

Nazwa przedmiotu					
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia Training on safe and hygienic education conditions					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					0W
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski dla studentów ERASMUS - angielski	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem. Proj.
Liczba godzin w semestrze		4	0	0	0 0
					Liczba punktów ECTS
					0
Koordynator	Dr inż. Teresa Bajor, teresa.bajor@pcz.pl				
Prowadzący	Dr inż. Teresa Bajor, teresa.bajor@pcz.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie podstawowych wiadomości dotyczących bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia. Podstawowe pojęcia. Najważniejsze przepisy prawne w zakresie BHP.
C2.	Nabywanie przez studentów umiejętności rozpoznawania zagrożeń dla życia i zdrowia. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe związane z procesem kształcenia. Przeciwdziałanie zagrożeniom. Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej. Wypadek w szczególnych okolicznościach.
C3.	Poznanie zasad profilaktycznej opieki lekarskiej oraz zasad jej sprawowania w odniesieniu do osób podlegających kształceniu. Przygotowanie do
C4.	udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej. Przekazanie wiadomości o przyczynach powstawania pożarów oraz zasadach postępowania w razie pożaru.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

- | | |
|----|---|
| 1. | Podstawowa wiedza o zasadach bezpiecznego postępowania. |
|----|---|

Efekty uczenia się

- | | |
|-----|--|
| E1. | Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP oraz zasady bezpiecznego postępowania podczas korzystania z infrastruktury Uczelni. |
| E2. | Student potrafi rozpoznać zagrożenie i uniknąć szkodliwych następstw. |
| E3. | Student potrafi zachować się właściwie w razie wypadku innych osób i udzielić |
| E4. | pierwszej pomocy.
Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru lub innych zagrożeń. |

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Informacje organizacyjne, podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie BHP.	1
W 2 – Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Czynniki chemiczne, biologiczne i psychospołeczne. Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej, odzież i obuwie robocze. Pojęcie wypadku w szczególnych okolicznościach. Sposób postępowania w razie wypadku. Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku.	1
W 3 – Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku, alarmowanie i wzywanie pomocy. Zabezpieczenie miejsca wypadku do celów postępowania powypadkowego.	1

W 4 – Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Rozmieszczenie gaśnic w obiektach. Postępowanie w razie pożaru, alarmowanie i wzywanie pomocy. Ewakuacja z obiektu.	1
SUMA	4

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna.
2. Skrypt dla studentów.
3. Platforma e-learningowa PCz - opcjonalnie wykład, zaliczenia, egzaminy, projekt, seminarium

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

- F1. Zaliczenie na podstawie obecności na wykładzie

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	4
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	4
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	0

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30.10.2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26.08.2014 r. w sprawie badań

lekarskich kandydatów do szkół ponadpodstawowych lub wyższych i na kwalifikacyjne kursy zawodowe, uczniów tych szkół, studentów, słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych oraz uczestników studiów doktoranckich.

3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
4. Ustawa z 30.10.2002 r. o zaopatrzeniu z tytułu wypadków lub chorób zawodowych powstałych w szczególnych okolicznościach.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów kształcenia dla kierunku Elektronika i telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1.	KE1A_W21, KE1A_U24, KET1_K03	C1, C2, C3, C4	W	1,2	F1
E2.	KE1A_W21, KE1A_U24, KET1_K03	C1, C2, C3, C4	W	1,2	F1
E3.	KE1A_W21, KE1A_U24, KET1_K03	C1, C2, C3, C4	W	1,2	F1
E4.	KE1A_W21, KE1A_U24, KET1_K03	C1, C2, C3, C4	W	1,2	F1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
	Zaliczenie wykładu

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas zajęć.

Nazwa przedmiotu					
Matematyka Mathematics					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					1W
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	
Obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	
Rodzaj zajęć					Liczba punktów ECTS
Wyk. Ćw. Lab. Sem. Proj.					
Liczba godzin w semestrze					6
Koordynator	Jowita Rychlewska jowita.rychlewska@pcz.pl				
Prowadzący	Jowita Rychlewska jowita.rychlewska@pcz.pl Joanna Klekot joanna.klekot@pcz.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z podstawowych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz algebry.
C2.	Nabywanie przez studentów praktycznych umiejętności rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz algebry.
C3.	Wskazanie zastosowań wykładanej teorii w wybranych zagadnieniach fizyki i techniki.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej.
2.	Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w szczególności z podręczników oraz zbiorów zadań (w wersji drukowanej i elektronicznej).
3.	Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

Efekty uczenia się

E1.	Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z wybranych działów analizy matematycznej i algebry w zakresie treści prezentowanych na wykładach.
E2.	Student potrafi rozwiązywać zadania z wybranych działów analizy matematycznej i algebry.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Funkcja jednej zmiennej i jej własności.	2
W2 – Ciągi liczbowe.	2
W3 – Szeregi liczbowe.	2
W4 – Granica właściwa i niewłaściwa funkcji w punkcie i w nieskończoności. Asymptoty funkcji.	2
W5 – Ciągłość funkcji i pochodna funkcji jednej zmiennej.	2
W6 – Twierdzenia o funkcjach różniczkowalnych i ich zastosowania.	2
W7 – Badanie przebiegu zmienności funkcji.	2
W8, 9 – Całka nieoznaczona.	4
W10 – Całka oznaczona.	2
W11 - Całki niewłaściwe I i II rodzaju.	2
W12 – Zastosowania całki oznaczonej.	2
W13, 14 – Liczby zespolone.	4
W15 – Macierze i wyznaczniki.	2
SUMA	30

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1 – Wyznaczanie dziedziny funkcji jednej zmiennej, badanie własności funkcji.	2
C2 – Badanie monotoniczności ciągów, obliczanie granic ciągów.	2
C3 - Badanie zbieżności szeregów liczbowych.	2
C4 – Obliczanie granic funkcji w punkcie i w nieskończoności, wyznaczanie asymptot funkcji.	2

C5, C6 – Badanie ciągłości funkcji w punkcie i w przedziale. Wyznaczanie pochodnej funkcji. Zastosowanie twierdzeń o funkcjach różniczkowalnych.	4
C7 – Badanie przebiegu zmienności funkcji.	2
C8 – Kolokwium nr 1.	2
C9, C10 – Całka nieoznaczona.	4
C11 – Całka oznaczona.	2
C12 - Zastosowania całki oznaczonej. Całki niewłaściwe.	2
C13,C14 – Liczby zespolone.	4
C15 – Kolokwium nr 2. Macierze i wyznaczniki.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna

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

- F1. Ocena przygotowania do ćwiczeń
- F2. Ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań
- F3. Ocena aktywności podczas zajęć
- P1. Zaliczenie na ocenę – kolokwia
- P2. Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	40
Przygotowanie do zajęć	25

Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	25
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	–
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	150 / 6

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. W. Żakowski, G. Decewicz, Matematyka, cz. 1, WNT, Warszawa 2010
2. R. Leitner, Zarys matematyki wyższej, cz. 1, 2 WNT, Warszawa 1995
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003
4. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003
5. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003
6. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003
7. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 1, PWN, Warszawa 2005
8. W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, cz. 2, WNT, Warszawa 2009
9. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, tom 1 i 2, PWN Warszawa 1997
10. W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. IA, IB, PWN, Warszawa 1995

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W01	C1, C3	wykład	1, 2	P2
E2	KET1_W01, KET1_U01, KET1_K03	C2, C3	ćwiczenia	2	F1, F2, F3, P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Efekt pierwszy
2	Student nie opanował nawet częściowo wiedzy teoretycznej z zakresu analizy matematycznej i algebry.
3	Student opanował częściowo wiedzę teoretyczną z wybranych działów analizy matematycznej i algebry w zakresie treści prezentowanych na wykładach. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, ale nie zawsze rozumie ich sens.
3.5	Student opanował wiedzę teoretyczną z wybranych działów analizy matematycznej i algebry w zakresie treści prezentowanych na wykładach. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, ale nie zawsze rozumie ich sens.
4	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z wybranych działów analizy matematycznej i algebry w zakresie treści prezentowanych na wykładach. Zna podstawowe definicje i twierdzenia i rozumie ich sens.
4.5	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z wybranych działów analizy matematycznej i algebry w zakresie treści prezentowanych na wykładach. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, rozumie ich sens, ale nie zawsze potrafi podać przykłady ich zastosowań.
5	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną obejmującą materiał z dziedziny analizy matematycznej i algebry prezentowany na wykładzie. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, rozumie ich sens oraz potrafi podać przykłady ich zastosowania.
E2	Efekt drugi
2	Student nie potrafi zastosować poznanej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania elementarnych zadań z wybranych działów analizy matematycznej i algebry.
3	Student w stopniu dostatecznym opanował umiejętność rozwiązywania elementarnych zadań.
3.5	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań podstawowych. Ma kłopoty z zadaniami bardziej złożonymi.
4	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania

	różnorodnych zadań o podwyższonym stopniu trudności.
4.5	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną oraz wykorzystywać zaprezentowane w trakcie zajęć narzędzia i metody do rozwiązywania postawionych problemów z analizy matematycznej oraz algebry. Niekiedy ma kłopoty z interpretacją wyników.
5	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną oraz wykorzystywać wszystkie zaprezentowane w trakcie zajęć narzędzia i metody do rozwiązywania postawionych problemów z analizy matematycznej oraz algebry. Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki.

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					
Matematyka Mathematics					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					1W
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	
Obowiązkowy	1	stacjonarne		Polski	
Rodzaj zajęć					Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze					6
	Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
	30	30	0	0	0
Koordynator	Jowita Rychlewska jowita.rychlewska@pcz.pl				
Prowadzący	Jowita Rychlewska jowita.rychlewska@pcz.pl Joanna Klekot joanna.klekot@pcz.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu algebry, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, równaniami różniczkowymi zwyczajnymi oraz teorią szeregów potęgowych i trygonometrycznych i elementami probablistyki.
C2.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności rozwiązywania zadań z algebry, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, teorii szeregów i probablistyki oraz rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
C3.	Wskazanie zastosowań wykładanej teorii w wybranych zagadnieniach fizyki i techniki.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z matematyki z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.

2. Wiedza z matematyki z zakresu szkoły średniej.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w szczególności z podręczników oraz zbiorów zadań (w wersji drukowanej i elektronicznej).

Efekty uczenia się

- E1. Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z algebry, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, teorii szeregów oraz równań różniczkowych zwyczajnych i probablistyki w zakresie treści prezentowanych na wykładach.
- E2. Student posiada umiejętność rozwiązywania zadań z zakresu algebry, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych. Student umie rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych, potrafi rozwiązywać wybrane zagadnienia z teorii szeregów oraz probablistyki.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Układy równań liniowych.	2
W2 – Elementy rachunku wektorowego i geometrii analitycznej.	2
W3 – Funkcje dwóch i trzech zmiennych. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.	2
W4 – Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	2
W5, W6 – Całka podwójna i jej zastosowania.	3
W6, W7 – Całka potrójna i jej zastosowania.	3
W8 – Całka krzywoliniowa.	2
W9 – Równania różniczkowe pierwszego rzędu (o rozdzielonych zmiennych, liniowe, Bernoulliego).	2
W10 – Równania różniczkowe drugiego rzędu.	2
W11 – Równania różniczkowe liniowe rzędu n.	2
W12 – Układy równań różniczkowych.	2
W13 – Transformacja Laplace'a i jej zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych.	2

W14 – Szeregi funkcyjne – potęgowe i Fouriera.	2
W15 – Elementy probabilistyki.	2
SUMA	30

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1 – Rozwiązywanie układów równań liniowych.	2
C2 – Elementy rachunku wektorowego i geometrii analitycznej.	2
C3 – Wyznaczanie dziedziny funkcji dwóch i trzech zmiennych, pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych	2
C4 – Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych.	2
C5, C6 – Całka podwójna i jej zastosowania.	3
C6, C7 – Całka potrójna i jej zastosowania.	3
C8 – Całka krzywoliniowa.	2
C9 – Kolokwium nr 1.	2
C10 – Rozwiązywanie równań różniczkowych pierwszego rzędu (o rozdzielonych zmiennych, liniowe, Bernoulliego).	2
C11 – Rozwiązywanie równań różniczkowych drugiego rzędu.	2
C12 – Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych rzędu n.	2
C13 – Rozwiązywanie układów równań różniczkowych. Transformacja Laplace'a i jej zastosowania.	2
C14 – Szeregi funkcyjne.	2
C15 – Kolokwium nr 2. Elementy probabilistyki.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne
1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)
F1. Ocena przygotowania do ćwiczeń

F2.	Ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań
F3.	Ocena aktywności podczas zajęć
P1.	Zaliczenie na ocenę – kolokwia
P2.	Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	40
Przygotowanie do zajęć	25
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	25
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	–
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	150 / 6

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, cz. 2, WNT, Warszawa 2009
2. R. Leitner, Zarys matematyki wyższej, cz. 2, 3 WNT, Warszawa 1995
3. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 2, PWN, Warszawa 2005
4. W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, cz. 4, WNT, Warszawa 1995
5. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003
6. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003
7. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2002
8. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004

9. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, tom 2 i 3, PWN
Warszawa 1997
10. W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz.
IA, IB, PWN, Warszawa 1995

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W01	C1, C3	Wykład	1, 2	P2
E2	KET_W01, KET1_U01, KE1_K03	C2, C3	Ćwiczenia	2	F1, F2, F3, P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Efekt pierwszy
2	Student nie opanował nawet częściowo wiedzy teoretycznej z zakresu algebry, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, z teorii szeregów i równań różniczkowych zwyczajnych oraz probablistyki, która została zaprezentowana na wykładach.
3	Student opanował częściowo wiedzę teoretyczną z algebry, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, z teorii szeregów i równań różniczkowych zwyczajnych oraz probablistyki. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, ale nie zawsze rozumie ich sens.
3.5	Student opanował wiedzę teoretyczną z algebry, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, z teorii szeregów i równań różniczkowych zwyczajnych oraz probablistyki w zakresie treści prezentowanych na wykładach. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, ale nie zawsze rozumie ich sens.
4	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z algebry, rachunku

	różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, z teorii szeregów i równań różniczkowych zwyczajnych oraz probabilistyki. Zna podstawowe definicje i twierdzenia i rozumie ich sens.
4.5	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z algebry, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, z teorii szeregów i równań różniczkowych zwyczajnych oraz probabilistyki w zakresie treści prezentowanych na wykładach. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, rozumie ich sens, ale nie zawsze potrafi podać przykłady ich zastosowań.
5	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną obejmującą materiał z algebry, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, z teorii szeregów i równań różniczkowych zwyczajnych oraz probabilistyki prezentowany na wykładzie. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, rozumie ich sens oraz potrafi podać przykłady ich zastosowania.
E2	Efekt drugi
2	Student nie potrafi zastosować poznanej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania elementarnych zadań z algebry, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, z teorii szeregów i równań różniczkowych zwyczajnych oraz probabilistyki.
3	Student w stopniu dostatecznym opanował umiejętność rozwiązywania elementarnych zadań.
3.5	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań podstawowych. Ma kłopoty z zadaniami bardziej złożonymi.
4	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania różnorodnych zadań o podwyższonym stopniu trudności.
4.5	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną oraz wykorzystywać zaprezentowane w trakcie zajęć narzędzia i metody do rozwiązywania postawionych problemów z algebry, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, z teorii szeregów i równań różniczkowych zwyczajnych oraz probabilistyki. Niekiedy ma kłopoty z interpretacją wyników.
5	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną oraz wykorzystywać wszystkie zaprezentowane w trakcie zajęć narzędzia i metody do rozwiązywania postawionych problemów z algebry, rachunku

	różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, z teorii szeregów i równań różniczkowych zwyczajnych oraz probabilistyki. Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki.
--	---

