rakus@el.pcz.czest.pl</a>					

## I. KARTA PRZEDMIOTU

<b>Cel przedmiotu</b>	
C1.	Poznanie podstawowych pojęć dotyczących projektowania układów elektronicznych.
C2.	Opanowanie umiejętności rysowania schematów urządzeń elektronicznych.
C3.	Nabycie umiejętności projektowania płytek drukowanych.
C4.	Opanowanie umiejętności tworzenia bibliotek i funkcji dodatkowych programów do tworzenia obwodów PCB.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1.	Wiedza z fizyki w zakresie zjawisk elektromagnetycznych.
2.	Wiedza z elektroniki i teorii obwodów.
3.	Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4.	Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

<b>Efekty uczenia się</b>	
EK1.	Student nabywa ogólną wiedzę o różnych programach do projektowania obwodów PCB.
EK2.	Student opanował umiejętność rysowania schematów układów elektronicznych.
EK3.	Student opanował umiejętność projektowania płytek drukowanych.

<b>Treści programowe: wykłady</b>	Liczba godzin
W1 - Wiadomości wstępne o projektowaniu układów PCB – omówienie pakietów programowych różnych producentów	1
W2-3 - Pakiet Eagle - moduły, ograniczenia programu dla różnych wersji	2
W4-5 - Edycja schematów	2
W6-8 - Edytor połączeń drukowanych funkcje podstawowe	2
W9-10 - Rozszerzenia edytora połączeń – autorouter	2
W11-12 - Biblioteki programu Eagle	2
W13-14 - Tworzenie dokumentacji wykonawczej dla zakładów wykonujących płytki drukowane	2
W15 – Podsumowanie.	1
<b>SUMA</b>	<b>15</b>

<b>Treści programowe: laboratorium</b>	Liczba godzin
L1 – Pobieranie i instalacja programu Eagle. Zapoznanie się z modułami programu	2
L2,3 – Edycja schematów – rysowanie prostych układów	4
L4,5 – Zapoznanie się z bibliotekami elementów pakietu	4
L6 – Edycja i tworzenie nowych elementów w bibliotekach	2
L7 – Rysowanie prostego obwodu PCB	2
L8, L9 – Praca z autorouterem	4
L10 - Tworzenie dokumentacji pliki Gerber, drill	2
L11 - L14 Wykonywanie kompletnego projektu skomplikowanego układu dwuwarstwowego.	4
L15 – Weryfikacja projektów	2
<b>SUMA</b>	<b>30</b>

**Narzędzia dydaktyczne**

1. Prezentacja multimedialna
2. Laboratorium wyposażone w materiały, narzędzia i mierniki niezbędne do realizowania zadań
3. Praca w laboratorium komputerowym

**Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)**

- F1. Aktywność na zajęciach  
 F2. Ocena poprawnego przygotowania sprawozdań z realizacji projektów lab.  
 P1. Kolokwium

**Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	<b>85 / 3</b>

**Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej**

1. The Electronic Design Automation Handbook, by Dirk Jansen et al., Kluwer Academic Publishers, ISBN 1-4020-7502-2, 2003
2. Clyde Coombs, Printed Circuit Handbook
3. Gajewski J.B, Montaż w elektronice, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2010
4. Electronic Design Automation For Integrated Circuits Handbook, by Lavagno, Martin, and Scheffer, 2006
5. G. Safianowski OrCAD SDT/PCB, Wyd PLJ, Warszawa 1991
6. Mitzner Kraig Complete PCB Design Using OrCad Capture and Layout, Elsevier Science and Technology

**Macierz realizacji efektów uczenia się**

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i Telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W05	C1	Wykład	1	P1
EK2	KET1_W09, KET1_U18	C2, C3	Laboratorium	2	F1,F2
EK3	KET1_W13, KET1_W21, KET1_U18	C3	Laboratorium	2	F1,F2

**II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**

Ocena	Efekty
<b>EK1</b>	<b>Student nabył ogólną wiedzę o różnych programach do projektowania obwodów PCB</b>
2	Student nie ma wiedzy o programach do projektowania obwodów PCB
3	Student nabył pobieżną wiedzę o programach do projektowania obwodów PCB
3.5	Student nabył wiedzę o programach do projektowania obwodów PCB
4	Student nabył wiedzę o różnych programach do projektowania obwodów PCB
4.5	Student nabył ogólną wiedzę o programach do projektowania obwodów PCB. Potrafi wybrać odpowiedni program do zadania
5	Student nabył ogólną wiedzę o różnych programach do projektowania obwodów PCB. Potrafi wybrać odpowiedni program do zadania
<b>EK2</b>	<b>Student opanował umiejętność rysowania schematów układów elektronicznych.</b>
2	Student nie potrafi rysować schematów
3	Student opanował umiejętność rysowania bardzo prostych schematów układów elektronicznych.
3.5	Student opanował umiejętność rysowania prostych schematów układów elektronicznych.
4	Student opanował umiejętność rysowania schematów układów elektronicznych.
4.5	Student opanował umiejętność rysowania rozbudowanych schematów układów elektronicznych.
5	Student opanował umiejętność rysowania bardzo rozbudowanych schematów układów elektronicznych.
<b>EK3</b>	<b>Student opanował umiejętność projektowania płytek drukowanych</b>
2	Student nie potrafi projektować płytek drukowanych
3	Student potrafi zaprojektować bardzo prostą płytkę drukowaną.
3.5	Student potrafi zaprojektować prostą płytkę drukowaną.
4	Student opanował umiejętność podstawowego projektowania płytek drukowanych

4.5	Student opanował umiejętność projektowania rozbudowanych płytek drukowanych
5	Student opanował umiejętność projektowania rozbudowanych płytek drukowanych. Umie przygotować dokumentację techniczną.

### **III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.
3. Zajęcia laboratoryjne będą odbywać się w Sali E212 Wydziału Elektrycznego lub równoważnej.

Nazwa przedmiotu					
<b>Projektowanie i symulacja układów elektronicznych</b> Design and simulation of electronic circuits					
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu
<b>Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)</b>					02S_EiTS1_EP
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
	Liczba godzin w semestrze	15	0	30	0
				Proj.	0
					Liczba punktów ECTS
					3
Koordinator	dr inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący	dr inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl				

## I. KARTA PRZEDMIOTU

<b>Cel przedmiotu</b>	
C1.	Nabycie przez studentów wiedzy z zakresu technik symulacji analogowych układów elektronicznych przy użyciu programu SPICE oraz modeli elementów stosowanych w tym programie.
C2.	Uzupełnienie wiedzy studentów z zakresu analogowych układów elektronicznych
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania programu SPICE do analizy i projektowania analogowych układów elektronicznych.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1.	Wiedza z zakresu teorii obwodów i sygnałów oraz elementów i układów elektronicznych
2.	Umiejętność obsługi komputera
3.	Podstawowa znajomość języka angielskiego

<b>Efekty uczenia się</b>	
EK1.	Student posiada wiedzę z zakresu technik symulacji analogowych układów elektronicznych przy użyciu programu SPICE oraz modeli elementów stosowanych w tym programie
EK2.	Student potrafi wykorzystać program SPICE do analizy i oceny działania analogowych układów Elektronicznych
EK3.	Student potrafi zrealizować prosty projekt układu i zweryfikować jego działanie przy pomocy programu SPICE
EK4.	Student potrafi korzystać z kart katalogowych i dostępnych makromodeli układów elektronicznych

<b>Treści programowe: wykłady</b>	Liczba godzin
W 1 – Informacje wstępne, historia i dostępne wersje programu SPICE	1
W 2 – Rodzaje analiz i elementów w programie SPICE	1
W 3 – Modele elementów biernych R,L,C i kluczy	1
W 4 – Model diody półprzewodnikowej i tranzystora bipolarnego	1
W 5 – Modele tranzystorów polowych	1
W 6 – Modele transformatorów i linii transmisyjnych	1
W 7 – Podukłady	1
W 8 – Analiza punktu pracy .op i parametrów małosygnałowych .tf	1
W 9 – Analiza stałoprądowa .dc i parametryczna .step	1
W 10 – Analiza częstotliwościowa .ac i szumowa .noise	1
W 11 – Analiza czasowa .tran i Fouriera .four	1
W 12 – Analiza wrażliwości i rozrzutów .mc, .wc	1
W 13 – Analiza temperaturowa .temp, opcje programu SPICE	1
W 14 – Elementy cyfrowe w programie SPICE	1
W 15 – Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>SUMA</b>	<b>15</b>