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					
Fizyka Physics					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i Telekomunikacja					2W
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		1
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
					Proj.
Liczbę godzin w semestrze		30	30	30	0
					0
					Liczba punktów ECTS
					6
Koordynator	Dr hab. Katarzyna Oźga, prof. P.Cz. (katarzyna.ozga@pcz.pl)				
Prowadzący	Dr hab. Katarzyna Oźga, prof. P.Cz. Dr inż. Jarosław Jędryka				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z fizyki ogólnej.
C2.	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami i prawami fizyki ogólnej wysapującymi w ich otoczeniu w zakresie obejmowanym wykładem oraz teoretycznymi podstawami ćwiczeń laboratoryjnych.
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań z danego działu fizyki. W szczególności zawiera się w tym opanowanie przydatnej nie tylko w tym przedmiocie metodyki rozwiązywania problemów polegającej na redukcji do prostego modelu umożliwiającej zastosowanie podstawowych praw i zasad.
C4.	Nabycie przez studentów biegłości w posługiwaniu się jednostkami miar wielkości fizycznych z układu SI.

C5.	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi fizyki ogólnej służącymi do wyznaczania określonych parametrów i stałych fizycznych w ramach tematyki wykładów oraz teoretycznych podstaw eksperymentów laboratoryjnych.
C6.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obsługi przyrządów pomiarowych, umiejętności zestawiania aparatury pomiarowej i planowania przebiegu eksperymentu fizycznego.
C7.	Nabycie przez studentów umiejętności rejestracji, opracowania i dyskusji wyników pomiarowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1.	Wiedza z zakresu podstaw fizyki objętej programem nauczania w szkole średniej.
2.	Wiedza z analizy matematycznej z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego, która wyprzedza w czasie kurs semestralny z laboratorium fizyki (konkretnie do oszacowania niepewności pomiarowych wielkości mierzonych pośrednio).
3.	Umiejętność płynnego stosowania aparatu matematycznego objętego programem nauczania w szkole średniej.
4.	Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
5.	Umiejętność sporządzenia sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.
6.	Umiejętność obsługi komputera oraz niektórych programów graficznych w celu wyznaczenia współczynników regresji liniowej oraz wykresów podstawowych funkcji matematycznych.

Efekty uczenia się

EK1.	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, zasadami i prawami fizyki ogólnej występującymi ich otoczeniu w zakresie obejmowanym wykładem oraz teoretycznymi podstawami ćwiczeń laboratoryjnych.
------	---

EK2.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań z danego działu fizyki. W szczególności zawiera się w tym metodyki rozwiązywania problemów polegającej na redukcji do prostego modelu umożliwiającej zastosowanie podstawowych praw i zasad.
EK3.	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi fizyki ogólnej służącymi do wyznaczania określonych parametrów i stałych fizycznych, w szczególności nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obsługi przyrządów pomiarowych, umiejętności zestawiania aparatury pomiarowej i planowania przebiegu eksperymentu fizycznego oraz umiejętności rejestracji, opracowania i dyskusji wyników pomiarowych.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 - Elementy metodologii fizyki i wielkości fizyczne. Pojęcie skalara, wektora i układu odniesienia. Wektor w danej reprezentacji. Rachunek wektorowy, iloczyn skalarny i wektorowy. Gradient, dywergencja, rotacja. Definicja pochodnej i całki. Praktyczne przykłady liczenia pochodnych.	2
W2 - Kinematyka punktu materialnego (pojęcie ruchu, prędkości, przyspieszenia) w ruchu postępowym i kołowym. Klasyfikacja ruchów.	2
W3 – Dynamika punktu materialnego. Definicja siły i pędu. Układy inercjalne i nieinercjalne. Zasady dynamiki Newtona. Rozkład sił na równi. Praca, moc, energia kinetyczna, energia potencjalna grawitacyjna. Zasady zachowania pędu i energii mechanicznej.	2
W4 - Układy ciał. Oddziaływania dwóch ciał (zderzenia sprężyste i niesprężyste, centralne i niecentralne).	2
W5 - Bryła sztywna. Kinematyka bryły sztywnej. Moment siły, moment pędu. Zasada zachowania momentu pędu. Moment bezwładności. Prawa dynamiki dla ruchu obrotowego. Zasady zachowania w ruchu bryły sztywnej – przykłady.	2
W6 - Grawitacja (prawo powszechnego ciężenia, grawitacyjna energia potencjalna, prawa Keplera, prędkości kosmiczne).	2

W7 - Elementy mechaniki relatywistycznej. Zasada względności Galileusza. Transformacje Lorentza i ich konsekwencje dotyczące długości, czasu i masy ciał. Transformacje prędkości. Energia relatywistyczna.	2
W8 - Elementy fizyki drgań. Ruch harmoniczny prosty i jego charakterystyka. Oscylator harmoniczny i zasada zachowania energii dla oscylatora. Wahadło matematyczne i fizyczne. Drgania wymuszone. Rezonans. Elektryczne obwody drgające.	2
W9 – Mechanika płynów. Ciśnienie. Ciśnienie wewnątrz płynu (hydrostatyka). Pomiar ciśnienia. Prawo Pascala. Prawo Archimedesesa. Pływanie ciał. Dynamika płynów. Równanie ciągłości strugi. Prawo Bernoulliego. Mechanika płynów w życiu codziennym Prawo Bernoulliego w technice. Przepływy turbulentne.	2
W10 - Elementy fizyki molekularnej i termodynamiki. Pojęcie temperatury, ciepła. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Przemiany gazowe. Teoria kinetyczno-molekularna gazu doskonałego. Zasady termodynamiki. Silniki cieplne. Gaz rzeczywisty.	2
W11 - Elektrostatyka (pojęcie ładunku, kwantyzacja ładunku, zasada zachowania ładunku, prawo Coulomba, ruch ładunku punktowego w polu elektrycznym, kondensatory: pojemność elektryczna, łącznie kondensatorów oraz energia zmagazynowana w polu elektrycznym kondensatora, prawo Gaussa).	2
W12 - Obwody prądu stałego (natężenie oraz gęstość prądu elektrycznego, rezystancja, rezystywność i konduktywność, siła elektromotoryczna, prawo Ohma oraz łącznie oporników/ogniw, obwody złożone: prawa Kirchhoffa).	2
W13,14 - Pole magnetyczne (pole magnetyczne i jego charakteryzacja, ruch ładunku punktowego w polu magnetycznym, prawo Gaussa). Pole magnetyczne w otoczeniu przewodników: strumień pola magnetycznego, prawo Ampère'a, przykładowe rozkłady prądów, prawo Biota-Savarta). Indukcja elektromagnetyczna (prawo Faradaya, reguła Lenza, indukcyjność własna i wzajemna). Energia i gęstość energii pola magnetycznego.	4

W15 - Podstawowe równania elektromagnetyzmu jako uogólnienie praw doświadczalnych. Słuszność praw zarówno w przypadku pól zależnych, jak i niezależnych od czasu. Prąd przesunięcia. Równania Maxwella w postaci całkowej i operatorowej. Fale elektromagnetyczne. Wektor Poyntinga.	2
SUMA	30

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1,2 – Analiza wektorowa, iloczyn skalarny i wektorowy wektorów. Gradient, dywergencja, rotacja.	4
C3 - Kinematyka punktu materialnego (ruch jednowymiarowy, ruch na płaszczyźnie).	2
C4 - Dynamika punktu materialnego (zasady dynamiki Newtona, rodzaje sił, dynamika).	2
C5 - Praca i energia (praca wykonana przez siłę stałą i zmienną, energia kinetyczna, potencjalna, moc, zasada zachowania energii mechanicznej). Pęd, Zasada zachowania pędu, zderzenia sprężyste i niesprężyste.	2
C6 - Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego ciała sztywnego, moment bezwładności.	2
C7 - Grawitacja (prawo powszechnego ciążenia, grawitacyjna energia potencjalna, prawa Keplera, prędkości kosmiczne).	2
C8 - Kolokwium zaliczeniowe.	2
C9,10 - Elektrostatyka (prawo Coulomba, ruch ładunku punktowego w polu elektrycznym, kondensatory: pojemność elektryczna, łącznie kondensatorów oraz energia zmagazynowana w polu elektrycznym kondensatora).	4
C11,12 - Obwody prądu stałego (natężenie oraz gęstość prądu elektrycznego, rezystancja, rezystywność i konduktywność, prawo Ohma oraz łącznie oporników, obwody złożone: prawa Kirchhoffa).	4

C13 - Pole magnetyczne (pole magnetyczne i jego charakteryzacja, ruch ładunku punktowego w polu magnetycznym, strumień pola magnetycznego i prawo Ampère'a)	2
C14,15 – Zaliczenie. Podsumowanie materiału	4
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 - Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z przepisami BHP i regulaminem obowiązującymi w pracowni fizycznej. Zasady wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowania sprawozdań. Podział na zespoły laboratoryjne.	2
L2,3 – Opracowanie danych pomiarowych. Pomiary, rodzaje niepewności pomiarowych, niepewność pomiaru bezpośredniego i pośredniego. Zaokrąglanie wyników pomiaru i reguły zaokrąglania, zasady sporządzania wykresów). Dokładność odczytu i klasa dokładności przyrządu. Odchylenie standardowe. Wartość średnia pomiarów o jednakowej dokładności. Średni błąd kwadratowy wielkości pojedynczego pomiaru w serii i średni błąd kwadratowy wartości średniej. Średni błąd kwadratowy wielkości złożonej. Metoda Studenta określania błędów małej serii pomiarów. Regresja liniowa.	4
L4,5 - Wyznaczanie stałej sprężystości wybranych sprężyn: a) Wyznaczanie zależności pomiędzy wydłużeniem sprężyny i siłą obciążającą, dla dwóch różnych sprężyn, b) Badanie okresu oscylacji ciężarka zawieszonoego na sprężynie w funkcji masy obciążającej dla dwóch rodzajów sprężyn	4
L6 - Wyznaczanie przyśpieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego.	2
L7 - Wyznaczanie prędkości dźwięku w wybranych materiałach przy użyciu karty cyfrowej defektoskopu ultradźwiękowego	2
L8,9 - Wyznaczanie stałej dielektrycznej różnych materiałów dielektrycznych: a) Pomiary dla stałej odległości d między okładkami kondensatora C , b) Pomiary dla stałego napięcia zasilającego	4

L10 - Cechowanie termopary i czujnika Pt100.	2
L11,12 - Wyznaczanie ogniskowej soczewek skupiających i rozpraszających metodą Bessela: a) Wyznaczenie ogniskowych dwóch nieznanymi soczewek wypukłych poprzez pomiar odległości obrazu i obiektu, b) Wyznaczenie ogniskowej soczewki wklęsłej jako kombinacja soczewki wklęsłej i wypukłej metodą Bessela.	4
L13 - Sprawdzanie Prawa Malusa	2
L14 - Widma atomowe pierwiastków jednoelektronowych: He, Hg : Pomiary linii widmowych He i/lub Hg przy stałej siatki dyfrakcyjnej d	2
L15 – Odrabianie zajęć.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne	
1.	Prezentacja multimedialna
2.	Tablica klasyczna
3.	Zestawy zadań do rozwiązania
3.	Podręczniki i skrypty
4.	Zestawy i instrukcje ćwiczeń laboratoryjnych

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)	
F1.	Ocena przygotowania do ćwiczeń audytoryjnych
F2.	Ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań
F3.	Ocena aktywności podczas zajęć
F4.	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych - odpowiedź ustna
F5.	Ocena terminowego przygotowania sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
P1.	Wykład: ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin (test pisemny)
P2.	Ćwiczenia audytoryjne: zaliczenie na ocenę – kolokwium

P3.	Laboratorium: na ocenę końcową składa się: wykazanie umiejętności oraz aktywności podczas wykonania ćwiczenia, jakość sprawozdania z wykonanego ćwiczenia, liczba wykonanych ćwiczeń
-----	--

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	90
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu / kolokwium	20
Przygotowanie sprawozdań	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	150/6

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
1.	R. Resnick, D. Halliday, J. Walker: Podstawy fizyki, Tom 1-5, PWN, Warszawa 2011.
2.	M. Massalski, M. Massalska: Fizyka dla inżynierów, Tom I i II, WNT, Warszawa 2005.
3.	Z. Kalisz, M. Massalska, J. M. Massalski: Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami, Warszawa 1991.
4.	J. Jędrzejewski, W. Kruczek, A. Kujawski: Zbiór zadań z fizyki dla uczniów szkół średnich i kandydatów na wyższe uczelnie, WNT, Warszawa 1997.
5.	H. Szydłowski., Pracownia fizyczna wspomaganą komputerem: PWN, Warszawa 2003.
6.	T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki: PWN, Warszawa 1985.
7.	J. Lech: Opracowanie wyników pomiarów w laboratorium podstaw fizyki, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Wydział Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej, Częstochowa 2005.
8.	M. Skorko: Fizyka, PWN, Warszawa.
9.	J. Orear: Fizyka, Tom I i II, WNT, Warszawa 2008.