<b>Treści programowe: laboratorium</b>	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzanie układu, analiza punktu pracy i parametrów stałoprądowych dla dzielnika napięcia	2
L 2 – Charakterystyki statyczne układów diodowych i tranzystorowych – analiza .dc	2
L 3 – Analiza częstotliwościowa .ac wybranych układów RLC i wzm. tranzystorowego	2

L 4 – Analiza szumowa układu RLC i wzmacniacza z tranzystorem MOS	2
L 5 – Analiza czasowa .tran i Fouriera .four wzmacniacza różnicowego MOS	2
L 6 – Analiza stanów nieustalonych w wybranych układach elektronicznych	2
L 7 – Tworzenie podukładów – makromodel wzmacniacza operacyjnego	2
L 8 – Analiza parametryczna i Monte Carlo na przykładzie filtra aktywnego II rzędu	2
L 9 – Wprowadzanie schematów układów – program Capture	2
L 10 – Analiza charakterystyk statycznych i dynamicznych podukładów analogowych układów scalonych CMOS	2
L 11 – Analiza charakterystyk statycznych i dynamicznych wybranych układów analogowych	2
L 12 – Modelowanie behawioralne układów analogowych	2
L 13 – Elementy cyfrowe w układach analogowych i mieszanych	2
L 14 – Projekt zadanego układu z wykorzystaniem kart katalogowych i makromodeli producentów	2
L 15 – Zajęcia zaliczeniowe	2
<b>SUMA</b>	<b>30</b>

#### Narzędzia dydaktyczne

1. Tablica klasyczna lub interaktywna
2. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
3. Sprzęt komputerowy
4. Oprogramowanie ORCAD/PSPICE 16.0, karty katalogowe układów scalonych

#### Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z omówieniem wyników  
P1. Laboratorium – średnia z ocen ze sprawozdań i odpowiedzi ustnej  
P2. Wykład – zaliczenie pisemne

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	15
<b>Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>90 / 3</b>

#### Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. „Pspice User Manual”, Cadence Design Systems, Portland, USA, 2009.
2. K. Baranowski, A. Welo: Symulacja Układów Elektronicznych P-SPICE, Wyd. EDU\_MIKOM, Warszawa 1996.
3. M. Tadeusiewicz, S. Hałas, „Komputerowe metody analizy układów analogowych. Teoria i zastosowanie.” Warszawa, WNT 2008
4. Baker R.J., CMOS analog circuit design, layout and simulation, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey 2008

#### Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W18	C1, C2	Wykład	1	P2
EK2	KET1_W18	C1, C2	Wykład	1	P2
EK3	KET1_W18, KET1_U07	C3	Lab	2,3,4	F1, P1
EK4	KET1_W18, KET1_U07	C3	Lab	2,3,4	F1, P1

\* – wg załącznika

## II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
<b>EK1</b>	<b>Student posiada wiedzę z zakresu technik symulacji analogowych układów elektronicznych przy użyciu programu SPICE oraz modeli elementów stosowanych w tym programie</b>
2	Student nie potrafi napisać zadanego programu w języku SPICE
3	Student realizuje zestaw zadań programowych w 50%
3.5	Student realizuje zestaw zadań programowych w 60%
4	Student realizuje zestaw zadań programowych w 70%
4.5	Student realizuje zestaw zadań programowych w 80%

5	Student realizuje zestaw zadań programowych w 90%
<b>EK2</b>	<b>Student potrafi wykorzystać program SPICE do analizy i oceny działania analogowych układów elektronicznych</b>
2	Student nie potrafi przeprowadzić analizy układu
3	Student przeprowadza analizę i przedstawia zadane charakterystyki
3.5	Student przeprowadza analizę, uzyskuje część charakterystyk i wyznacza część parametrów
4	Student przeprowadza analizę, uzyskuje charakterystyki i wyznacza parametry
4.5	Student przeprowadza analizę, uzyskuje charakterystyki, wyznacza parametry i wyciąga znaczną większość prawidłowych wniosków n/t działania układu
5	Student przeprowadza analizę, uzyskuje charakterystyki, wyznacza parametry i wyciąga 100% prawidłowych wniosków n/t działania układu
<b>EK3</b>	<b>Student potrafi zrealizować prosty projekt układu i zweryfikować jego działanie przy pomocy programu SPICE</b>
2	Student nie realizuje projektu
3	Student realizuje i charakteryzuje mało optymalny projekt
3.5	Student realizuje i charakteryzuje średnio optymalny projekt
4	Student realizuje i obszernie charakteryzuje średnio optymalny projekt
4.5	Student realizuje optymalny projekt i dogłębnie charakteryzuje jego działanie oraz wyciąga znaczną część odpowiednich wniosków
5	Student realizuje optymalny projekt i dogłębnie charakteryzuje jego działanie oraz wyciąga obszerne i prawidłowe wnioski
<b>EK4</b>	<b>Student potrafi korzystać z kart katalogowych i dostępnych makromodeli układów elektronicznych</b>
2	Student nie potrafi wykorzystać karty katalogowej ani makromodeli producentów
3	Student potrafi zainstalować makromodel i wykorzystać go w symulacji
3,5	Student potrafi zainstalować makromodel i wykorzystać go w projekcie, uwzględniając część danych z karty katalogowej oraz ograniczeń makromodelu
4	Student potrafi zainstalować makromodel i wykorzystać go w projekcie, uwzględniając dane z karty katalogowej i ograniczenia makromodelu
4,5	Student potrafi zainstalować makromodel i wykorzystać go w projekcie w sposób optymalny, uwzględniając dane z karty katalogowej. Student udziela częściowej odpowiedzi n/t wpływu efektów drugorzędnych na działanie układu oraz ograniczeń nakładanych na sygnały
5	Student potrafi zainstalować makromodel i wykorzystać go w projekcie w sposób optymalny, uwzględniając dane z karty katalogowej. Student udziela obszernej odpowiedzi n/t wpływu efektów drugorzędnych na działanie układu oraz ograniczeń nakładanych na sygnały

### III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu					
<b>Projektowanie urządzeń elektronicznych</b> Design of electronic devices					
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu
<b>Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)</b>					03S_EiTS1_EP
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
	Liczba godzin w semestrze	15	0	30	0
				Proj.	0
					Liczba punktów ECTS
					4
Koordinator	Dr inż. Artur Wojciechowski, <a href="mailto:a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl">a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl</a>				
Prowadzący	Dr inż. Artur Wojciechowski, <a href="mailto:a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl">a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl</a> Dr Piotr Rakus, <a href="mailto:rakus@el.pcz.czest.pl">rakus@el.pcz.czest.pl</a>				

## I. KARTA PRZEDMIOTU

<b>Cel przedmiotu</b>	
C1.	Poznanie podstawowych pojęć związanych z projektowaniem układów elektronicznych.
C2.	Opanowanie umiejętności wyszukiwania informacji o elementach elektronicznych.
C3.	Nabycie praktycznych umiejętności montażu elementów elektronicznych.
C4.	Opanowanie umiejętności uruchamiania układów elektronicznych.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1.	Wiedza z fizyki w zakresie zjawisk elektromagnetycznych.
2.	Wiedza z elektroniki i teorii obwodów.
3.	Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4.	Umiejętność sporządzania sprawozdań z wykonanego projektu.
5.	Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

<b>Efekty uczenia się</b>	
EK1.	Student nabył wiedzę o procedurze projektowania układów elektronicznych
EK2.	Student opanował wiedzę o elementach elektronicznych biernych, czynnych.
EK3.	Student opanował umiejętność montażu elementów elektronicznych na płytkach drukowanych.
EK4.	Student potrafi wykonać samodzielnie proste urządzenie elektroniczne wraz z dokumentacją

<b>Treści programowe: wykłady</b>	Liczba godzin
W1 - Wprowadzenie do zagadnienia projektowania urządzeń elektronicznych.	1
W 2 – Procedura projektowania układów elektronicznych.	1
W 3 – Elementy bierne stosowane w układach elektronicznych.	1
W 4 – Elementy czynne stosowane w układach elektronicznych.	1
W 5, 6 – Montaż elementów – lutowanie, wylutowywanie.	2
W 7 – Złącza, kable, przewody połączeniowe.	1
W 8 – Metody odprowadzania ciepła.	1
W 9,10 – Wyszukiwanie informacji w sieci internetowej – portale, karty katalogowe.	2
W 11,12 – Obudowy dla elektroniki.	2
W 13,14 – Uruchamianie, eksploatacja. Zasady wykonywania dokumentacji technicznej UE.	2
W 15 –Kolokwium	1
<b>SUMA</b>	<b>15</b>

<b>Treści programowe: laboratorium</b>	Liczba godzin
L1, L2, – Zapoznanie się z podstawowymi elementami elektronicznymi	4
L3,L4, L5 – Montaż i uruchamianie prostych układów elektronicznych z zestawów.	6
L6 - Postawienie zadań do opracowania przez grupy ćwiczeniowe.	2
L7, L8, L9, L10 – Realizacja zadań.	8
L11, L12 – Tworzenie dokumentacji.	4
L13, L14 – Prezentacje urządzeń wykonanych przez grupy.	4
L15 - Podsumowanie realizacji zadań studenckich, ocena.	2
<b>SUMA</b>	<b>30</b>

**Narzędzia dydaktyczne**

1. Prezentacja multimedialna
2. Laboratorium wyposażone w materiały, narzędzia i mierniki niezbędne do realizowania zadań
3. Praca projektowa w laboratorium – praca w zespołach kilkuosobowych

**Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)**

- F1. Aktywność na zajęciach  
 F2. Ocena poprawnego przygotowania sprawozdań z realizacji projektów lab.  
 P1. Kolokwium

**Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	10
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	15
<b>Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>100 / 4</b>

**Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej**

1. Paul Horowitz, Winfield Hil Sztuka elektroniki tom 1 i 2 2009 Wkił
2. Robert A. Pease Projektowanie układów analogowych Poradnik praktyczny 2005r Wydawnictwo BCT
3. Stefan Okoniewski, Zbigniew Szczepański Technologia i materiałoznawstwo dla elektroników Podręcznik WSiP
4. 2009Krystyna Bukat, Halina Hackiewicz Lutowanie bezołowiowe Wydawnictwo BTC Legionowo 2007
5. Herner Anton, Riehl Hans-Jurgen, Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKŁ 2013
6. Charles Platt, Elektronika. Od praktyki do teorii, Helion 2012

**Macierz realizacji efektów uczenia się**

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i Telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W05	C1	Wykład	1	P1
EK2	KET1_W09	C2, C3	Laboratorium	2	F1,F2
EK3	KET1_W13, KET1_W21	C3	Laboratorium	2	F1,F2
EK4	KET1_W16, KET1_W19	C4	Laboratorium	2,3	F1,F2

**II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**

Ocena	Efekty
<b>EK1</b>	<b>Student nabył wiedzę o procedurze projektowania układów elektronicznych.</b>
2	Student nie ma wiedzy o procedurze projektowania układów elektronicznych
3	Student zna pobieżnie procedurę projektowania układów elektronicznych
3.5	Student zna procedurę projektowania układów elektronicznych
4	Student zna dobrze procedurę projektowania układów elektronicznych
4.5	Student zna procedurę projektowania układów elektronicznych, potrafi samodzielnie wyszukiwać rozwiązania z pomocą literatury specjalistycznej
5	Student zna procedurę projektowania układów elektronicznych, potrafi samodzielnie wyszukiwać rozwiązania z pomocą literatury specjalistycznej i stron internetowych
<b>EK2</b>	<b>Student opanował wiedzę o elementach elektronicznych biernych, czynnych.</b>
2	Student nie posiada wiedzy o elementach elektronicznych.
3	Student opanował wiedzę o podstawowych elementach elektronicznych
3.5	Student opanował wiedzę o elementach elektronicznych biernych, czynnych
4	Student opanował wiedzę o elementach elektronicznych biernych, czynnych. Potrafi dobrać elementy do postawionego zadania.
4.5	Student opanował wiedzę o elementach elektronicznych biernych, czynnych. Potrafi dobrać elementy do postawionego zadania i zakupić elementy
5	Student opanował wiedzę o elementach elektronicznych biernych, czynnych. Potrafi trafnie dobrać elementy do postawionego zadania, umie znaleźć zamienniki, dokonać zakupu elementów przez internet.
<b>EK3</b>	<b>Student opanował umiejętność montażu elementów elektronicznych na płytkach drukowanych.</b>
2	Student nie zna metod
3	Student opanował umiejętność montażu elementów elektronicznych jednak montaż jest mało staranny

3.5	Student opanował umiejętność montażu elementów elektronicznych
4	Student opanował umiejętność montażu elementów elektronicznych na płytkach drukowanych
4.5	Student opanował umiejętność montażu elementów elektronicznych na płytkach drukowanych na dobrym poziomie
5	Student opanował umiejętność montażu elementów elektronicznych na płytkach drukowanych na wysokim poziomie. Połączenia lutowane są wykonane starannie
EK4	<b>Student potrafi wykonać samodzielnie proste urządzenie elektroniczne wraz z dokumentacją techniczną i opisem użytkowania.</b>
2	Student nie potrafi wykonywać urządzeń elektronicznych
3	Student potrafi wykonać proste urządzenie elektroniczne
3.5	Student potrafi wykonać proste urządzenie elektroniczne
4	Student potrafi wykonać samodzielnie proste urządzenie elektroniczne
4.5	Student potrafi wykonać samodzielnie proste urządzenie elektroniczne wraz z dokumentacją techniczną
5	Student potrafi wykonać samodzielnie proste urządzenie elektroniczne wraz z dokumentacją techniczną i opisem użytkowania.

### III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.
3. Zajęcia laboratoryjne będą odbywać się w Sali E212 Wydziału Elektrycznego lub równoważnej.

Nazwa przedmiotu					
<b>Systemy wbudowane</b> Embedded systems					
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu
<b>Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)</b>					04S_EiTS1_EP
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski / angielski		III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Proj.
Liczbą godzin w semestrze		15	0	30	0
					Liczbą punktów ECTS
					3
Koordynator	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz. gryś@el.pcz.czyst.pl				
Prowadzący	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz. gryś@el.pcz.czyst.pl Dr hab. inż. Stanisław Chudzik, prof. PCz. chudzik@el.pcz.czyst.pl Asystent/Doktorant				

## I. KARTA PRZEDMIOTU

### Cel przedmiotu

- C1. Poszerzenie wiedzy z zakresu mikrokontrolerów, języka C i Python, poznanie środowisk programistycznych.
- C2. Nabycie umiejętności w zakresie projektowania układów wbudowanych pod kątem zastosowań przemysłowych.
- C3. Nabycie umiejętności programowania mikrokontrolerów.

### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Podstawowa wiedza z zakresu techniki cyfrowej, techniki mikroprocesorowej, algorytmiki, programowania strukturalnego w językach wysokiego poziomu.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie, w tym proponowania rozwiązania problemu technicznego.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych, specyfikacji technicznej.