10.	J. Araminowicz: Zbiór zadań z fizyki, PWN, Warszawa 1996.
11.	J. R. Taylor: Wstęp do analizy błędu pomiarowego, PWN, Warszawa 2011.
12.	R. Respondowski: Laboratorium z fizyki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W02, KET1_W03, KET1_U01, KET1_U02, KET1_U03, KET1_K04	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7	wykład, laboratorium	1, 3, 4	F3, F4, F5, P1, P3
EK2	KET1_W02, KET1_W04, KET1_U01, KET1_U04, KET1_K03	C1, C2, C3, C4	wykład, ćwiczenia	1, 2, 4	F1, F2, F3, P1, P2
EK3	KET1_W02, KET1_U01, KET1_U02, KET1_U03, KET1_K04	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7	wykład, laboratorium	1, 3, 4	F3, F4, F5, P1 P3

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, zasadami i prawami fizyki ogólnej występującymi ich otoczeniu w zakresie obejmowanym wykładem oraz teoretycznymi podstawami ćwiczeń laboratoryjnych.
2	Student nie potrafi wymienić i zdefiniować wybranego podstawowego pojęcia fizyki ogólnej.
3	Student potrafi wymienić wybrane podstawowe pojęcia fizyki ogólnej.
3.5	Student potrafi wymienić i częściowo zdefiniować wybrane podstawowe pojęcia fizyki ogólnej.
4	Student potrafi przedstawić za pomocą wzoru wybrane pojęcie fizyki ogólnej oraz podać jego podstawową jednostkę.
4.5	Student potrafi opisać w sposób ścisły wybrane pojęcia fizyki ogólnej.
5	Student potrafi opisać w sposób ścisły dowolne pojęcia fizyki ogólnej.
EK2	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań z danego działu fizyki. W szczególności zawiera się w tym metodyki rozwiązywania problemów polegającej na redukcji do prostego modelu umożliwiającej zastosowanie podstawowych praw i zasad.
2	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań z omawianych działów fizyki oraz nie potrafi zredukować uzyskanych danych do budowy prostego modelu umożliwiającego zastosowanie podstawowych zasad i praw fizycznych.
3	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań z niektórych omawianych działów fizyki oraz nie potrafi zredukować uzyskanych danych do budowy prostego modelu umożliwiającego zastosowanie podstawowych zasad i praw fizycznych.
3.5	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań z omawianych działów fizyki oraz nie potrafi zredukować uzyskanych danych do budowy prostego modelu umożliwiającego zastosowanie podstawowych zasad i praw fizycznych.

4	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań z niektórych omawianych działów fizyki oraz potrafi zredukować uzyskane dane do budowy prostego modelu umożliwiającego zastosowanie podstawowych zasad i praw fizycznych.
4.5	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań z omawianych działów fizyki oraz potrafi zredukować uzyskane dane z niewielkimi błędami do budowy prostego modelu umożliwiającego zastosowanie podstawowych zasad i praw fizycznych.
5	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań z omawianych działów fizyki oraz potrafi zredukować uzyskane dane do budowy prostego modelu umożliwiającego zastosowanie podstawowych zasad i praw fizycznych.
EK3	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi fizyki ogólnej służącymi do wyznaczania określonych parametrów i stałych fizycznych, w szczególności nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obsługi przyrządów pomiarowych, umiejętności zestawiania aparatury pomiarowej i planowania przebiegu eksperymentu fizycznego oraz umiejętności rejestracji, opracowania i dyskusji wyników pomiarowych.
2	Student nie zna metod pomiarowych fizyki ogólnej, nie posiada umiejętności obsługi przyrządów pomiarowych i zestawiania aparatury pomiarowej, nie potrafi zaplanować eksperymentu oraz nie potrafi opracować i przedyskutować wyników pomiarowych.
3	Student zna wybrane metody pomiarowe fizyki ogólnej, potrafi obsługiwać niektóre przyrządy pomiarowe i zestawić aparaturę pomiarową, potrafi zaplanować eksperyment oraz opracować i przedyskutować wyniki pomiarowe ale z błędami.
3.5	Student zna metody pomiarowe fizyki ogólnej, potrafi obsługiwać niektóre przyrządy pomiarowe i zestawić aparaturę pomiarową, potrafi zaplanować eksperyment oraz opracować i przedyskutować wyniki pomiarowe ale z błędami.
4	Student zna metody pomiarowe fizyki ogólnej, potrafi obsługiwać niektóre przyrządy pomiarowe i zestawić aparaturę pomiarową, potrafi zaplanować

	eksperyment oraz opracować i przedyskutować wyniki pomiarowe ale z błędami.
4.5	Student zna metody pomiarowe fizyki ogólnej, potrafi obsługiwać przyrządy pomiarowe i zestawić aparaturę pomiarową, potrafi zaplanować eksperyment oraz opracować i przedyskutować wyniki pomiarowe ale z błędami.
5	Student zna metody pomiarowe fizyki ogólnej, potrafi obsługiwać przyrządy pomiarowe i zestawić aparaturę pomiarową, potrafi zaplanować eksperyment oraz opracować i przedyskutować wyniki pomiarowe.

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					
Informatyka Informatics					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					3W
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	
Rok		Sem.		Proj.	
1		0		0	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	0	30	6
Koordynator	Mgr inż. Patryk Gałuszkiewicz patryk.galuszkiewicz@pcz.pl				
Prowadzący	Dr inż. Dariusz Całus dc@el.pcz.czest.pl Mgr inż. Patryk Gałuszkiewicz patryk.galuszkiewicz@pcz.pl Mgr inż. Karol Kopiecki karol.kopiecki@pcz.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Zaznajomienie z pakietem biurowym
- C2. Zapoznanie studenta z tworzeniem algorytmów oraz programowaniem w języku C++ oraz projektowaniem stron internetowych
- C3. Zapoznanie studenta z grafiką dwuwymiarową, trójwymiarową oraz tworzeniem animacji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z zakresu podstaw obsługi pakietów biurowych
2. Umiejętność pracy z komputerem oraz obsługi internetu
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Podstawowa znajomość języka angielskiego w stopniu wystarczającym do korzystania z pomocy programów
5. Wiedza z zakresu matematyki: funkcje elementarne, wykresy funkcji, pozycyjnych systemów liczbowych

Efekty uczenia się

- E1. Student potrafi obsługiwać oraz wykorzystywać możliwości pakietu biurowego
- E2. Student potrafi programować w języku C++ oraz tworzyć w pełni funkcjonalne strony internetowe
- E3. Student potrafi tworzyć projekty graficzne dwuwymiarowe oraz modele trójwymiarowe, a także ich animacje

Treści programowe: wykłady

W1 – Wprowadzenie do informatyki. Przetwarzanie informacji. Omówienie działów informatyki. Budowa komputera. Cechy dowolnego systemu pozycyjnego. Przykłady pozycyjnych systemów liczbowych. Przykłady konwersji liczb.

Liczba godzin

2

W2 – Wprowadzenie do pakietów biurowych. Tworzenie dokumentów i podstawowe operacje, formatowanie tekstu, tabulatory, listy, nagłówek i stopka, tabele, wzory, obiekty. Podstawowe operacje na komórkach i formatowanie, formuły i funkcje, analiza danych, wykresy, makra. Metody tworzenia prezentacji, tryby pracy, wykorzystanie gotowych szablonów prezentacji, tworzenie nowej prezentacji, wykorzystanie multimedialnych elementów, typy i nawigacja pokazów. Wprowadzenie do baz danych, tabele, formularze, zbieranie lub poszukiwanie informacji w bazach danych, raporty.	2
W3, W4 – Pojęcie algorytmu i języki programowania. Podstawowe konstrukcje programistyczne. Elementy składowe schematów blokowych. Przykłady algorytmów w postaci schematów blokowych. Przykłady kodów źródłowych zapisanych w różnych językach programowania. Proces tworzenia programu komputerowego. Algorytm środowiska programistycznego. Pojęcie Funkcji i Podprogramu (Procedury). Instrukcje warunkowe. Iteracja i Rekurencja. Instrukcje iteracyjne. Przykłady programów w C/C++. Zmienne i typy danych. Definicja zmiennej i stałej. Typy danych i zakresy ich wartości. Operatory.	4
W5 – Windows Forms. Tworzenie aplikacji z wykorzystaniem struktury interfejsu użytkownika służącej do tworzenia aplikacji klasycznych systemu Windows.	2
W6, W7 – Grafika dwuwymiarowa rastrowa. Omówienie typu grafiki rastrowej złożonej ze skończonej ilości punktów czyli pikseli. Przedstawienie przykładowych programów.	4
W8, W9 – Grafika dwuwymiarowa wektorowa. Omówienie typu grafiki wektorowej złożonej ze skończonej ilości kształtów. Przedstawienie przykładowych programów.	4
W10, W11 - Grafika trójwymiarowa. Omówienie wizualizacji trójwymiarowej danych geometrycznych pozwalających na przedstawienie dowolnego obiektu lub powierzchni w technice trójwymiarowej.	4
W12, W13 – Tworzenie animacji obiektów trójwymiarowych.	4
W14 – Projektowanie i tworzenie stron internetowych. Omówienie zaprojektowania, rozplanowania takich elementów strony jak nawigacja, interaktywność, użyteczność, architektura informacji oraz współdziałanie elementów audio, tekstu, hiperlinków, obrazków oraz filmów.	2
W15 – Test zaliczeniowy.	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium (ćwiczenia komputerowe)	Liczba godzin
L1 – Wprowadzenie do przedmiotu, regulamin laboratorium, zagadnienia BHP	2

L2 – Pakiet biurowy – Tworzenie dokumentów i podstawowe operacje, formatowanie tekstu, tabulatory, listy, nagłówki i stopka, tabele, wzory, obiekty. Podstawowe operacje na komórkach i formatowanie, formuły i funkcje, analiza danych, wykresy, makra. Metody tworzenia prezentacji, tryby pracy, wykorzystanie gotowych szablonów prezentacji, tworzenie nowej prezentacji, wykorzystanie multimedialnych elementów, typy i nawigacja pokazów. Wprowadzenie do baz danych, tabele, formularze, zbieranie lub poszukiwanie informacji w bazach danych, raporty.	2
L3, L4, L5 - Tworzenie prostych algorytmów i programów komputerowych – schematy blokowe, zapis algorytmów w postaci pseudokodów. Podstawy programowania w języku C++ - zmienne i typy danych, operatory, funkcje i podprogramy, instrukcje warunkowe, iteracja i rekurencja, instrukcje iteracyjne, tablice	6
L6, L7 – Tworzenie aplikacji z wykorzystaniem struktury interfejsu użytkownika służącej do tworzenia aplikacji klasycznych systemu Windows.	4
L8, L9 – Grafika komputerowa. Grafika dwuwymiarowa – rastrowa oraz wektorowa.	4
L10, L11 – Modelowanie obiektów trójwymiarowych.	4
L12, L13 – Tworzenie animacji modeli trójwymiarowych.	4
L14 – Projektowanie i tworzenie stron internetowych.	2
L15 – Odbiór obowiązkowego zestawu zadań. (Test zaliczeniowy.)	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład). Rzutnik komputerowy wraz z ekranem.
2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych w postaci plików .doc, .docm, .pdf, .jpg, .txt, .xlsm, .zip.
3. Komputery z systemem operacyjnym Windows 7/8/10 i zainstalowanym pakietem Microsoft Office 2007, 2010, 2013, 2016 oraz przeglądarką plików .pdf, .jpg.
4. Podręczniki i skrypty.
5. Internet.

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

- F1. Aktywność na zajęciach (obecność, dyskusja, praca, wykonanie testów).
- P1. Wykonanie obowiązkowego zestawu zadań w trakcie zajęć laboratoryjnych (laboratorium).
- P2. Test zaliczeniowy (wykłady).

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	25
Przygotowanie do testu	20

Przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	150 / 6 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. P. Wróblewski: MS Office 2016 PL w biurze i nie tylko, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2016
2. J. Grębosz: Opus magnum C++11. Programowanie w języku C++ (komplet), Wydawnictwo Helion, Gliwice 2018
3. T. Rudny: Multimedia i grafika komputerowa. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk, Wydawnictwo Helion, Gliwice 1991-2011
4. T. Mullen: Blender. Mistrzowskie animacje 3D, Wydawnictwo Helion, Gliwice 1991-2010
6. A. Thorn: Unity i Blender. Praktyczne tworzenie gier, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015
7. A. Ciborowska, J. Lipiński: WordPress dla początkujących, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2018
- R. Shreves: Joomla! Biblia. Wydanie II, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2014

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W07, KET1_W09, KET1_U01	C1	W, Lab	1,2,3,4,5	F1, P1, P2
E2	KET1_W07, KET1_W09, KET1_U01	C2	W, Lab	1,2,3,4,5	F1, P1, P2
E3	KET1_W07, KET1_W09, KET1_U01	C3	W, Lab	1,2,3,4,5	F1, P1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Student potrafi obsługiwać oraz wykorzystywać możliwości pakietów biurowych
2	Student nie potrafi obsługiwać oraz wykorzystywać możliwości pakietów biurowych
3	Student potrafi stworzyć prosty dokument oraz wykorzystywać podstawowe funkcje pakietów biurowych
3.5	Student potrafi tworzyć dokumenty, stosować formuły i funkcje, przeprowadzać podstawowe analizy danych
4	Student potrafi tworzyć dokumenty, stosować formuły i funkcje, przeprowadzać analizy danych oraz wykorzystywać multimedialne elementy pakietów biurowych

4.5	Student potrafi tworzyć dokumenty, przeprowadzać na nich operacje, wizualizować wyniki przeprowadzanych operacji, tworzyć raporty
5	Student potrafi samodzielnie obsługiwać oraz wykorzystywać możliwości pakietów biurowych
E2	Student potrafi programować w języku C++ oraz tworzyć w pełni funkcjonalne strony internetowe
2	Student nie potrafi programować w języku C++ oraz tworzyć stron internetowych
3	Student potrafi stworzyć prosty program, a także stronę internetową oraz wykorzystywać podstawowe funkcje środowiska programistycznego
3.5	Student potrafi stworzyć prosty program, modyfikować go oraz wykorzystywać funkcje środowiska programistycznego, a także skonfigurować serwer oraz uruchomić prostą stronę internetową
4	Student potrafi stworzyć program o średnim stopniu zaawansowania oraz opracowywać algorytmy, a także skonfigurować serwer oraz uruchomić stronę internetową, a także ją dowolnie konfigurować
4.5	Student potrafi stworzyć zaawansowany program oraz wykorzystywać złożone funkcje środowiska programistycznego, skonfigurować serwer oraz uruchomić stronę internetową, wykorzystywać zewnętrzne wtyczki, przeprowadzać zmiany w konfiguracjach strony oraz serwera
5	Student potrafi samodzielnie programować w języku C++ oraz samodzielnie stworzyć w pełni funkcjonalną stronę internetową
E3	Student potrafi tworzyć projekty graficzne dwuwymiarowe oraz modele trójwymiarowe, a także ich animacje
2	Student nie potrafi tworzyć projektów graficznych dwuwymiarowych oraz modeli trójwymiarowych jak i ich animacji
3	Student potrafi stworzyć projekty graficzne o niskiej złożoności
3.5	Student potrafi stworzyć projekt graficzny o średnim stopniu zaawansowania
4	Student potrafi stworzyć zaawansowany projekt graficzny oraz poddać go animacji
4.5	Student potrafi stworzyć złożony projekt graficzny oraz utworzyć jego animację
5	Student potrafi samodzielnie tworzyć projekty graficzne dwuwymiarowe oraz modele trójwymiarowe, a także ich animacje

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

3. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
4. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywane są studentom podczas pierwszych zajęć.
5. Instrukcje do zajęć laboratoryjnych i treści wykładów będą umieszczane pod wskazanym przez prowadzącego adresem poczty elektronicznej. Przejrzenie instrukcji wymaga zainstalowania oprogramowania czytającego pliki .doc, .docm, .pdf, .jpg, .txt, .xism, .zip. Wykonywanie ćwiczeń wymaga użycia pakietu biurowego.
6. Zajęcia laboratoryjne będą odbywać się w sali D214 Wydziału Elektrycznego lub innej uprzednio wskazanej sali (wyposażone podobnie).

Nazwa przedmiotu					
Rysunek techniczny Technical drawing					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					4W
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	1	1
Rodzaj zajęć					Liczba punktów ECTS
					6
Liczba godzin w semestrze	15	0	30	0	0
Koordynator	Dr inż. Jacek Łyp, jackrat@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący	Dr inż. Jacek Łyp, jackrat@el.pcz.czest.pl Mgr inż. Piotr Chabecki, pchabecki@wp.pl Mgr inż. Monika Weźgowiec, wezgowiec.monika@gmail.com				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie podstawowych wiadomości i nabycie przez studenta umiejętności praktycznych z rysunku technicznego i komputerowego tworzenia dokumentacji.
C2.	Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się obowiązującymi zasadami normalizacyjnymi.
C3.	Zapoznanie studentów z podstawami metodyki projektowania oraz zastosowania rysunku technicznego w systemach CAD

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Podstawowa wiedza z geometrii z zakresu szkoły średniej.
2.	Podstawowe umiejętności obsługi komputerów.

Efekty uczenia się

E1.	Student zna zasady tworzenia rysunku technicznego, potrafi go odczytać oraz interpretować, zna dokumenty normalizacyjne dotyczące rysunku technicznego oraz potrafi sprawdzić ich aktualność.
E2.	Student ma wiedzę na temat funkcji środowiska AutoCAD oraz potrafi posługując się nim sporządzić poprawny rysunek techniczny.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Informacje organizacyjne (program zajęć, warunki zaliczenia przedmiotu, przedstawienie źródeł literatury podstawowej i pomocniczej)	1
W 2 - Uwarunkowania dotyczące systemu normalizacyjnego w Polsce i jego odniesienia do norm europejskich	1
W 3 – Linie i ich zastosowania w rysunku technicznym, pismo techniczne, tabliczki rysunkowe, podziałki rysunków.	1
W 4 – Przygotowanie dokumentacji, wprowadzanie zmian na rysunkach, przechowywanie dokumentacji	1
W 5 – Wymiarowanie, zasady wymiarowania, podstawowe informacje	1
W 6 – Wymiarowanie, liczby i znaki wymiarowe	1
W 7 – Wymiarowanie kształtów geometrycznych przedmiotów	1
W 8 – Widoki, kłady i przekroje	1
W 9 – Rzutowanie prostokątne	2
W 10 – Rzutowanie aksonometryczne	2
W 11 – Symbole elementów i rodzajów maszyn oraz urządzeń elektrycznych, elementy graficzne aparatury sterowniczej, zabezpieczającej i łączeniowej, oznaczenie przyrządów pomiarowych i rejestrujących	1
W 12 – Przykłady rysowania i odczytywania schematów elektrycznych	1
Kolokwium zaliczeniowe	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
--	---------------

Wprowadzenie, omówienie programu zajęć, wymagań do jego zaliczenia, zasad korzystania z pracowni komputerowej	1
L 1 – Podstawowe wiadomości z zakresu pracy ze środowiskiem AutoCAD	2
L 2 – Przygotowanie do wykonywania rysunków w środowisku AutoCAD; Własne szablony i biblioteki.	2
L 3 – Podstawowe oznaczenia z zakresu rysunku technicznego	2
L 4 – Podstawowe oznaczenia z zakresu rysunku technicznego elektrycznego	3
L 5 – Schematy elektryczne	3
L 6 – Elementy i rodzaje maszyn oraz urządzeń elektrycznych	3
L 7 – Symbole graficzne aparatury przeznaczonej do starowania, zabezpieczenia i łączenia	2
L 8 – Elementy pomiarowe i rejestrujące	2
L 10 – Oznaczenia systemów wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej	2
L 11 – Elementy infrastruktury telekomunikacyjnej i teleinformatycznej	2
L 12-13 – Przygotowywanie rysunków elektrycznych na bazie poznanych oznaczeń graficznych	4
Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Specjalistyczne oprogramowanie - AutoCAD
3. Indywidualne stanowisko komputerowe do ćwiczeń laboratoryjnych
4. Platforma e-learningowa PCz - opcjonalnie wykład, zaliczenia, egzaminy, projekt, seminarium

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

- F1 Ocena poprawności wykonania ćwiczeń (50% oceny zaliczeniowej z ćwiczeń)
- P1 Wykład – kolokwium (100% oceny zaliczeniowej z wykładu)

P2 Ocena stopnia opanowania materiału przedstawionego w trakcie zajęć (50% oceny zaliczeniowej z ćwiczeń)

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	20
Zapoznanie się ze specjalistycznym oprogramowaniem (poza zajęciami laboratoryjnymi)	15
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i opracowanie wyników	30
Przygotowanie do kolokwium z wykładu	20
Przygotowanie do kolokwium z laboratorium	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	150 / 6

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Polskie Normy PN-B-01027, PN-EN 60617, PN-EN 61082, PN-EN 61346
2. Jaskulski A.: AutoCAD 2010/LT2010+ kurs projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D wersja polska i angielska, Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa 2010
3. Kłosowski P.: Ćwiczenia w kreśleniu rysunków w systemie AutoCAD 2010 PL, 2011 PL, Wydaw. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2010
4. Michel K., Sapiński T.: Rysunek techniczny elektryczny, WNT, Warszawa 1987

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny

E1	KET1_U01 KET1_U03 KET1_W09 KET1_U10 KET1_K04	C1, C2	W, L	1,3	P1
E2	KET1_U01 KET1_U03 KET1_W09 KET1_U10 KET1_K04	C3	W, L	1,2,3	F1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Student zna zasady tworzenia rysunku technicznego elektrycznego, potrafi go odczytać oraz interpretować, zna dokumenty normalizacyjne dotyczące rysunku technicznego oraz potrafi sprawdzić ich aktualność.
2	Student nie zna zasad tworzenia rysunku technicznego elektrycznego, nie potrafi go odczytać ani interpretować, nie zna dokumentów normalizacyjnych dotyczących rysunku technicznego oraz nie potrafi sprawdzić ich aktualności
3	Student zna podstawowe zasady tworzenia rysunku technicznego elektrycznego
3.5	Student zna zasady tworzenia rysunku technicznego elektrycznego oraz potrafi korzystać z norm
4	Student zna zasady tworzenia rysunku technicznego elektrycznego, , potrafi odczytać podstawowe schematy
4.5	Student zna zasady tworzenia rysunku technicznego elektrycznego, potrafi go odczytać
5	Student zna zasady tworzenia rysunku technicznego elektrycznego, potrafi go odczytać oraz interpretować, potrafi korzystać z norm
E2	Student ma wiedzę na temat funkcji środowiska AutoCAD oraz potrafi

	przygotować i rozpowszechnić rysunek techniczny elektryczny
2	Student nie ma wiedzy na temat funkcji środowiska AutoCAD oraz nie potrafi przygotować i rozpowszechnić rysunku technicznego elektrycznego
3	Student ma podstawową wiedzę na temat funkcji środowiska AutoCAD
3.5	Student ma wiedzę na temat funkcji środowiska AutoCAD
4	Student ma wiedzę na temat funkcji środowiska AutoCAD oraz potrafi przygotować prosty rysunek techniczny elektryczny
4.5	Student ma wiedzę na temat funkcji środowiska AutoCAD oraz potrafi przygotować dowolny rysunek techniczny elektryczny
5	Student ma wiedzę na temat funkcji środowiska AutoCAD oraz potrafi przygotować i rozpowszechnić dowolny rysunek techniczny elektryczny

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							
Podstawy ekonomii Fundamentals of Economics							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					5W		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr		
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	I	I		
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	0	0	0	0	3
Koordinator	Ewa Moroz ewa.moroz@pcz.pl						
Prowadzący	Ewa Moroz ewa.moroz@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu makro i mikroekonomii.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie interpretowania wybranych zjawisk makro i mikroekonomicznych.
- C3. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu równowagi rynkowej w teorii mikro- i makroekonomii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza ogólna na poziomie wyuczenia się średniego.
2. Umiejętność pracy samodzielnej oraz umiejętność pracy w grupie.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się

- EK1. Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych pojęć z zakresu mikro- i makroekonomii, potrafi wskazać podstawowe determinanty popytu i podaży
- EK2. Student dostrzega relacje i w podstawowym zakresie potrafi interpretować zjawiska zachodzące na rynku w ujęciu mikro- i makroekonomicznym.
- EK3. Student rozróżnia podstawowe typy struktur rynkowych i potrafi (w podstawowym zakresie) scharakteryzować wybrane modele ekonomiczne.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Podstawowe pojęcia makro- i mikroekonomiczne	2
W2 – Wybór ekonomiczny, rynek jako proces	2
W3 – Popyt	2
W4 – Podaż i równowaga rynkowa	2
W5 – Elastyczność popytu	2
W6 – Teoria racjonalnego zachowania konsumenta	2
W7 – Teoria podaży	2
W8 – Konkurencja doskonała, monopol	2
W9 – Oligopol, konkurencja monopolistyczna	2
W10 – Makroekonomia – rachunek dochodu	2
W11 – Makroekonomia – popyt globalny	2
W12 – Makroekonomia – pieniądz	2
W13 – Makroekonomia - model IS-LM	2
W14 – Makroekonomia - podaż globalna i rynek pracy	2
W15 – Makroekonomia - inflacja	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna
3. E-learning

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

- F1. Ocena przygotowania do zajęć – odpowiedź ustna
- P1. Wykład: Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – test jednokrotnego wyboru (100% oceny zaliczeniowej wykładu)

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	25
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	0
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	80 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. R. Milewski, E. Kwiatkowski, Podstawy ekonomii, Warszawa 2018
2. E. Moroz, Podstawy mikroekonomii, PWE, Warszawa 2013
3. R.E. Hall, J.B. Taylor, Makroekonomia, Warszawa 2009
4. Begg D., Vernasca G., Fisher S., Dornbusch R., Mikroekonomia. PWE, Warszawa 2014.
5. Begg D., Vernasca G., Fisher S., Dornbusch R., Makroekonomia. PWE, Warszawa 2014.
6. Milewski R. (red.): Elementarne zagadnienia ekonomii, PWN, Warszawa 2022

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W23 KET1_U01, KET1_U23 KET1_K01, KET1_K05	C1, C2	Wykład	1,2	F1, P1
EK2	KET1_W23 KET1_U01, KET1_U23 KET1_K01, KET1_K05	C1, C2, C3	Wykład	1,2	F1, P1
EK3	KET1_W23 KET1_U01, KET1_U23 KET1_K01, KET1_K05	C1, C2, C3	Wykład	1,2	F1, P1

wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych pojęć z zakresu mikro- i makroekonomii, potrafi wskazać podstawowe determinanty popytu i podaży
2	Student nie rozróżnia podstawowych pojęć z zakresu mikro- i makroekonomii, nie rozróżnia popytu i podaży.
3	Student potrafi wymienić podstawowe pojęcia związane z teorią mikro- i makroekonomii, rozróżnia zjawiska popytu i podaży, jednak nie potrafi wskazać przykładów ww zjawisk w praktyce.
3,5	Student wymienia i charakteryzuje podstawowe pojęcia związane z teorią

	mikro- i makroekonomii, rozróżnia zjawiska popytu i podaży, potrafi wskazać przykłady ww zjawisk w praktyce.
4	Student zna i potrafi wskazać i zinterpretować różnice między poszczególnymi pojęciami związanymi z teorią mikro- i makroekonomii; wskazuje podstawowe determinanty popytu i podaży, potrafi wskazać przykłady ww zjawisk w praktyce.
4,5	Student zna i potrafi wskazać i zinterpretować różnice między poszczególnymi pojęciami związanymi z teorią mikro- i makroekonomii. Dostrzega wzajemne relacje między poszczególnymi zjawiskami. Wskazuje podstawowe determinanty popytu i podaży, potrafi wskazać przykłady ww zjawisk w praktyce. Zna wyjątki.
5	Student zna i potrafi wskazać i zinterpretować różnice między poszczególnymi pojęciami związanymi z teorią mikro- i makroekonomii. Dostrzega wzajemne relacje między poszczególnymi zjawiskami i potrafi dokonać ich interpretacji. Wskazuje podstawowe determinanty popytu i podaży, potrafi wskazać przykłady ww zjawisk w praktyce. Zna wyjątki, rozumie pojęcie elastyczności.
EK2	Student dostrzega relacje i w podstawowym zakresie potrafi interpretować zjawiska zachodzące na rynku w ujęciu mikro- i makroekonomicznym.
2	Student nie dostrzega relacji i w podstawowym zakresie nie potrafi interpretować zjawisk zachodzących na rynku w ujęciu mikro- i makroekonomicznym.
3	Student zna podstawy mechanizmów dochodzenia do równowagi rynkowej w ujęciu mikro- i makroekonomicznym.
3,5	Student zna podstawy mechanizmów dochodzenia do równowagi rynkowej w ujęciu mikro- i makroekonomicznym, wskazuje podstawowe determinanty procesów.
4	Student zna podstawy mechanizmów dochodzenia do równowagi rynkowej w ujęciu mikro- i makroekonomicznym, wskazuje podstawowe determinanty procesów, zna wyjątki.
4,5	Student zna podstawy mechanizmów dochodzenia do równowagi rynkowej w ujęciu mikro- i makroekonomicznym, wskazuje podstawowe determinanty