### Efekty uczenia się

- EK1. Student zna działanie poszczególnych elementów systemu wbudowanego, w tym układów peryferyjnych mikrokontrolera oraz potrafi dobierać elementy i narzędzia pod kątem wymagań projektowych.
- EK2. Student potrafi analizować, modyfikować oraz tworzyć oprogramowanie dla mikrokontrolerów integrując własny kod z funkcjami bibliotecznymi.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Systemy wbudowane – definicja, zastosowania. Przegląd i porównanie architektur uP 8/16/32 bitowych przeznaczonych do systemów wbudowanych. Architektura procesorów ARM, model programowy.	2
W2 – Komercyjne i open-source'owe środowiska uruchomieniowo-projektowe, narzędzia, programowanie mieszane, biblioteki, debugging, JTAG.	2
W3 – Składnia języka ANSI C.	2
W5 – Interfejsy szeregowo USART, SPI, 1Wire, I2C, USB.	2
W6 – Wykrywanie i korekcja błędów transmisji (bit parzystości, suma kontrolna, CRC).	2
W7 – Systemy czasu rzeczywistego. Dystrybucje Linuxa dla systemów wbudowanych.	2
W8 – Język Python, przetwarzanie skryptów.	2
W9 – Test zaliczeniowy	1
<b>SUMA</b>	<b>15</b>

Treści programowe: laboratorium (ćwiczenia komputerowe)	Liczba godzin
L1 – Przedstawienie zasad odbywania zajęć, BHP oraz zasad zaliczenia laboratorium	1
L2 – Instalacja i konfiguracja środowiska Arduino IDE, przykładowe aplikacje na system Intel Galileo 2	2
L3 – Realizacja indywidualnych zadań projektowych lub w zespołach dwuosobowych z wykorzystaniem zestawu urządzeń peryferyjnych (tzw. shields) typu: czujniki, moduł Bluetooth, moduł RF, moduł Wi-fi, moduł GPRS/GSM/GPS, sterownik silników krokowych i prądu stałego i in., praca na stanowiskach dydaktycznych.	4
L4 – Instalacja i konfiguracja środowiska Coocox, kompilatora GCC, wprowadzenie do tworzenia projektów dla systemu Red Bull na przykładzie sterowania diodą, praca z bibliotekami.	2
L5 – Operacje na liniach we/wy: brzęczek, przyciski, joystick, tworzenie własnej biblioteki.	2
L6 – Przetwarzanie A/C.	2
L7 – Obsługa wyświetlacza graficznego LCD i panelu dotykowego.	2
L8 – Konwersja grafiki rastrowej do kodu w C.	2
L9 – Układy czasowo-licznikowe, przerwania.	2
L10 – Jądro systemu czasu rzeczywistego, tworzenie i zarządzanie wątkami.	2

L11 – Instalacja Linuxa, protokół SSH, komendy Linuxa, transfer plików.	2
L12 – Wprowadzenie do Pythona	2
L13 – Odrabianie zajęć / realizacja indywidualnych projektów	4
L14– Zaliczenie laboratorium/wpisy do indeksu	1
<b>SUMA</b>	<b>30</b>

#### Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład), programy demonstracyjne
2. Systemy uruchomieniowe z procesorem ARM i Intel Quark wraz z przygotowanymi przykładami
3. Komputery PC z zainstalowanym oprogramowaniem: Coocox, Arduino IDE, dystrybucja Linuxa, kompilator GCC
4. Stanowiska dydaktyczne, urządzenia peryferyjne do współpracy z mikrokontrolerami

#### Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Aktywność na wykładach (dyskusja, rozwiązywanie zagadnień przy tablicy).
- F2. Aktywność podczas laboratorium.
- P1. Zaliczenie na ocenę zadań wspólnych dla grupy.
- P2. Zaliczenie na ocenę zadań indywidualnych.

#### Obciążenie pracą Studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
<b>Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>75 / 3</b>

#### Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Galewski M.: STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C”, Wyd. BTC, Legionowo 2011.
2. Sanchez J., Canton M.P.: "Embedded Systems Circuits and Programming”, CRC Press, 2012.
3. Paprocki K.: Mikrokontrolery STM32 w praktyce, Wyd. BTC, Legionowo 2009.
2. Augustyn J.: Projektowanie systemów wbudowanych na przykładzie rodziny SAM7S z rdzeniem ARM7TDMI, IGSMiE PAN, 2007.
3. Ball S.R.: Embedded Microprocessor Systems: Real World Design, Elsevier Science, 2002.
4. Borkowski P.: AVR i ARM7 Programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion, Gliwice, 2010.
5. Francuz T.: Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion, Gliwice 2011.
6. Chowdary Venkateswara Penumuchu: Simple Real-time Operating System. A Kernel Inside View for a Beginner, Trafford Publishing, Victoria (Kanada) 2007.
7. Bis M.: „Linux w systemach embedded”, Wyd. BTC, Legiono 2011.
7. Specyfikacje techniczne mikroprocesorów, interfejsów szeregowych, urządzeń peryferyjnych.
8. Podręczniki (user's guide) środowisk programistycznych.

#### Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i Telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W08, KET1_W13, KET1_W19	C1, C2	Wykład, Laboratorium	1, 2, 3, 4	F1, P1
EK2	KET1_W07, KET1_U02, KET1_U03, KET1_K04	C3	Laboratorium	2, 3	F2, P2

\* – wg załącznika

## II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	<b>Student zna działanie poszczególnych elementów systemu wbudowanego, w tym układów peryferyjnych mikrokontrolera oraz potrafi dobierać elementy i narzędzia pod kątem wymagań projektowych.</b>
2	Student nie zna działania elementów systemu wbudowanego, jego funkcji, ani podstawowych narzędzi.
3	Student zna działania podstawowych elementów systemu wbudowanego, zna funkcje systemu wbudowanego, podstawowe narzędzia.
3.5	Student zna działanie podstawowych elementów systemu wbudowanego, zna funkcje systemu wbudowanego oraz potrafi dobierać podstawowe elementy i narzędzia.
4	Student zna działanie podstawowych elementów systemu wbudowanego, zna funkcje systemu wbudowanego oraz potrafi dobierać typowe elementy i narzędzia.
4.5	Student zna działanie elementów systemu wbudowanego, w tym układów peryferyjnych mikrokontrolera oraz potrafi dobierać większość

	elementów i narzędzi.
5	Student zna działanie elementów systemu wbudowanego, w tym układów peryferyjnych mikrokontrolera oraz potrafi dobierać elementy i narzędzia pod kątem wymagań projektowych.
<b>EK2</b>	<b>Student potrafi analizować, modyfikować oraz tworzyć oprogramowanie dla mikrokontrolerów integrując własny kod z funkcjami bibliotecznymi.</b>
2	Student nie potrafi analizować ani modyfikować ani tworzyć oprogramowania dla mikrokontrolerów.
3	Student korzystając z konsultacji potrafi analizować, modyfikować oraz tworzyć proste oprogramowanie dla mikrokontrolerów na podstawie przykładów i funkcji bibliotecznymi.
3.5	Student w większości przypadków potrafi przeanalizować, modyfikować oraz stworzyć proste oprogramowanie dla mikrokontrolerów na podstawie przykładów, funkcji bibliotecznymi.
4	Student potrafi samodzielnie analizować, modyfikować oraz tworzyć proste oprogramowanie dla mikrokontrolerów integrując własny kod z funkcjami bibliotecznymi.
4.5	Student potrafi samodzielnie analizować, modyfikować oraz tworzyć niezbyt złożone oprogramowanie dla mikrokontrolerów integrując własny kod z funkcjami bibliotecznymi.
5	Student potrafi samodzielnie przeanalizować, wyszukać, modyfikować oraz stworzyć oprogramowanie dla mikrokontrolerów wg założeń projektowych.

### III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Prowadzący udostępni na pierwszych zajęciach treści wykładów.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu						
<b>Czujniki i interfejsy w pojazdach</b> Sensors and interfaces in vehicles						
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu	
<b>Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)</b>					05S_EiTS1_EP	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
	Liczba godzin w semestrze	30E	0	30	0	0
Koordinator	Dr Paweł Ptak, ptak@el.pcz.czest.pl					
Prowadzący	Dr Paweł Ptak, ptak@el.pcz.czest.pl Dr hab. inż. Stanisław Chudzik, prof. PCz, chudzik@el.pcz.czest.pl					

## I. KARTA PRZEDMIOTU

<b>Cel przedmiotu</b>	
C1.	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu budowy, zasady działania i właściwości wybranych czujników wielkości fizycznych stosowanych w pojazdach.
C2.	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu wybranych magistral/interfejsów cyfrowych stosowanych w pojazdach.
C3.	Nabycie umiejętności przeprowadzania badań parametrów elektrycznych i nieelektrycznych wybranych czujników stosowanych w technice motoryzacyjnej w pojazdach.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1.	Wiedza z fizyki w zakresie zjawisk wykorzystywanych w pomiarach wielkości elektrycznych oraz nieelektrycznych.
2.	Wiedza z elektrotechniki w zakresie analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych oraz elektroniki analogowej i cyfrowej.
3.	Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych.