	procesów, zna wyjątki, charakteryzuje wzajemne relacje między poszczególnymi elementami.
5	Student dostrzega relacje i w podstawowym zakresie potrafi interpretować zjawiska zachodzące na rynku w ujęciu mikro- i makroekonomicznym.
EK3	Student rozróżnia podstawowe typy struktur rynkowych i potrafi (w podstawowym zakresie) scharakteryzować wybrane modele ekonomiczne.
2	Student nie rozróżnia podstawowych typów struktur rynkowych, nie rozumie pojęcia modelu ekonomicznego, nie potrafi wskazać przykładu..
3	Student rozróżnia i potrafi nazwać podstawowe typy struktur rynkowych, potrafi nazwać wybrane, prezentowane w trakcie wykładów modele ekonomiczne.
3,5	Student rozróżnia i potrafi nazwać podstawowe typy struktur rynkowych, wskazuje ich cechy charakterystyczne; potrafi nazwać wybrane, prezentowane w trakcie wykładów modele ekonomiczne, wskazuje właściwe rynki.
4	Student rozróżnia i potrafi nazwać podstawowe typy struktur rynkowych, wskazuje ich cechy charakterystyczne, określa podstawowe typy relacji rynkowych, potrafi nazwać wybrane, prezentowane w trakcie wykładów modele ekonomiczne, wskazuje właściwe rynki, rozumie podstawy mechanizmu dochodzenia do równowagi.
4,5	Student rozróżnia i potrafi nazwać podstawowe typy struktur rynkowych, wskazuje ich cechy charakterystyczne, określa podstawowe typy relacji rynkowych; potrafi nazwać wybrane, prezentowane w trakcie wykładów modele ekonomiczne, wskazuje właściwe rynki, rozumie podstawy mechanizmu dochodzenia do równowagi, podejmuje próbę interpretacji zjawisk.
5	Student rozróżnia i potrafi nazwać podstawowe typy struktur rynkowych, wskazuje ich cechy charakterystyczne, określa podstawowe typy relacji rynkowych, podejmuje próby interpretacji zjawisk, rozpoznaje charakterystyczne krzywe popytu; potrafi nazwać wybrane, prezentowane w trakcie wykładów modele ekonomiczne, wskazuje właściwe rynki, rozumie podstawy mechanizmu dochodzenia do równowagi, podejmuje

	próbę interpretacji zjawisk, zna podstawy konstrukcji modeli.
--	---

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz w systemie USOS.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.
3. Prowadzący udostępnia na pierwszych zajęciach zagadnienia treści wykładów.

Nazwa przedmiotu						
Ochrona własności intelektualnej Intellectual property protection						
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i Telekomunikacja				6W		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr	
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	1	1	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem. Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	0	0 0	3
Koordinator	Mgr inż. Ewelina Szymczykiewicz, ewelina.szymczykiewicz@pcz.pl					
Prowadzący	Mgr inż. Ewelina Szymczykiewicz ewelina.szymczykiewicz@pcz.pl Mgr inż. Patryk Gałuszkiewicz, patryk.galuszkiewicz@pcz.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu prawnych aspektów z zakresu prawa autorskiego oraz prawa własności przemysłowej.
- C2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu ochrony własności intelektualnej i przemysłowej.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności stosowania wiedzy własności przemysłowej jako dodatkowej umiejętności menedżerskiej w podejmowaniu decyzji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z zakresu podstaw nauk społecznych.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się

- E1. Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące własności intelektualnej.
- E2. Student na podstawie dostępnej literatury potrafi samodzielnie określić i omówić uwarunkowania prawne stosowania praw własności intelektualnej.
- E3. Student potrafi dobrać odpowiedni sposób ochrony dla poszczególnych kategorii przedmiotów praw własności intelektualnej.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Własność intelektualna (IP). Podstawowe definicje 1	1
W2 – Podstawy prawne ochrony własności intelektualnej 1	1
W3 – Twórca i jego prawa. Podmiot praw 1	1
W4 – Wynalazki i patenty 1	1
W5 – Wzory użytkowe i wzory przemysłowe 1	1
W6 – Znaki towarowe 1	1
W7 – Tajemnica przedsiębiorstwa i know-how 1	1
W8 – Bazy danych i topografie układów scalonych 1	1
W9 – Prawo autorskie i prawa pokrewne 1	1
W10 – Utwór jako przedmiot prawa autorskiego 1	1
W11 – Prawo autorskie w sieci	1
W12 – Naruszenia praw własności intelektualnej 1	1
W13 – Zarządzanie IP 1	1
W14 – Metody i modele wyceny przedmiotów własności intelektualnej	1
W15 – Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
 2. Tablica klasyczna lub interaktywna
 3. Platforma e-learningowa
- Dyskusja

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

- F1. Ocena poprawnego i terminowego przyswajania materiału oraz aktywność na zajęciach
- F2. Prezentacja multimedialna na wybrany temat
- P1. Ocena przyswojenia zagadnień przedstawionych na wykładzie – test, odpowiedź ustna

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	15
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie prezentacji	15
Przygotowanie do testu / kolokwium	30
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Domańska – Bajer A.: Co pracownik, student szkoły wyższej o prawie autorskim powinien wiedzieć. Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2009.
2. Grzegorz Michniewicz: Ochrona własności intelektualnej. Wydawnictwo C.H.

Beck, Warszawa 2016

3. T. Sieniow, W. Włodarczyk: Własność intelektualna w społeczeństwie informacyjnym, Krajowa Izba Gospodarcza, Warszawa 2009.
4. Krzysztof Czub: Prawo własności intelektualnej. Zarys wykładu. Wolter Kluwers SA, Warszawa 2016
5. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. 2001 Nr.49 poz. 508 z późniejszymi zmianami)
6. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o ochronie baz danych (Dz.U. 2001 nr 128 poz. 1402 z późniejszymi zmianami)
7. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych(Dz.U. z 1994 r. nr 24, poz. 83, z późniejszymi zmianami)
8. Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (Dz.U. 1993 nr 47 poz. 211 z późniejszymi zmianami)

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W22, KET1_W23 KET1_U01, KET1_U23	C1, C2	Wykład	1,2	F1,P1
E2	KET1_W22, KET1_W23 KET1_U01, KET1_U23	C2, C3	Wykład	1,2	F1,P1

E3	KET1_W22, KET1_W23 KET1_U01, KET1_U23 KET1_K02	C1, C2, C3	Wykład	2,3	F1,F2,P1
----	--	------------	--------	-----	----------

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące własności intelektualnej.
2	Student nie potrafi wymienić podstawowych pojęć dotyczących własności intelektualnej.
3	Student potrafi wymienić podstawowe pojęcia dotyczące własności intelektualnej.
3.5	Student potrafi wymienić podstawowe pojęcia dotyczące własności intelektualnej. Umie dyskutować na temat pojęć z zakresu własności intelektualnej.
4	Student potrafi wymienić podstawowe pojęcia dotyczące prawa własności intelektualnej. Umie dyskutować na temat tych pojęć. Student potrafi zdefiniować podstawowe rodzaje i sposoby ochrony. Umie dyskutować na temat tych zasad.
4.5	Student potrafi wymienić podstawowe pojęcia dotyczące własności intelektualnej. Umie dyskutować na temat tych pojęć. Student potrafi zdefiniować podstawowe rodzaje i sposoby ochrony. Umie dyskutować na temat tych zasad. Posiada szczegółową wiedzę w omawianym zakresie.
5	Student potrafi wymienić podstawowe pojęcia dotyczące własności intelektualnej. Umie dyskutować na temat tych pojęć. Student potrafi zdefiniować podstawowe rodzaje i sposoby ochrony. Umie dyskutować na temat tych zasad. Posiada szczegółową wiedzę w omawianym zakresie. Potrafi wskazać inne niż podane na wykładzie problemy.
EK2	Student na podstawie dostępnej literatury potrafi samodzielnie

	określić i omówić uwarunkowania prawne stosowania praw własności intelektualnej.
2	Student nie potrafi określić uwarunkowań prawnych stosowania praw własności intelektualnej.
3	Student potrafi określić uwarunkowania prawne stosowania praw własności intelektualnej.
3.5	Student potrafi określić uwarunkowania prawne stosowania praw własności intelektualnej. Umie dyskutować na temat tych pojęć.
4	Student potrafi określić uwarunkowania prawne stosowania praw własności intelektualnej. Umie dyskutować na temat tych pojęć. Student potrafi zdefiniować podstawowe rodzaje i sposoby ochrony przedmiotów własności przemysłowej. Umie dyskutować na temat tych zasad.
4.5	Student potrafi określić uwarunkowania prawne stosowania praw własności intelektualnej. Umie dyskutować na temat tych pojęć. Student potrafi zdefiniować podstawowe rodzaje i sposoby ochrony przedmiotów własności przemysłowej. Umie dyskutować na temat tych zasad. Posiada szczegółową wiedzę w omawianym zakresie.
5	Student potrafi określić uwarunkowania prawne stosowania praw własności intelektualnej. Umie dyskutować na temat tych pojęć. Student potrafi zdefiniować podstawowe rodzaje i sposoby ochrony przedmiotów własności przemysłowej. Umie dyskutować na temat tych zasad. Posiada szczegółową wiedzę w omawianym zakresie. Potrafi wskazać inne niż podane na wykładzie problemy.
EK3	Student potrafi dobrać odpowiedni sposób ochrony dla poszczególnych kategorii przedmiotów praw własności intelektualnej.
2	Student nie potrafi dobrać sposobu ochrony dla poszczególnych przedmiotów praw własności intelektualnej.
3	Student potrafi samodzielnie dobrać sposób ochrony dla poszczególnych przedmiotów praw własności intelektualnej.
3.5	Student potrafi samodzielnie dobrać sposób ochrony dla poszczególnych przedmiotów praw własności intelektualnej. Potrafi uzasadnić dobór metod ochrony.
4	Student potrafi samodzielnie dobrać sposób ochrony dla poszczególnych

	przedmiotów praw własności intelektualnej. Potrafi uzasadnić dobór metod ochrony. Umie dyskutować na temat tych metod.
4.5	Student potrafi samodzielnie dobrać sposób ochrony dla poszczególnych przedmiotów praw własności intelektualnej. Potrafi uzasadnić dobór metod ochrony. Umie dyskutować na temat tych metod. Posiada szczegółową wiedzę w tym zakresie.
5	Student potrafi samodzielnie dobrać sposób ochrony dla poszczególnych przedmiotów praw własności intelektualnej. Potrafi uzasadnić dobór metod ochrony. Umie dyskutować na temat tych metod. Posiada szczegółową wiedzę w tym zakresie. Potrafi wskazać inne niż podane na wykładzie problemy

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						
<i>Mechanika</i> <i>Mechanics</i>						
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i Telekomunikacja				7W		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		1	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	
					Proj.	
						Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	30	0	0	0
						6
Koordinator	Mgr inż. Ewelina Szymczykiewicz ewelina.szymczykiewicz@pcz.pl					
Prowadzący	Dr Ihor Bordun, i.bordun@el.pcz.czest.pl					
	Mgr inż. Patryk Gałuszkewicz, p.galuszkewicz@el.pcz.czest.pl					
	Mgr inż. Ewelina Szymczykiewicz ewelina.szymczykiewicz@pcz.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu wybranych zagadnień mechaniki klasycznej i wytrzymałości materiałów.

C2. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu budowy urządzeń mechatronicznych oraz zasad projektowania systemów

C3. mechatronicznych.

Zdobycie przez studentów umiejętności rozwiązywania podstawowych

C4. zagadnień mechaniki klasycznej w zakresie statyki

konstrukcji mechanicznych, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej z uwzględnieniem oporów tarcia.

Nabywanie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wyznaczenia wytrzymałości elementów w układach

elektromechanicznych oraz doboru parametrów tych elementów dla zadanych wielkości obciążenia.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z fizyki w zakresie kinematyki, dynamiki oraz podstaw elektryczności.
2. Wiedza z matematyki z zakresu rachunku wektorowego.
3. Umiejętność pracy samodzielnej.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych

Efekty uczenia się

E1. Student ma wiedzę z dziedziny mechaniki klasycznej w zakresie statyki konstrukcji mechanicznych oraz kinematyki i dynamiki ciała sztywnego przy uwzględnieniu tarcia i oporów podczas ruchu.

E2. Student ma wiedzę dotyczącą wybranych zagadnień wytrzymałości materiałów oraz zna zasady obliczania parametrów geometrycznych elementów konstrukcji elektrotechnicznych i elektromechanicznych układów napędowych, zna budowę systemów mechatronicznych, właściwości podstawowych elementów składowych w postaci aktorów i sensorów

E3. Student potrafi określić rozkład sił w konstrukcjach mechanicznych, wyznaczyć momenty sił, środki ciężkości i momenty bezwładności figur płaskich i brył, sformułować równanie ruchu z uwzględnieniem oporów tarcia, wyznaczyć zastępczy moment bezwładności i sprawność mechanizmu oraz dobrać moc silnika do układu napędowego.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Zakres mechaniki, podstawowe pojęcia i zasady.	2
W2 – Płaski i przestrzenny układ sił.	2
W3 – Klasyfikacja obciążeń, więzy, stopnie swobody, warunki równowagi.	2
W4 – Środki ciężkości, momenty statyczne i momenty bezwładności.	2
W5 – Zjawisko tarcia i prawa tarcia. Równowaga układów sił z uwzględnieniem sił tarcia.	2
W6 – Kinematyka: ruch postępowy, obrotowy, złożony.	2
W7 – Zasady dynamiki, dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej.	2
W8 – Zasada d’Alemberta. Praca, moc, energia kinetyczna i potencjalna.	2
W9 – Praca i sprawność. Klasyfikacja mashyn i mechanizmów.	2
W10 – Wstęp do drgań. Drgania swobodne i wymuszone. Zasady wibroizolacji w układach mechanicznych.	2
W11 – Wybrane zagadnienia wytrzymałości materiałów: podstawowe pojęcia, rodzaje naprężeń.	2
W12 – Wybrane zagadnienia wytrzymałości materiałów: uogólnione prawo Hooke’a, zginanie płaskie belek prostych, skręcanie wałów okrągłych.	2
W13 – Mechatronika, podstawowe pojęcia, systemy mechatroniczne, struktura urządzenia mechatronicznego, przykłady	2
W14 – Sensoryka i aktoryka w urządzeniach mechatronicznych.	2
W15 – Praca zaliczeniowa	2

SUMA	30
-------------	-----------

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1 – Zakres mechaniki, podstawowe pojęcia i zasady. Podstawowe wiadomości z rachunku wektorowego. Działania na wektorach. Omówienie warunków zaliczenia i podanie literatury.	2
C2 – Płaski i przestrzenny układ sił	2
C3 – Wyznaczanie reakcji w belkach prostych oraz złożonych	2
C4 – Wyznaczanie reakcji w ramach płaskich	2
C5 – Tarcie ślizgowe i toczne, warunki równowagi w układach mechanicznych z uwzględnieniem sił tarcia.	2
C6 – Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń C1-C5	2
C7 – Wyznaczenie środków ciężkości figur płaskich i brył	2
C8 – Wyznaczenie sił wewnętrznych i naprężeń. Zastosowanie prawa Hooke'a	2
C9 - Wyznaczanie momentów zginających i sił tnących w belkach i ramach	2
C10 – Wyznaczenie momentów bezwładności	2
C11 - Skręcanie – statycznie wyznaczalne. Rdzeń przekroju	2
C12 – Równania ruchu i toru punktu. Wyznaczenie prędkości i przyspieszenia w wybranych przypadkach ruchu punktu	2
C13 – Dynamika punktu materialnego i ciała sztywnego, ruch z uwzględnieniem oporów tarcia.	2
C14 – Zasada zachowania energii mechanicznej, praca, moc. Stosowanie zasady zachowania pędu i krętu.	2
C15 – Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń 78 – C14	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna
3. Platforma e-learningowa

4.

Model fizyczny

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

- F1. Aktywność na zajęciach
- F2. Ocena przygotowania do ćwiczeń tablicowych
- P1. Kolokwium
- P2. Praca zaliczeniowa

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	30
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	0
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	150 / 6

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Gawrysiak M.: Mechatronika i projektowanie mechatroniczne, Wyd. Pol. Białostockiej, Białystok 1997.
2. Giergiel J., Głuch L., Łopata A.: Zbiór zadań z mechaniki. Metodyka rozwiązań. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2001.
3. Grabowski J., Iwanczewska A.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.
4. Leyko J.: Mechanika ogólna. T.1 PWN, Warszawa 2012, T.2. PWN, Warszawa

2010.

5. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa 2001.
6. Misiak J.: Mechanika techniczna – statyka i wytrzymałość materiałów. T.1, WNT, Warszawa 2006.
7. Misiak J.: Mechanika techniczna – Kinematyka i dynamika. T.2, WNT, Warszawa 1999.
8. Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa 2009.
9. Auslander K.L.: Mechatronics, Kluwer Academic Press, New York, 1998.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W02	C1, C3	Wykład	1,3	P2
E2	KET1_W02, KET1_W05, KET1_U01, KET1_U07	C1, C2	Wykład, ćwiczenia	1,2,3	F1,F2,P1,P2
E3	KET1_W02, KET1_W05	C3, C4	Ćwiczenia	2	F1,F2,P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student ma wiedzę z dziedziny mechaniki klasycznej w zakresie

	statyki konstrukcji mechanicznych oraz kinematyki i dynamiki ciała sztywnego przy uwzględnieniu tarcia i oporów podczas ruchu.
2	Student nie ma podstawowej wiedzy z dziedziny mechaniki klasycznej w zakresie statyki konstrukcji mechanicznych oraz kinematyki i dynamiki ciała sztywnego, nie zna tarcia i oporów podczas ruchu.
3	Student zna niektóre zagadnienia z mechaniki klasycznej w zakresie statyki konstrukcji mechanicznych oraz kinematyki i dynamiki ciała sztywnego, ale nie zawsze potrafi poprawnie uwzględnić wpływ tarcia oraz oporów występujących podczas ruchu.
3.5	Student zna podstawowe zagadnienia z mechaniki klasycznej w zakresie statyki konstrukcji mechanicznych, kinematyki i dynamiki ciała sztywnego i na ogół potrafi poprawnie uwzględnić wpływ tarcia oraz oporów występujących podczas ruchu.
4	Student ma ugruntowaną wiedzę z dziedziny mechaniki klasycznej w zakresie statyki konstrukcji mechanicznych, kinematyki i dynamiki ciała sztywnego i potrafi poprawnie uwzględnić wpływ tarcia.
4.5	Student ma usystematyzowaną wiedzę z dziedziny mechaniki klasycznej w zakresie zagadnień statyki konstrukcji mechanicznych, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej przy uwzględnieniu wpływu tarcia i oporów występujących podczas ruchu.
5	Student ma obszerną i usystematyzowaną wiedzę z dziedziny mechaniki klasycznej w zakresie zagadnień statyki konstrukcji mechanicznych, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej przy uwzględnieniu wpływu tarcia i oporów występujących podczas ruchu.
EK2	Student ma wiedzę dotyczącą wybranych zagadnień wytrzymałości materiałów oraz zna zasady obliczania parametrów geometrycznych elementów konstrukcji elektrotechnicznych i elektromechanicznych układów napędowych, zna budowę systemów mechatronicznych, właściwości podstawowych elementów składowych w postaci aktorów i sensorów.
2	Student nie zna podstawowych zagadnień dotyczących wytrzymałości materiałów oraz nie zna elementarnych zasad obliczania

	parametrów geometrycznych typowych elementów konstrukcji elektrotechnicznych i elektromechanicznych układów napędowych, nie zna budowy systemów mechatronicznych, ani właściwości aktorów i sensorów.
3	Student zna niektóre zagadnienia dotyczące wytrzymałości materiałów oraz potrafi określić podstawowe zasady obliczania parametrów geometrycznych typowych elementów konstrukcji elektrotechnicznych i elektromechanicznych układów napędowych, orientuje się w budowie systemów mechatronicznych, ma podstawową wiedzę odnośnie aktorów i sensorów.
3.5	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą wybranych zagadnień wytrzymałości materiałów oraz potrafi określić podstawowe zasady obliczania parametrów geometrycznych typowych elementów konstrukcji elektrotechnicznych i elektromechanicznych układów napędowych, ma podstawową wiedzę w zakresie budowy systemów mechatronicznych i właściwości ich elementów składowych w postaci aktorów i sensorów.
4	Student ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą wybranych zagadnień wytrzymałości materiałów oraz zna podstawowe zasady obliczania parametrów geometrycznych typowych elementów konstrukcji elektrotechnicznych i elektromechanicznych układów napędowych, ma ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy systemów mechatronicznych, zna istotne właściwości ich elementów składowych w postaci aktorów i sensorów.
4.5	Student ma usystematyzowaną wiedzę dotyczącą wybranych zagadnień wytrzymałości materiałów oraz zna zasady obliczania parametrów geometrycznych typowych elementów konstrukcji elektrotechnicznych i elektromechanicznych układów napędowych, ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie budowy systemów mechatronicznych, dobrze zna właściwości ich elementów składowych w postaci aktorów i sensorów.
5	Student ma usystematyzowaną wiedzę dotyczącą wybranych zagadnień wytrzymałości materiałów oraz zna i rozumie zasady obliczania parametrów geometrycznych elementów konstrukcji elektro-technicznych i

	<p>elektromechanicznych układów napędowych, ma obszerną i usystematyzowaną wiedzę w zakresie budowy systemów mechatronicznych, bardzo dobrze zna właściwości ich elementów składowych w postaci aktorów i sensorów.</p>
EK3	<p>Student potrafi określić rozkład sił w konstrukcjach mechanicznych, wyznaczyć momenty sił, środki ciężkości i momenty bezwładności figur płaskich i brył, sformułować równanie ruchu z uwzględnieniem oporów tarcia, wyznaczyć zastępczy moment bezwładności i sprawność mechanizmu oraz dobrać moc silnika do układu napędowego.</p>
2	<p>Student nie potrafi poprawnie określić rozkładu sił i momentów w konstrukcjach mechanicznych, nie umie wyznaczać środków ciężkości i momentów bezwładności figur płaskich i brył, nie potrafi sformułować równania ruchu, wyznaczyć sprawności mechanizmu, ani dobrać moc silnika do układu napędowego.</p>
3	<p>Student potrafi poprawnie określić rozkład sił i momentów w prostych konstrukcjach mechanicznych, umie wyznaczać środki ciężkości i momenty bezwładności typowych figur płaskich i brył, potrafi sformułować równanie ruchu bez uwzględnienia oporów tarcia, orientuje się w zasadach wyznaczania sprawności mechanizmów i metodyce doboru silnika do układu napędowego, ale nie potrafi prawidłowo określić jego mocy.</p>
3.5	<p>Student potrafi poprawnie określić rozkład sił i momentów w prostych konstrukcjach mechanicznych, umie wyznaczać środki ciężkości i momenty bezwładności typowych figur płaskich i brył, potrafi sformułować równanie ruchu z uwzględnieniem tarcia, orientuje się w zasadach wyznaczania sprawności mechanizmów i metodyce doboru silnika do układu napędowego, ale nie potrafi prawidłowo określić jego mocy na podstawie warunków obciążenia</p>
4	<p>Student potrafi poprawnie określić rozkład sił i momentów w typowych konstrukcjach mechanicznych, umie wyznaczać środki ciężkości i momenty bezwładności typowych figur płaskich i brył, potrafi sformułować</p>

	<p>równanie ruchu z uwzględnieniem tarcia i wyznaczyć sprawność mechanizmu, orientuje się w metodyce doboru silnika do układu napędowego i potrafi prawidłowo określić jego moc na podstawie warunków obciążenia.</p>
4.5	<p>Student potrafi prawidłowo określić rozkład sił i momentów w większości konstrukcji mechanicznych, umie wyznaczać środki ciężkości i momentów bezwładności typowych figur płaskich i brył, potrafi poprawnie sformułować równanie ruchu z uwzględnieniem oporów tarcia i wyznaczyć sprawność mechanizmu oraz zna metodykę doboru silnika do układu napędowego i potrafi prawidłowo określić jego moc w zależności od wielkości obciążenia.</p>
5	<p>Student potrafi prawidłowo określić rozkład sił i momentów w konstrukcjach mechanicznych, umie wyznaczać środki ciężkości i momenty bezwładności złożonych figur płaskich i brył, potrafi sformułować poprawnie równanie ruchu z uwzględnieniem oporów tarcia, wyznaczyć zastępczy moment bezwładności i sprawność mechanizmu oraz prawidłowo dobrać do układu napędowego silnik o mocy wynikającej z obciążeń i wymaganych parametrów ruchu.</p>

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							
Podstawy programowania Programming basics							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i Telekomunikacja					8W		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr		
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	1	2		
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	0	30	0	0	6
Koordynator	Dr inż. Dariusz Całus dc@el.pcz.czest.pl						
Prowadzący	Prof. dr hab. inż. Andriy Kityk kityk@el.pcz.czest.pl Dr inż. Dariusz Całus dc@el.pcz.czest.pl Mgr inż. Patryk Gałuszkiewicz patryk.galuszkiewicz@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstaw programowania.
- C2. Zapoznanie studentów z pojęciem algorytmu, podstawowymi konstrukcjami programistycznymi, podstawowymi strukturami danych i wykonywanymi na nich operacjami, metodami weryfikacji poprawności.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie czytania ze zrozumieniem programów zapisanych w języku programowania imperatywnego, symbolicznego wykonywania prostych programów celem ich weryfikacji; pisania i uruchamiania prostych programów o rozmiarze rzędu 100 wierszy kodu.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z matematyki z zakresu analizy matematycznej, algebry, logiki.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się

- E1. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu podstaw programowania dotyczącą pojęcia algorytmu, podstawowych konstrukcji programistycznych, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji, metod weryfikacji poprawności programów.
- E2. Student zna i potrafi zastosować odpowiednie środowisko programistyczne w zakresie pisania i uruchamiania prostych programów o rozmiarze rzędu 100 wierszy kodu.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Pozycyjny system liczbowy. Pojęcie algorytmu. Podstawowe konstrukcje programistyczne.	2
W2, W3 – Podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje. Typy danych i zakresy ich wartości.	4
W4, W5 – Implementacje algorytmów w językach programowania. Instrukcje iteracyjne i warunkowe.	4
W6, W7, W8 – Procedury, metody i funkcje. Rekurencja.	6
W9 – Liczby pseudolosowe.	2
W10, W11 – Tablice. Operacje na tablicach.	4
W12 – Dynamiczny przydział pamięci.	2
W13, W14 – Operacje na plikach. Operacje tekstowe.	4
W15 – Test zaliczeniowy. Zaliczenie przedmiotu.	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium (ćwiczenia komputerowe)	Liczba godzin
--	----------------------

L1 – Aplikacja konsolowa. Instrukcji wejścia/wyjścia	2
L2, L3 – Podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje. Typy danych i zakresy ich wartości.	4
L4, L5 – Implementacje algorytmów w językach programowania. Instrukcje iteracyjne i warunkowe.	4
L6, L7, L8 – Procedury, metody, funkcje. Rekurencja.	6
L9 – Liczby pseudolosowe.	2
L10, L11 – Tablice. Operacje na tablicach.	4
L12 – Dynamiczny przydział pamięci.	2
L13, L14 – Operacje na plikach. Operacje tekstowe.	4
L15 – Zaliczenie przedmiotu.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład). Rzutnik komputerowy wraz z ekranem.
2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych w postaci plików .doc, .docm, .pdf, .jpg, .txt, .xlsm, .zip.
3. Komputery z systemem operacyjnym Windows 7/8/10 i zainstalowanym pakietem Microsoft Office 2007, 2010, 2013, 2016 oraz przeglądarką plików .pdf, .jpg.
4. Podręczniki i skrypty.
5. Internet.

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

- F1. Aktywność na zajęciach (obecność, dyskusja, praca, wykonanie testów).
- P1. Wykonanie obowiązkowego zestawu zadań w trakcie zajęć laboratoryjnych (laboratorium).
- P2. Test zaliczeniowy (wykłady).