<b>Efekty uczenia się</b>	
EK1.	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu.
EK2.	Student potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować działanie układu elektronicznego na podstawie teorii i praw elektrotechniki i elektroniki.

<b>Treści programowe: wykłady</b>	Liczba godzin
W1 – Przyrządy do analizy sygnałów analogowych i cyfrowych	2
W2 – Sygnały pomiarowe.	2
W3 – Przetwarzanie cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe.	2
W4 – Czujniki indukcyjne i hallotronowe w pojazdach.	2
W5 – Czujniki potencjometryczne i termistorowe w pojazdach.	2
W6 – Czujniki termoelektryczne i czujniki natężenia przepływu w pojazdach.	2
W7 – Czujniki tensometryczne i pojemnościowe w pojazdach.	2
W8 – Czujniki piezoelektryczne i ultradźwiękowe w pojazdach.	2
W9 – Czujniki radarowe i fotoelektryczne w pojazdach.	2
W10 – Pokładowe magistrale komunikacyjne – charakterystyka, porównanie i zastosowania w pojazdach.	2
W11 – Magistrala CAN.	2
W12 – Magistrala K-Line.	2
W13 – Sieć lokalna LIN.	2
W14 – Sieci optyczne MOST, Byteflight, FlexRay.	2
W15 – Sieć bezprzewodowa Bluetooth – zastosowania multimedialne.	2
<b>SUMA</b>	<b>30</b>

<b>Treści programowe: laboratorium</b>	Liczba godzin
L1 – Badanie układów zasilających i prostowniczych.	2
L2 – Badanie modulatorów i demodulatorów amplitudy.	2
L3 – Badanie przetwornika analogowo-cyfrowego.	2
L4 – Badanie przetwornika cyfrowo-analogowego.	2
L5 – Badanie liczników scalonych TTL	2
L6 – Pomiar układów ze wzmacniaczem operacyjnym.	2

L7 – Badanie elementów sekwencyjnych.	2
L8 – Badanie wpływu sprzężeń zwrotnych na pracę układów wzmacniaczy mocy	2
L9 – Badanie rejestru równoległego i przesuwne.	2
L10 – Badanie liczników scalonych.	2
L11 – Badanie generatorów sygnałowych.	2
L12 – Badanie obwodów cyfrowych.	2
L13 – Analiza szeregowego obwodu sterującego.	2
L14 – Badanie przetworników pomiarowych.	2
L15 – Badanie układów regulatorów elektronicznych.	2
<b>SUMA</b>	<b>30</b>

#### Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
3. Specjalistyczne oprogramowanie

#### Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Aktywność na zajęciach
- F2. Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
- P1. Egzamin

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	6
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu	4
Przygotowanie sprawozdań	20
<b>Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>100 / 4</b>

#### Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Buchczik D., Ilewicz W., Piotrowski J.: Pomiary czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa 2013.
2. Kulka Z., Libura A., Nadachowski M.: Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowoanalogowe, WKiŁ, Warszawa 1987.
3. Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2007.
4. Zakrzewski J., Kampik M.: Sensory i przetworniki pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013.
5. Nawrocki W.: Sensory i Systemy Pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006.
6. Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach, WKiŁ, Warszawa 2008.
7. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2004.
8. Schneehage G.: Czujniki układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej, WKiŁ, Warszawa 2013.
9. Frei M.: Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej. Budowa, diagnostyka, obsługa, WKiŁ, Warszawa 2010.
10. Specyfikacje magistral i interfejsów 1Wire, LIN, CAN, K-Line, MOST, Byteflight, FlexRay, Bluetooth.
11. Specyfikacje techniczne czujników stosowanych w pojazdach.
12. Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKiŁ Warszawa, 2010.

#### Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W07, K_W13, K_U01	C1, C2	Wykład, Laboratorium	1, 3	F1, P1
EK2	K_W07, K_U01, K_U03, K_U06	C3	Laboratorium	2, 3	F2, P1

\* – wg załącznika

## II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	<b>Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu</b>
2	Student nie potrafi wymienić podstawowych informacji z zakresu metod analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych oraz na temat

	podstawowych zjawisk w obwodach prądu stałego i sinusoidalnego.
3	Student potrafi zdefiniować podstawowe informacje z zakresu metod analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych oraz na temat podstawowych zjawisk w obwodach prądu stałego i sinusoidalnego.
3.5	Student potrafi zdefiniować podstawowe informacje z zakresu metod analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych oraz na temat podstawowych zjawisk w obwodach prądu stałego i sinusoidalnego oraz wymienić zasady bezpieczeństwa użytkowania i badania czujników i interfejsów w technice motoryzacyjnej.
4	Student potrafi podać szereg informacji z zakresu metod analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych oraz na temat podstawowych zjawisk w obwodach prądu stałego i sinusoidalnego. Student potrafi wymienić i opisać zasady bezpieczeństwa użytkowania i badania czujników i interfejsów w technice motoryzacyjnej.
4.5	Student potrafi podać obszernie informacje z zakresu metod analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych oraz na temat podstawowych zjawisk w obwodach prądu stałego i sinusoidalnego. Student potrafi wymienić i opisać zasady bezpieczeństwa użytkowania i badania czujników i interfejsów w technice motoryzacyjnej na podstawie zadanego urządzenia elektronicznego.
5	Student potrafi podać obszernie informacje na temat techniki cyfrowej i systemów cyfrowych oraz na temat podstawowych zjawisk w obwodach prądu stałego i sinusoidalnego. Student potrafi wymienić i opisać zasady bezpieczeństwa użytkowania i badania czujników i interfejsów w technice motoryzacyjnej na podstawie zadanego urządzenia elektronicznego a także utworzyć zasady bezpieczeństwa użytkowania zaprojektowanego własnego urządzenia elektronicznego.
<b>EK2</b>	<b>Student potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować działanie układu elektronicznego na podstawie teorii i praw elektrotechniki i elektroniki</b>
2	Student nie potrafi przygotować sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych przedstawiającego wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego.
3	Student potrafi przygotować sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych przedstawiające wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego w zakresie parametrów elementów elektronicznych i sterujących oraz interfejsów stosowanych w motoryzacji.
3.5	Student potrafi przygotować sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych przedstawiające wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego i wymienić zastosowane metody pomiarów parametrów elementów elektronicznych i sterujących oraz interfejsów stosowanych w motoryzacji.
4	Student potrafi przygotować sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych przedstawiające wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego oraz wymienić, opisać i scharakteryzować zastosowane metody pomiarów parametrów elementów elektronicznych i sterujących oraz interfejsów stosowanych w motoryzacji.
4.5	Student potrafi przygotować sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych w języku polskim i angielskim przedstawiające wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego oraz wymienić, opisać i scharakteryzować zastosowane metody badań parametrów elementów elektronicznych i sterujących oraz interfejsów stosowanych w motoryzacji.
5	Student potrafi przygotować sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych w języku polskim i angielskim przedstawiające wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego oraz wymienić, opisać i scharakteryzować zastosowane metody pomiarów parametrów elementów elektronicznych i sterujących oraz interfejsów stosowanych w motoryzacji. Student potrafi zastosować opisane metody do budowy systemu pomiarowego wykorzystywanego praktycznych zastosowaniach badawczych i przemysłowych.

### III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu						
<b>Automatyka pojazdowa</b> Vehicle Automatics						
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu	
<b>Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)</b>					06S_EITS1_EP	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr
do wyboru	1	stacjonarne	polski		III	VI
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
	Liczba godzin w semestrze	30E	0	30	0	0
Koordynator	Dr inż. Krzysztof Olesiak, koleziak@el.pcz.czyst.pl					
Prowadzący	Dr inż. Krzysztof Olesiak, koleziak@el.pcz.czyst.pl Dr inż. Beata Jakubiec, beja@el.pcz.czyst.pl Mgr inż. Marian Kępiński, mkepinski@el.pcz.czyst.pl					

## I. KARTA PRZEDMIOTU

### Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu elementów wykonawczych oraz urządzeń stosowanych automatyce pojazdowej.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru typów urządzeń sterujących oraz metod automatycznej regulacji wielkości fizycznych dla wybranych układów automatyki pojazdowej.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie działania i możliwości regulacyjnych oraz obsługi i doboru parametrów wybranych urządzeń automatyki pojazdowej.

### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z elektrotechniki w zakresie teorii obwodów prądu stałego i przemiennego.
2. Wiedza z automatyki w zakresie podstaw teorii sterowania.
3. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i internetowych.
4. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

### Efekty uczenia się

- EK1. Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące charakterystyki technicznej urządzeń automatycznej regulacji występujących w automatyce pojazdowej
- EK2. Student dobiera metody automatycznej regulacji wielkości fizycznych dla wybranych układów automatyki pojazdowej oraz typy urządzeń sterujących i ich parametry
- EK3. Student interpretuje wyniki badań laboratoryjnych i na ich podstawie dokonuje analizy właściwego doboru urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej układów automatyki pojazdowej

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Ogólna charakterystyka i klasyfikacja urządzeń automatyki pojazdowej.	2
W 2 – Elementy wykonawcze automatyki. Wzmacniacze.	2
W 3 – Elementy elektrycznej automatyki napędowej.	2
W 4 – Elementy wykonawcze automatyki pojazdowej.	2
W 5 – Siłowniki hydrauliczne i pneumatyczne stosowane w pojazdach.	2
W 6 – Układy sensoryczne stosowane w urządzeniach automatyki pojazdowej.	2
W 7 – Elementy pomiarowe i nadzorcze w układach pojazdach.	2
W 8 – Regulatory analogowe i cyfrowe.	2
W 9 – Zasady dobierania nastaw regulatorów.	2
W 10 – Sterowniki programowalne w automatyce pojazdowej.	2
W 11 – Nowoczesne przetworniki cyfrowe do pomiaru kąta i obrotów – enkodery.	2
W 12 – Sieci komunikacyjne stosowane w urządzeniach automatyki pojazdowej.	2
W 13 – Klasyfikacja i budowa robotów przemysłowych stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym.	2
W 14 – Przykłady zastosowań robotów w przemyśle motoryzacyjnym.	2
W 15 – Przykłady zastosowań robotów w przemyśle motoryzacyjnym cd.	2
<b>SUMA</b>	<b>30</b>

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do zajęć oraz zapoznanie z zasadami BHP obowiązującymi w laboratorium.	2
L 2 – Parametryzacja i programowanie przemiennika częstotliwości z bezpośrednim sterowaniem momentu.	2
L 3 – Konfigurowanie cyfrowego regulatora temperatury w układzie programowej regulacji temperatury oraz monitorowanie procesu nagrzewania.	2

L 4 – Modelowanie procesu transportu bliskiego z wykorzystaniem oprogramowania Matlab/Simulink.	2
L 5 – Programowanie rozruchu silnika asynchronicznego ze sterownika PLC.	2
L 6 – Programowanie sterownika silnika krokowego i pomiar położenia silnika dla różnych algorytmów sterowania.	2
L 7 – Dyskretny regulator PID w układzie regulacji stałwartościowej.	2
L 8 – Zaliczanie sprawozdań z laboratoriów: L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7.	2
L 9 – Sterowanie napędu falownikowego ze sterownika PLC.	2
L 10 – Programowa regulacja temperatury ze sterownika PLC (w obecności zakłóceń).	2
L 11 – Parametryzacja i sterowanie cyfrowego serwonapędu z silnikiem synchronicznym.	2
L 12 – Parametryzacja i programowanie sterowanego cyfrowo napędu prądu stałego.	2
L 13 – Parametryzacja i badanie enkodera z modułem PROFIBUS.	2
L 14 – Sterowanie mikronapędem pozycyjnym z procesora sygnałowego DSP	2
L 15 – Zaliczanie sprawozdań z laboratoriów: L9, L10, L11, L12, L13, L14.	2
<b>SUMA</b>	<b>30</b>

#### Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna - wykład
2. Tablica klasyczna lub interaktywna - wykład
3. Praca indywidualna przy stanowisku komputerowym - laboratorium
4. Stanowiska z układami automatyki, układami napędowymi, aparaturą pomiarową, komputerami do modelowania i symulacji - laboratorium

#### Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych – odpowiedź ustna
- F2. Ocena poprawnego przygotowania sprawozdań z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
- P1. Ocena przyswojenia zagadnień przedstawionych na wykładzie – egzamin
- P2. Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz wyciągania wniosków z ćwiczeń laboratoryjnych

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu / odpowiedzi ustnej	10
Przygotowanie sprawozdań/ prezentacji	10
<b>Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>100 / 4</b>

#### Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Osowski S.: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych. Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
2. Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów. Wyd. WNT, Warszawa 2008.
3. Grzbiela Cz., Machowski A.: Maszyny, urządzenia elektryczne i automatyka w przemyśle. Wyd. Naukowe Śląsk, Katowice 2010.
4. Tadeusiewicz R., Piwniak G.G., Tkaczow W.W., Szaruda W.G., Oprędkiewicz K.: Modelowanie komputerowe i obliczenia współczesnych układów automatyzacji. Uczelniane Wydawnictwa naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2004.
5. Seta Z.: Wprowadzenie do zagadnień sterowania. Wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC. Wyd. MIKOM, Warszawa 2002.
6. Skwarczyński J., Tertil Z.: Elektromechaniczne przetwarzanie energii. Wyd. Nauk.-Dyd. AGH Kraków 2000.
7. Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki. . Wyd. MIKOM Warszawa 2004.
8. Brzózka J.: Regulatory cyfrowe w automatyce. . Wyd. MIKOM Warszawa 2002.

#### Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i Telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W12, KET1_W13,	C1	Wykład	1, 2	P1
EK2	KET1_W12, KET1_W13, KET1_U01, KET1_U07, KET1_K04	C2, C3	Laboratorium	3, 4	F1, F2, P2
EK3	KET1_W12, KET1_W13, KET1_U01, KET1_U07, KET1_K04	C2, C3	Laboratorium	3, 4	F1, F2, P2

\* – wg załącznika

## II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
<b>EK1</b>	<b>Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące charakterystyki technicznej urządzeń automatycznej regulacji występujących w automatyce pojazdowej</b>
2	Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych pojęć dotyczących układów automatycznej regulacji
3	Student potrafi scharakteryzować budowę układu regulacji automatycznej
3.5	Student potrafi scharakteryzować budowę oraz elementy układu regulacji automatycznej
4	Student potrafi scharakteryzować budowę oraz elementy układu regulacji automatycznej i podać przykłady urządzeń
4.5	Student potrafi scharakteryzować budowę, zasadę działania oraz elementy układu regulacji automatycznej i podać przykłady urządzeń
5	Student potrafi scharakteryzować budowę, zasadę działania oraz elementy układu regulacji automatycznej i podać przykłady urządzeń i układów
<b>EK2</b>	<b>Student dobiera metody automatycznej regulacji wielkości fizycznych dla wybranych układów automatyki pojazdowej oraz typy urządzeń sterujących i ich parametry</b>
2	Student nie potrafi dobrać typu urządzenia oraz sposobu automatycznej regulacji wielkości fizycznych dla wybranych układów automatyki pojazdowej
3	Student potrafi dobrać typ urządzenia do regulacji wielkości fizycznych dla układów automatyki pojazdowej
3.5	Student potrafi dobrać sposób regulacji wielkości fizycznych dla układów automatyki pojazdowej
4	Student potrafi dobrać typ urządzeń oraz sposób automatycznej regulacji wielkości fizycznych dla prostych układów automatyki pojazdowej
4.5	Student potrafi dobrać typy urządzeń oraz sposób automatycznej regulacji wielkości fizycznych dla złożonych układów automatyki pojazdowej
5	Student potrafi dobrać typy urządzeń oraz przedstawić optymalny sposób automatycznej regulacji wielkości fizycznych dla złożonych układów automatyki pojazdowej
<b>EK3</b>	<b>Student interpretuje wyniki badań laboratoryjnych i na ich podstawie dokonuje analizy właściwego doboru urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej układów automatyki pojazdowej</b>
2	Student nie potrafi dokonać interpretacji wyników badań laboratoryjnych
3	Student potrafi interpretować wyniki badań laboratoryjnych dla prostych układów automatyki pojazdowej
3.5	Student potrafi interpretować wyniki badań laboratoryjnych prostych układów automatyki pojazdowej oraz przeprowadzić analizę ich podstawowych własności
4	Student potrafi interpretować wyniki badań laboratoryjnych złożonych układów automatyki pojazdowej oraz przeprowadzić analizę ich podstawowych własności
4.5	Student potrafi szczegółowo interpretować wyniki badań laboratoryjnych prostych układów automatyki pojazdowej oraz przeprowadzić dokładną analizę ich własności
5	Student potrafi szczegółowo interpretować wyniki badań laboratoryjnych złożonych układów automatyki pojazdowej oraz przeprowadzić rozszerzoną analizę ich własności