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin
------------------	-----------------------

	na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	25
Przygotowanie do testu	20
Przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	150 / 6 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. P. Wróblewski.: Algorytmy, struktury danych i techniki programowania. Wyd. Helion, Gliwice 2009
2. A.Troelsen : Język C# 2008 I platforma .NET3.5, Wyd. PWN, Warszawa 2009
3. J. Sharp.: Microsoft Visual C# 2015 Krok po kroku, Wyd. APN Promise, Warszawa 2016
4. David Harel.: Rzecz o istocie informatyki. Wyd. WNT, Warszawa 2001

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W01, KET1A_W07 KET1A_U22 KET1_K01	C1	W, Lab	1,2,3,4,5	F1, P1, P2
E2	KET1A_W07 KET1A_U22	C2, C3	W, Lab	1,2,3,4,5	F1, P1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu podstaw programowania dotyczącą pojęcia algorytmu, podstawowych konstrukcji programistycznych, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji, metod weryfikacji poprawności programów.
2	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu podstaw programowania, pojęcia algorytmu, podstawowych konstrukcji programistycznych, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji oraz metod weryfikacji poprawności programów.
3	Student potrafi wymienić podstawowe pojęcia z zakresu podstaw programowania, posiada wiedzę dotyczącą pojęcia algorytmu, podstawowych struktur danych.
3.5	Student posiada wiedzę z zakresu podstaw programowania, posiada wiedzę dotyczącą pojęcia algorytmu, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji.
4	Student posiada wiedzę z zakresu podstaw programowania, posiada wiedzę dotyczącą pojęcia algorytmu, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji, podstawowych konstrukcji programistycznych.
4.5	Student posiada wiedzę z zakresu podstaw programowania, posiada wiedzę dotyczącą pojęcia algorytmu, programowania obiektowego.
5	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu podstaw programowania dotyczącą pojęcia algorytmu, podstawowych konstrukcji programistycznych, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji, metod weryfikacji poprawności programów wraz z przykładami, programowania wizualnego
E2	Student zna i potrafi zastosować odpowiednie środowisko programistyczne w zakresie pisania i uruchamiania prostych programów o rozmiarze rzędu 100 wierszy kodu.
2	Student nie zna i nie potrafi zastosować odpowiedniego środowiska programistycznego w zakresie pisania i uruchamiania prostych

	programów o rozmiarze rzędu 100 wierszy kodu.
3	Student potrafi zastosować odpowiednie środowisko programistyczne w zakresie pisania i uruchamiania prostych programów w trybie konsolowym.
3.5	Student potrafi zastosować odpowiednie środowisko programistyczne w zakresie wykorzystania funkcji bibliotecznych.
4	Student zna i potrafi zastosować odpowiednie środowisko programistyczne w zakresie pisania i uruchamiania prostych programów o rozmiarze rzędu 100 wierszy kodu.
4.5	Student zna i potrafi zastosować odpowiednie środowisko programistyczne w zakresie pisania i uruchamiania prostych programów z interfejsem graficznym.
5	Student zna i potrafi zastosować obiekty w tworzenie programów, w tym aplikacjach wizualnych

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 przekazywane są studentom podczas pierwszych zajęć.
3. Instrukcje do zajęć laboratoryjnych i treści wykładów będą umieszczane pod wskazanym przez prowadzącego adresem poczty elektronicznej. Przejrzenie instrukcji wymaga zainstalowania oprogramowania czytającego pliki .doc, .docm, .pdf, .jpg, .txt, .xlsm, .zip. Wykonywanie ćwiczeń wymaga użycia pakietu Microsoft Office (Excel, Word).
4. Zajęcia laboratoryjne będą odbywać się w sali D214 Wydziału Elektrycznego lub innej uprzednio wskazanej sali (wyposażone podobnie).

Nazwa przedmiotu							
Podstawy organizacji i zarządzania Fundamentals of Organization and Management							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					9W		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr		
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	I	II		
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	15	0	0	0	3
Koordinator	Ewa Moroz ewa.moroz@pcz.pl						
Prowadzący	Ewa Moroz ewa.moroz@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu zarządzania podmiotami i organizacji pracy na poziomie strategicznym, taktycznym i operacyjnym.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie budowania i interpretowania wybranych narzędzi analizy otoczenia oraz struktur i zasobów organizacji.
- C3. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu rozwiązywania konfliktów i wprowadzania zmian, również z wykorzystaniem metod heurystycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza o społeczeństwie, państwie i prawie na poziomie wyuczenia się średniego.

2. Umiejętność pracy samodzielnej oraz umiejętność pracy w grupie.
3. Umiejętność sporządzenia sprawozdania z przebiegu realizacji zadań.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się

- EK1. Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych pojęć z zakresu zarządzania podmiotami i organizacji pracy na poszczególnych poziomach zarządzania.
- EK2. Student zna, dostrzega relacje i w podstawowym zakresie potrafi wykorzystać wybrane narzędzia analizy otoczenia dalszego i bliższego podmiotów oraz zasobów organizacji.
- EK3. Student potrafi prawidłowo zastosować wybraną metodę heurystyczną w procesach wprowadzania zmian oraz rozwiązywania konfliktów; potrafi wskazać i zastosować podstawowe narzędzia zarządzania wyszczuplonego i teorii ograniczeń.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania podmiotami i organizacji pracy	1
W2 – Zarządzanie podmiotami na poziomie strategicznym, taktycznym i operacyjnym	1
W3 – Metody heurystyczne jako narzędzie wspomaganie zarządzania	1
W4 – Zarządzanie wyszczuplone (Lean Management) – podstawy teoretyczne i wybrane zastosowania praktyczne	1
W5 – Teoria ograniczeń (Theory of Constraints) – podstawy teoretyczne i wybrane zastosowania praktyczne	1
W6 – Wybrane zasady skutecznego działania w procesach zarządczych	1
W7 – Planowanie i organizowanie	1
W8 – Motywowanie i kontrolowanie	1
W9 – Wybrane metody analizy dalszego i bliższego otoczenia podmiotów	1

W10 – Wybrane metody charakteryzowania powiązań organizacyjnych w obrębie podmiotów	1
W11 – Zintegrowane metody analizy strategicznej – w tym analiza SWOT	1
W12 – Podstawowe zagadnienia związane z zarządzaniem czasem (Time management)	1
W13 – Podstawowe zagadnienia związane z wprowadzaniem zmian i przewyższaniem konfliktów w organizacjach	1
W14 – Strategie rozwoju podmiotów metodami zewnętrznymi – fuzje, przejęcia, alianse strategiczne	1
W15 – Uwarunkowania zachowań w obrębie rynku pracy	1
SUMA	15

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1 – Misja organizacji i misje indywidualne, synergia w zarządzaniu	1
C2 – metoda ABC – priorytety – studium przypadku	1
C3 – Metody heurystyczne – przykłady rozwiązań kreatywnych	1
C4 – Zarządzanie wyszczuplone (Lean Management) – studium przypadku	1
C5 – Teoria ograniczeń - studium przypadku	1
C6 – Ważne i pilne; rola pro aktywności, cele SMART	1
C7 – Planowanie, organizowanie – praca w zespole	1
C8 – Motywowanie kontrolowanie – praca w zespole	1
C9 – Makrootoczenie i otoczenie konkurencyjne – analiza pięciu sił; mapa grup strategicznych – studium przypadku	1
C10 – Portfele produktowe – studium przypadku	1
C11 – Arkusz analizy SWOT – studium przypadku	1
C12 – Praca w grupie pod presją czasu - gra zespołowa	1
C13 – Opór wobec zmiany i jego przewyższanie	1
C14 – Karta analizy aliansu strategicznego	1
C15 – Przygotowanie do rozmów rekrutacyjnych - praca w zespole	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna
3. E-learning

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

- F1. Ocena przygotowania do zajęć – odpowiedź ustna
- F2. Ocena poprawnego przygotowania sprawozdań z realizacji zadań w trakcie zajęć
- P1. Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – zadania realizowane w trakcie zajęć (50% oceny zaliczeniowej wykładu)
- P2. Ocena umiejętności wyciągania wniosków w oparciu o rozwiązywanie zadań problemowych (przy wykorzystaniu literatury przedmiotu) (50% oceny zaliczeniowej wykładu)

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	5
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	80 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Błaszczyk W., Metody organizacji i zarządzania, PWN, Warszawa 2022
2. Drucker P.F., Praktyka zarządzania, MT Biznes, Warszawa 2017
3. Stabryła A., Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy, PWN,

Warszawa 2022

4. Griffin W.R., Podstawy Zarządzania organizacjami, PWE, Warszawa 2022
5. Aniszewska G. (red.), Kultura organizacyjna w zarządzaniu, PWE, Warszawa 2007
6. Stoner J.A.F., Freeman R.E., Gilbert D.R.Jr, Kierowanie, PWE, Warszawa 2013.
7. Strategor, Zarządzanie firmą. Strategie. Struktury. Decyzje. Tożsamość, PWE, Warszawa 1999

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W23 KET1_U01 KET1_K03, KET1_K04, KET1_K05	C1	wykład ćwiczenia	1,2	F1, P1, P2
EK2	KET1_W23 KET1_U01, KET1_U02, KET1_U23 KET1_K01, KET1_K03, KET1_K04	C2	Wykład ćwiczenia	1,2	F2, P1, P2
EK3	KET1_W23 KET1_U01, KET1_U02, KET1_U23 KET1_K01, KET1_K03, KET1_K05	C2, C3	wykład ćwiczenia	1,2	F2, P1, P2

wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych pojęć

	z zakresu zarządzania podmiotami i organizacji pracy na poszczególnych poziomach zarządzania.
2	Student nie rozróżnia podstawowych pojęć z zakresu zarządzania i nie potrafi wskazać poziomów zarządzania.
3	Student potrafi wymienić podstawowe pojęcia charakteryzujące proces zarządczy (planowanie, organizowanie, kontrolowanie, motywowanie) i poziomy zarządzania (strategiczny, taktyczny, operacyjny).
3,5	Student wymienia i charakteryzuje podstawowe pojęcia charakteryzujące proces zarządczy (planowanie, organizowanie, kontrolowanie, motywowanie) i poziomy zarządzania (strategiczny, taktyczny, operacyjny).
4	Student zna i potrafi wskazać różnice między poszczególnymi elementami procesu zarządzania i pomiędzy poziomami działań zarządczych.
4,5	Student zna i potrafi wskazać różnice między poszczególnymi elementami procesu zarządzania i pomiędzy poziomami działań zarządczych. Dostrzega wzajemne relacje między poszczególnymi elementami procesów zarządczych.
5	Student potrafi wskazać podstawowe charakterystyki procesu zarządzania i przypisać im wagi na poszczególnych poziomach zarządzania (strategiczny, taktyczny, operacyjny).
EK2	Student zna, dostrzega relacje i w podstawowym zakresie potrafi wykorzystać wybrane narzędzia analizy otoczenia dalszego i bliższego podmiotów oraz zasobów organizacji.
2	Student nie rozróżnia ani metod analizy organizacji, ani metod analizy otoczenia, nie potrafi wskazać czym charakteryzują się zintegrowane metody zarządzania.
3	Student rozróżnia otoczenie bliższe i dalsze organizacji od jej zasobów, jednak nie potrafi wykorzystywać zintegrowanych metod zarządzania do rozwiązania .
3,5	Student rozróżnia otoczenie bliższe i dalsze organizacji od jej zasobów, potrafi scharakteryzować poszczególne pojęcia, jednak nie potrafi wykorzystywać zintegrowanych metod zarządzania.
4	Student rozpoznaje metody analizy otoczenia i zasobów organizacji, jednak nie potrafi zinterpretować uzyskiwanych wyników.

4,5	Student rozpoznaje metody analizy otoczenia i zasobów organizacji, podejmuje próby zinterpretowania uzyskiwanych wyników.
5	Student rozpoznaje metody analizy otoczenia i zasobów organizacji, rozumie i potrafi wykorzystać wybraną zintegrowaną metodę zarządzania dla określenia strategii podmiotu.
EK3	Student potrafi prawidłowo zastosować wybraną metodę heurystyczną w procesach wprowadzania zmian oraz rozwiązywania konfliktów; potrafi wskazać i zastosować podstawowe narzędzia zarządzania wyszczuplonego i teorii ograniczeń..
2	Student nie rozumie znaczenia oporu wobec zmian w organizacjach, nie wie czym jest heurystyka; nie rozróżnia zarządzania wyszczuplonego i teorii ograniczeń.
3	Student potrafi nazwać wybrane metody heurystyczne i potrafi wskazać możliwe ich zastosowania w procesach zarządzania; potrafi określić na czym polega zarządzanie wyszczuplone i zarządzanie w oparciu o teorię ograniczeń
3,5	Student potrafi nazwać i scharakteryzować wybrane metody heurystyczne, potrafi wskazać możliwe ich zastosowania w procesach zarządzania; potrafi określić, jaka jest różnica między zarządzaniem wyszczuplonym, a zarządzaniem w oparciu o teorię ograniczeń.
4	Student posługuje się dowolnie wybraną metodą heurystyczną; potrafi zdefiniować podstawowe zasady zarządzania wyszczuplonego i teorii ograniczeń
4,5	Student posługuje się wskazaną metodą heurystyczną; potrafi zdefiniować podstawowe zasady zarządzania wyszczuplonego i teorii ograniczeń i wskazać praktyczne korzyści płynące z ich zastosowania
5	Student potrafi prawidłowo zastosować wybraną metodę heurystyczną celem znalezienia rozwiązania w sytuacjach konfliktowych i procesach zmian; zna podstawowe narzędzia zarządzania wyszczuplonego i teorii ograniczeń i potrafi je zastosować celem rozwiązania problemu o charakterze zarządczym.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

5. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz w systemie USOS..
6. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.
7. Prowadzący udostępnia na pierwszych zajęciach zagadnienia treści wykładów.

Nazwa przedmiotu							
Inżynieria Materiałowa							
Materials Engineering							
Kierunek						Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja						10W	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		I	II
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	0	0	0	0	3
Koordynator	Dr inż. Jarosław Jędryka, jaroslaw.jedryka@pcz.pl						
Prowadzący	Dr inż. Jarosław Jędryka, jaroslaw.jedryka@pcz.pl Dr hab. inż. Wojciech Pluta, prof. PCz., wojciech.pluta@pcz.pl Dr hab. inż. Mariusz Najgebauer, prof. PCz., mariusz.najgebauer@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu budowy materii i zjawisk występujących w materiałach.
C2.	Zapoznanie studentów z procesami fizycznymi występującymi w materiałach.
C3.	Nabywanie przez studentów wiedzy związanej z wykorzystaniem materiałów dla potrzeb wytwarzania urządzeń technicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z zakresu fizyki ciała stałego.
2.	Wiedza z zakresu analizy matematycznej.
3.	Wiedza z zakresu ogólnotechnicznego.