## III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu						
<b>Podstawy diagnostyki pojazdów</b> Fundamentals of vehicle diagnostics						
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu	
<b>Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)</b>					07S_EITS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok	
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	III	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	
	Liczba godzin w semestrze	15	0	0	30	
				Proj.	0	
						Liczba punktów ECTS
						3
Koordynator	Dr Paweł Ptak ptak@el.pcz.czyst.pl					
Prowadzący	Dr Paweł Ptak ptak@el.pcz.czyst.pl Dr hab. inż. Stanisław Chudzik, prof. PCz. chudzik@el.pcz.czyst.pl Jeszcze trzecia osoba					

## I. KARTA PRZEDMIOTU

<b>Cel przedmiotu</b>	
C1.	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu sposobów i metod diagnostycznych stosowanych w pojazdach samochodowych.
C2.	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu wybranych magistral/interfejsów cyfrowych stosowanych w pojazdach.
C3.	Nabycie umiejętności przeprowadzania badań parametrów wybranych czujników i układów elektronicznych stosowanych w technice motoryzacyjnej w pojazdach.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1.	Wiedza z fizyki w zakresie zjawisk wykorzystywanych w pomiarach wielkości elektrycznych oraz nieelektrycznych.
2.	Wiedza z elektrotechniki w zakresie analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych oraz elektroniki analogowej i cyfrowej.
3.	Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych.

<b>Efekty uczenia się</b>	
EK1.	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu.
EK2.	Student potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować działanie układu elektronicznego na podstawie teorii i praw elektrotechniki i elektroniki.

<b>Treści programowe: wykłady</b>	Liczba godzin
W1 – Podstawowe wiadomości o badaniach diagnostycznych pojazdów.	1
W2 – Instalacje elektryczne i elektroniczne pojazdów.	1
W3 – Diagnostyka źródeł energii w pojazdach.	1
W4 – Badanie układu rozruchowego i wspomaganie rozruchu.	1
W5 – Sprawdzanie czujników pomiarowych silnika.	1
W6 – Diagnostyka układu zapłonowego.	1
W7 – Pokładowe magistrale komunikacyjne – charakterystyka, porównanie i zastosowania w pojazdach.	1
W8 – Badanie cyfrowych magistral danych.	1
W9 – Sprawdzanie wskaźników kontrolno pomiarowych.	1
W10 – Diagnostyka wybranych czujników stosowanych w układach bezpieczeństwa.	1
W11 – Badanie instalacji oświetlenia pojazdu.	1
W12 – Badanie instalacji alarmowej.	1
W13 – Diagnostyka hybrydowych układów napędowych.	1
W14 – Diagnostyka sterowników samochodowych.	1
W15 – Dokumentacja diagnostyczna pojazdów.	1
<b>SUMA</b>	<b>15</b>

<b>Treści programowe: seminarium</b>	Liczba godzin
S1 – Programy i przyrządy diagnostyczne w pojazdach.	2
S2 – Diagnostowanie świec żarowych w silnikach.	2
S3 – Diagnostowanie układu poduszek powietrznych i napinaczy pasów.	2
S4 – Diagnostowanie układów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji pojazdów.	2
S5 – Diagnostowanie immobilizera i układu centralnego zamka.	2
S6 – Diagnostowanie sond lambda.	2

S7 – Pomiary mocy i momentu obrotowego silnika.	2
S8 – Pomiary składu spalin silników w pojazdach.	2
S9 – Diagnostyka czujników wału korbowego i wałka rozrządu.	2
S10 – Ocena stanu technicznego układu smarowania.	2
S11 – Wykorzystanie hałasu i drgań w diagnostyce.	2
S12 – Diagnozowanie układów zasilania LPG i CNG.	2
S13 – Diagnozowanie układów ABS i ESP .	2
S14 – Kontrola wspomaganie układu kierowniczego.	2
S15 – Kontrola jakości i pomiar powłoki lakierniczej. Kolokwium	2
<b>SUMA</b>	<b>30</b>

#### Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Specjalistyczne oprogramowanie

#### Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Aktywność na zajęciach
- F2. Ocena prezentacji przygotowanej tematyki
- P1. Kolokwium zaliczeniowe

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do kolokwium	5
Przygotowanie prezentacji	10
<b>Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>75 / 3</b>

#### Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Lozia Z. (red. ), Diagnostyka samochodowa. Laboratorium. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2007r.
2. Hebda M., Niziński St., Pelc H., Podstawy diagnostyki pojazdów mechanicznych. WKŁ 1980 r.
3. Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2007.
4. BocheńskiC. (red.), Bogus St., Damm A., Lozia Z., Turek L., Badania kontrolne samochodów. WKŁ. Warszawa 2000 r.
5. Sitek K., Syta St., Pojazdy samochodowe. Badania stanowiskowe i diagnostyka. WKŁ. Warszawa 2011r.
6. Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach, WKiŁ, Warszawa 2008.
7. Merkisz J., Mazurek St.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKŁ, Wyd. 3. Warszawa 2007r
8. Frei M.: Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej. Budowa, diagnostyka, obsługa, WKiŁ, Warszawa 2010.
9. Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKiŁ Warszawa, 2010.

#### Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W07, K_W13, K_U01	C1, C2	Wykład, Seminarium	1, 2	F1, P1
EK2	K_W07, K_U01, K_U03, K_U06	C3	Seminarium	1, 2	F2, P1

\* – wg załącznika

## II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
<b>EK1</b>	<b>Efekt pierwszy</b>
2	Student nie potrafi wymienić podstawowych informacji z zakresu metod diagnostyki pojazdów oraz na temat podstawowych zjawisk w układach elektronicznych i czujnikach stosowanych w pojazdach.
3	Student potrafi zdefiniować podstawowe informacje z zakresu metod diagnostyki pojazdów oraz na temat podstawowych zjawisk w układach elektronicznych i czujnikach stosowanych w pojazdach.
3.5	Student potrafi zdefiniować podstawowe informacje z zakresu metod diagnostyki pojazdów oraz na temat podstawowych zjawisk w układach elektronicznych i czujnikach stosowanych w pojazdach oraz wymienić zasady bezpieczeństwa użytkowania i badania czujników i interfejsów w technice motoryzacyjnej.
4	Student potrafi podać szereg informacji z zakresu metod diagnostyki pojazdów oraz na temat podstawowych zjawisk w układach

	elektronicznych i czujnikach stosowanych w pojazdach. Student potrafi wymienić i opisać zasady bezpieczeństwa użytkowania i badania czujników i interfejsów w technice motoryzacyjnej.
4.5	Student potrafi podać obszerne informacje z zakresu metod diagnostyki pojazdów oraz na temat podstawowych zjawisk w układach elektronicznych i czujnikach stosowanych w pojazdach. Student potrafi wymienić i opisać zasady bezpieczeństwa użytkowania i badania czujników i interfejsów w technice motoryzacyjnej na podstawie zadanego urządzenia elektronicznego.
5	Student potrafi podać obszerne informacje na temat diagnostyki pojazdów oraz na temat podstawowych zjawisk w układach elektronicznych i czujnikach stosowanych w pojazdach. Student potrafi wymienić i opisać zasady bezpieczeństwa użytkowania i badania czujników i interfejsów w technice motoryzacyjnej na podstawie zadanego urządzenia elektronicznego a także utworzyć zasady bezpieczeństwa użytkowania zaprojektowanego własnego urządzenia elektronicznego.
<b>EK2</b>	<b>Efekt drugi</b>
2	Student nie potrafi przygotować prezentacji multimedialnej przedstawiającej wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego.
3	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną przedstawiającą wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego w zakresie parametrów elementów elektronicznych i sterujących oraz interfejsów stosowanych w motoryzacji.
3.5	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną przedstawiającą wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego i wymienić zastosowane metody pomiarów parametrów elementów elektronicznych i sterujących oraz interfejsów stosowanych w motoryzacji.
4	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną przedstawiającą wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego oraz wymienić, opisać i scharakteryzować zastosowane metody pomiarów parametrów elementów elektronicznych i sterujących oraz interfejsów stosowanych w motoryzacji.
4.5	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną w języku polskim i angielskim przedstawiającą wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego oraz wymienić, opisać i scharakteryzować zastosowane metody badań parametrów elementów elektronicznych i sterujących oraz interfejsów stosowanych w motoryzacji.
5	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną w języku polskim i angielskim przedstawiającą wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego oraz wymienić, opisać i scharakteryzować zastosowane metody pomiarów parametrów elementów elektronicznych i sterujących oraz interfejsów stosowanych w motoryzacji. Student potrafi zastosować opisane metody do budowy systemu pomiarowego wykorzystywanego praktycznych zastosowaniach badawczych i przemysłowych.

### III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu					
<b>Zarządzanie projektami w przemyśle motoryzacyjnym</b> Project management in automotive industry					
Dyscyplina				Oznaczenie przedmiotu	
<b>Elektronika i Telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)</b>				08S_EITS1_EP	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski / angielski		III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Proj.
Liczbą godzin w semestrze		15	0	0	30
				Sem.	Liczbą punktów ECTS
				0	3
Koordynator	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz, gryś@el.pcz.czyst.pl				
Prowadzący	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz, gryś@el.pcz.czyst.pl Dr Ewa Moroz, e.moroz@el.pcz.czyst.pl Inżynier z przemysłu motoryzacyjnego				

## I. KARTA PRZEDMIOTU

### Cel przedmiotu

- C1. Zdobycie ogólnej wiedzy na temat planowania i organizacji pracy, metodyki prowadzenia projektów w branży motoryzacyjnej.
- C2. Nabywanie umiejętności planowania, organizacji i zarządzania zasobami w projekcie w branży motoryzacyjnej.

### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Podstawowa wiedza z podstaw organizacji i zarządzania.
2. Podstawowa znajomość języka angielskiego.
3. Umiejętność pracy z narzędziami typu Excel, Visio.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych.

### Efekty uczenia się

- EK1. Student zna i rozumie mechanizmy zarządzania projektami, w tym projektami specyficznymi dla branży motoryzacyjnej.
- EK2. Student potrafi pracować w grupie projektowej zarówno jako członek zespołu jak i jego kierownik, stosować dedykowane narzędzia oraz metodykę zarządzania projektem.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Wprowadzenie: definicja projektu, cechy i atrybuty, obszar zarządzania, fazy, zespół.	1
W2 – Planowanie projektu: zakres, harmonogram, budżet.	2
W3 – Dzień z życia kierownika projektu. Narzędzia wspomagające pracę.	2
W4 – Ewaluacja projektu, raportowanie, zarządzanie zespołem, zarządzanie ryzykiem.	2
W5 – Przegląd metodyk PMBook i Prince 2.	2,5
W6 – Zarządzanie zwinne SCRUM i DSDM.	2,5
W7 – Analiza przypadków z branży motoryzacyjnej, tzw. case study.	2
W8 – Test zaliczeniowy.	1
<b>SUMA</b>	<b>15</b>

Treści programowe: projekt	Liczba godzin
P1 – Przedstawienie zasad odbywania zajęć oraz zasad zaliczenia projektu.	1
P2 – Inicjowanie projektów, tworzenie zespołów projektowych, definiowanie celów, wskaźników, zakresu, harmonogramu, budżetu, itd.	4
P3 – Realizacja projektu na przykładzie zaprojektowania i wykonania prostego układu elektronicznego. Praca w zespołach projektowych, podział zadań i kompetencji wśród członków zespołu.	16
P4 – Zastosowanie wybranych elementów technik zwinnych do zarządzania i ewaluacji projektu po każdym zadaniu.	4
P5 – Wprowadzanie zmian w projekcie w wyniku powstałych ryzyk.	2
P6 – Zakończenie projektu. Raportowanie i ewaluacja stopnia realizacji projektu przez pozostałe zespoły (dyskusja).	2
P7 – Zaliczenie projektu/wpisy do indeksu	1
<b>SUMA</b>	<b>30</b>

### Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład).
2. Oprogramowanie wspomagające zarządzanie projektem.
3. Elementy elektroniczne, przyrządy pomiarowe, podstawowe przyrządy warsztatowe.

**Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)**

- F1. Aktywność na wykładach (dyskusja, rozwiązywanie zagadnień przy tablicy).
- F2. Aktywność podczas projektu (dyskusja).
- P1. Zaliczenie na ocenę umiejętności zarządzania projektem.

**Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Przygotowanie do zajęć projektowych	5
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5
Praca nad projektem technicznym	15
<b>Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>75 / 3</b>

**Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej**

1. Lock D.: Podstawy zarządzania projektami, wyd. II, zmienione, PWN, Warszawa 2009.
2. Trocki M.: Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE, Warszawa 2013.
3. Barker, C. Rob, Zarządzanie projektem, PWE, Warszawa 2010.
4. Wróblewski P.: Zarządzanie projektami z wykorzystaniem darmowego oprogramowania, OnePress - Helion, Gliwice 2009.

**Macierz realizacji efektów uczenia się**

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i Telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W23, KET1_K01, KET1_K02	C1	Wykład	1, 2	F1, P1
EK2	KET1_U02, KET1_U03, KET1_U15, KET1_K04	C2	Projekt	2, 3	F2, P1

\* – wg załącznika

**II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**

Ocena	Efekty
<b>EK1</b>	<b>Student zna i rozumie mechanizmy zarządzania projektami, w tym projektami specyficznymi dla branży motoryzacyjnej.</b>
2	Student nie zna żadnych mechanizmów zarządzania projektami.
3	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia zarządzania projektami.
3,5	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia oraz elementy metodyki zarządzania projektami.
4	Student zna i rozumie zasadnicze mechanizmy zarządzania projektami.
4,5	Student zna i rozumie zasadnicze mechanizmy zarządzania projektami, w tym projektami specyficznymi dla branży motoryzacyjnej.
5	Student zna i rozumie mechanizmy zarządzania projektami, w tym projektami specyficznymi dla branży motoryzacyjnej.
<b>EK2</b>	<b>Student potrafi pracować w grupie projektowej zarówno jako członek zespołu jak i jego kierownik, stosować dedykowane narzędzia oraz metodykę zarządzania projektem.</b>
2	Student nie potrafi stosować metodyki zarządzania projektem.
3	Student potrafi pracować w grupie projektowej jako członek zespołu, stosować wybrane elementy metodyki zarządzania projektem.
3,5	Student potrafi pracować w grupie projektowej jako członek zespołu, stosować podstawowe narzędzia oraz wybrane elementy metodyki zarządzania projektem.
4	Student potrafi pracować w grupie projektowej jako członek zespołu, stosować podstawowe narzędzia oraz wybrane elementy metodyki zarządzania projektem.
4,5	Student potrafi pracować w grupie projektowej zarówno jako członek zespołu jak i jego kierownik, stosować dedykowane narzędzia oraz metodykę zarządzania projektem.
5	Student potrafi pracować w grupie projektowej zarówno jako członek zespołu jak i jego kierownik, stosować dedykowane narzędzia oraz metodykę zarządzania projektem.

**III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Prowadzący udostępnia na pierwszych zajęciach treści wykładów.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.