4.	Umiejętność pracy samodzielnej oraz umiejętność analizowania stanu wiedzy.
5.	Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się	
EK1.	Student rozróżnia podstawowe wielkości charakteryzujące materiały oraz identyfikuje materiały
EK2.	Student interpretuje i ocenia wpływ zmiany parametrów wytwarzania na końcowe własności materiałów.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 - Wprowadzenie, początki inżynierii materiałowej, klasyfikacja materiałów.	2
W2 - Struktura ciała stałego.	2
W3 - Mikrostruktura, defekty struktury krystalicznej.	2
W4 - Krystaliczna i amorficzna budowa ciała stałego, krystalizacja metali i stopów.	2
W5 - Struktura stopów, charakterystyka faz.	2
W6 - Układy równowagi fazowej, reguła faz Gibbsa, reguła dźwigni.	2
W7 - Stopy żelaza z węglem, układ równowagi fazowej żelazo - węgiel.	2
W8 - Klasyfikacje i oznaczenia stopów żelaza z węglem.	2
W9 - Obróbka cieplna i przemiany fazowe.	2
W10 - Właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich.	2
W11 - Stopy metali nieżelaznych.	2
W12 - Materiały ceramiczne.	2
W13 - Materiały polimerowe.	2
W14 - Materiały kompozytowe, materiały o specjalnych właściwościach, prognozy rozwoju materiałów.	2
W15 – Zaliczenie – test pisemny/odpowiedź ustna.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1.	Prezentacja multimedialna
2.	Tablica klasyczna

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

F1.	Aktywność na zajęciach (dyskusja).
P1.	Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem zaliczenia wykładu (brak egzaminu – test pisemny/zaliczenie ustne).

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie do zajęć	15
Zapoznanie się ze specjalistycznym sprzętem (poza wykładem)	10
Przygotowanie do zaliczenia wykładu (brak egzaminu)	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	80/3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1.	Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej, Warszawa, WNT 2003.
2.	Ashby M. F., Jones D. R. H.: Materiały inżynierskie: właściwości i zastosowania, WNT, 1995.
3.	Ashby M. F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT, 1995.
4.	Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M.: Krystalografia, PWN, 2007.
5.	Dobrzański L. A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, 2002.
6.	Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo, WNT, 2007.
7.	Burakowski T., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali, WNT, 1995.
8.	Pacyna J.: Metaloznawstwo, wybrane zagadnienia, Wydawnictwa AGH, 2005.
9.	Feynman R., Leighton R., Sands M.: "Feynmana wykłady z fizyki" PWN 1974.

10.	Celiński Z.: Materiałoznawstwo elektrotechniczne, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005.
11.	Soiński M.: Materiały magnetyczne w technice, COSIW, 2002.
12.	Soiński M., Moses A. J.: Anisotropy of Iron-based Soft Magnetic Materials, Chapter 4, Handbook of Magnetic Materials, Vol. 8, North-Holland Elsevier, 1995.
13.	ASM Metals Handbook, v. 3, Alloy phase diagrams, USA, 1992, ISBN: 0-87170-381-5.
14.	ASM Metals Handbook, v. 4, Heat treating, USA, 1995, ISBN 0-87170-379-3.
15.	ASM Metals Handbook, v. 8, Mechanical testing and evaluation, USA, 2000, ISBN 0-87170-389-0.
16.	ASM Metals Handbook, v. 9, Metallography and microstructures, USA, 2003, ISBN: 0-87170-706-3.
17.	ASM Metals Handbook, v. 13, Corrosion, USA, 1992, ISBN 0-87170-007-7.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W05, KET1_W19 KET1_K01	C1, C2, C3	Wykład	1, 2	F1, P1
EK2	KET1_U06	C1, C2, C3	Wykład	1, 2	F1, P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student rozróżnia podstawowe wielkości charakteryzujące materiały inżynierskie.
2	Student nie rozróżnia poprawnie podstawowych wielkości charakteryzujących materiały techniczne, ani nie posiada poprawnej wiedzy

	dotyczącej zjawisk zachodzących w tych materiałach.
3	Student rozróżnia z błędami podstawowe wielkości charakteryzujące materiały techniczne oraz potrafi je opisać lecz z błędami.
3.5	Student rozróżnia z niewielkimi błędami podstawowe wielkości charakteryzujące materiały techniczne oraz potrafi je opisać lecz z błędami oraz prawidłowo identyfikuje materiały techniczne
4	Student rozróżnia z niewielkimi błędami podstawowe wielkości charakteryzujące materiały techniczne oraz prawidłowo identyfikuje materiały techniczne, ale posiada nie w pełni usystematyzowaną wiedzę dotyczącą zjawisk zachodzących w tych materiałach
4.5	Student rozróżnia podstawowe wielkości charakteryzujące materiały techniczne oraz potrafi je opisać z niewielkimi błędami oraz z niewielkimi błędami identyfikuje podstawowe zjawiska zachodzące w materiałach technicznych.
5	Student rozróżnia podstawowe wielkości charakteryzujące materiały techniczne i potrafi je opisać oraz. identyfikuje prawidłowo materiały techniczne i podstawowe zjawiska zachodzące w materiałach technicznych
EK2	Student interpretuje i ocenia wpływ zmiany parametrów wytwarzania na końcowe własności materiałów.
2	Student nie interpretuje prawidłowo i nie zna wpływu zmiany parametrów wytwarzania na końcowe własności charakteryzujące materiały techniczne.
3	Student interpretuje w większości poprawnie i ocenia z błędami wpływ zmiany parametrów wytwarzania na końcowe własności charakteryzujące materiały techniczne.
3.5	Student interpretuje w większości poprawnie i ocenia z niewielkimi błędami wpływ zmiany parametrów wytwarzania na końcowe własności charakteryzujące materiały techniczne.
4	Student interpretuje w większości poprawnie i ocenia w większości poprawnie wpływ zmiany parametrów wytwarzania na końcowe własności charakteryzujące materiały techniczne.
4.5	Student interpretuje i ocenia w większości poprawnie wpływ zmiany parametrów wytwarzania na końcowe własności charakteryzujące

	materiały techniczne.
5	Student poprawnie interpretuje i ocenia wpływ zmiany parametrów wytwarzania na końcowe własności charakteryzujące materiały techniczne.

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							
Elektrotechnika Electrical engineering							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					11W		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr	
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		I	II	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30E	30	0	0	0	6
Koordynator	Dr hab. inż. Paweł Jabłoński, prof. PCz (pawel.jablonski@pcz.pl)						
Prowadzący	Dr hab. inż. Paweł Jabłoński, prof. PCz (pawel.jablonski@pcz.pl) Dr inż. Dariusz Kusiak (dariusz.kusiak@pcz.pl) Dr inż. Ewa Łada-Tondyra (e.lada-tondyra@pcz.pl) Dr inż. Aleksander Zaremba (aleksander.zaremba@pcz.pl) Dr inż. Tomasz Szczegielniak (tomasz.szczegielniak@pcz.pl) Dr inż. Grzegorz Utrata (grzegorz.utrata@pcz.pl)						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu właściwości i parametrów elementów obwodu elektrycznego.
- C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami dotyczącymi obwodów elektrycznych, zjawiskami zachodzącymi w obwodach elektrycznych oraz podstawowymi metodami analizy obwodów elektrycznych.
- C3. Nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności dotyczących analizy liniowych obwodów analogowych prądu stałego i sinusoidalnego w stanie ustalonym oraz prostych obwodów nieliniowych w stanie ustalonym.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z fizyki w zakresie podstaw elektryczności i magnetyzmu.
2. Wiedza z matematyki w zakresie podstaw rachunku różniczkowego i całkowego, liczb zespolonych.

Efekty uczenia się

- EK1. Student zna prawa rządzące rozptywem prądu elektrycznego, zna metody analizy obwodów elektrycznych prądu stałego (liniowych i nieliniowych) w stanie ustalonym oraz metody analizy liniowych obwodów prądu sinusoidalnego bez sprzężeń magnetycznych w stanie ustalonym.
- EK2. Student potrafi zastosować prawa rządzące rozptywem prądu elektrycznego, umie dokonać analizy obwodu elektrycznego prądu stałego (liniowego i nieliniowego) w stanie ustalonym oraz potrafi dokonać analizy liniowego obwodu prądu sinusoidalnego bez sprzężeń magnetycznych w stanie ustalonym.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Pojęcia podstawowe	2
W2 – Elementy obwodu	2
W3 – Podstawowe prawa, redukcja połączeń	2
W4 – Analiza prostych obwodów prądu stałego	2
W5 – Analiza obwodów rozgałęzionych prądu stałego	2
W6 – Metody dodatkowe	2
W7 – Obwody prądu stałego ze źródłami sterowanymi	2
W8 – Analiza obwodów nieliniowych prądu stałego	2
W9 – Analiza obwodów prądu stałego z kondensatorami	2
W10 – Podstawy analizy obwodów prądu sinusoidalnego	2
W11 – Moc w obwodach prądu sinusoidalnego, kompensacja mocy biernej	2
W12 – Metoda klasyczna analizy obwodów prądu sinusoidalnego	2
W13 – Podstawy metody symbolicznej	2

W14 – Analiza złożonych obwodów prądu sinusoidalnego metodą symboliczną	2
W15 – Powtórzenie	2
SUMA	30

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1 – Pojęcia podstawowe	2
C2 – Właściwości elementów obwodu	2
C3 – Redukcja połączeń elementów pasywnych	2
C4 – Analiza prostych obwodów prądu stałego	2
C5 – Analiza obwodów rozgałęzionych prądu stałego	2
C6 – Metody dodatkowe	2
C7 – Obwody prądu stałego ze źródłami sterowanymi	2
C8 – Analiza obwodów nieliniowych prądu stałego	2
C9 – Analiza obwodów prądu stałego z kondensatorami	2
C10 – Kolokwium 1	2
C11-12 – Analiza obwodów prądu sinusoidalnego metodą klasyczną	4
C13-14 – Analiza obwodów prądu sinusoidalnego metodą symboliczną	4
C15 – Kolokwium 2	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna

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

- F1. Aktywność na zajęciach
- F2. Arkusze zadań dodatkowych
- P1. Egzamin
- P2. Kolokwium / kartkówki

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do kolokwium/kartków i do egzaminu	40
Przygotowanie arkusza rozwiązanych zadań	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	150 / 6

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Bolkowski St.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT, Warszawa 2009.
2. Bolkowski St., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych Zadania. WNT, Warszawa 2009.
3. Cichowska Z., Pasko M.: Przykłady zadań z elektrotechniki cz.II., t. 1,2. Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2000.
4. Gołębiowski L., Gołębiowski M.: Obwody elektryczne. Część 2,3. Wydawnictwo Politechnika Rzeszowska Rzeszów 2007.
5. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna. Obwody liniowe i nieliniowe. WN PWN, Warszawa 1995.
6. Lubelski K.: Elektrotechnika teoretyczna. Część I, II, III. Wyd. Pol. CZ., Częstochowa 1994.
7. Osowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów. Tom I. WNT, Warszawa 2009.
8. Osowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów. Tom II. WNT, Warszawa 2005.
9. Pasko M., Piątek Z., Topór-Kamiński L.: Elektrotechnika ogólna. Część I. Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2004.
10. Cholewicki T.: Elektrotechnika Teoretyczna. Tom I. WNT, Warszawa 1972.
11. Cholewicki T.: Elektrotechnika Teoretyczna. Tom II. WNT, Warszawa 1972.

12. Cichowska Z.: Wykłady z elektrotechniki teoretycznej cz. I Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2000.
13. Cichowska Z.: Wykłady z elektrotechniki teoretycznej cz. II Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2000.
14. Mikołajuk K., Trzaska Z.: Elektrotechnika Teoretyczna. Analiza synteza elektrycznych obwodów liniowych. PWN, Warszawa 1984.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W14	C1, C2	Wykład	1, 2	F1, P1
EK2	KET1_W14, KET1_U07	C1, C2, C3	Ćwiczenia	2	F1, F2, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student zna prawa rządzące rozplywem prądu elektrycznego, zna metody analizy obwodów elektrycznych prądu stałego (liniowych i nieliniowych) w stanie ustalonym oraz metody analizy liniowych obwodów prądu sinusoidalnego bez sprzężeń magnetycznych w stanie ustalonym.
2	Student nie zna lub zna bardzo słabo treści przedmiotu (punkty z egzaminu P1: poniżej 50% maksymalnej).
3	Student słabo opanował treści przedmiotowe (punkty z egzaminu P1: 50-60%).
3.5	Student powierzchownie opanował treści przedmiotowe (punkty z egzaminu P1: 60-70%).
4	Student dobrze opanował treści przedmiotowe (punkty z egzaminu P1: 70-80%).

4.5	Student dość dobrze opanował treści przedmiotowe (punkty z egzaminu P1: 80-90%).
5	Student bardzo dobrze opanował treści przedmiotowe (punkty z egzaminu P1: przynajmniej 90%).
EK2	Student potrafi zastosować prawa rządzące rozplywem prądu elektrycznego, umie dokonać analizy obwodu elektrycznego prądu stałego (liniowego i nieliniowego) w stanie ustalonym oraz potrafi dokonać analizy liniowego obwodu prądu sinusoidalnego bez sprzężeń magnetycznych w stanie ustalonym.
2	Student nie potrafi zapisać i rozwiązać adekwatnych równań obwodu lub popełnia zbyt dużo błędów przy ich rozwiązywaniu.
3	Student bardzo słabo radzi sobie z zapisem i rozwiązywaniem adekwatnych równań obwodu, popełnia dużo błędów, jego umiejętności analizy obwodów są bardzo wybiórcze.
3.5	Student dość słabo radzi sobie z zapisem i rozwiązywaniem adekwatnych równań obwodu, popełnia dość dużo błędów, jego umiejętności analizy obwodów są wybiórcze.
4	Student dobrze radzi sobie z zapisem i rozwiązywaniem adekwatnych równań obwodu, popełnia nieliczne błędy, potrafi przeanalizować większość obwodów związanych z treściami przedmiotowymi.
4.5	Student dość dobrze radzi sobie z zapisem i rozwiązywaniem adekwatnych równań obwodu, zdarzają mu się nieliczne błędy, potrafi przeanalizować prawie wszystkie obwody związane z treściami przedmiotowymi.
5	Student bardzo dobrze radzi sobie z zapisem i rozwiązywaniem adekwatnych równań obwodu, nie popełnia błędów lub są one nieliczne, potrafi przeanalizować wszystkie lub prawie wszystkie obwody związane z treściami przedmiotowymi.

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 wykładowe w sali audiowizualnej z tablicami tradycyjnymi, zajęcia ćwiczeniowe w salach z tablicami tradycyjnymi.
4. Termin zajęć i konsultacje wg semestralnego planu zajęć.

Nazwa przedmiotu					
Język angielski English					
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja				12W	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne	angielski	2-3	3-6
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem. Proj.
Liczbę godzin w semestrze		0	30	0	0 0
					Liczba punktów ECTS
					2
Koordynator	mgr Aneta Kot aneta.kot@pcz.pl				
Prowadzący	<ol style="list-style-type: none"> 1. mgr Wioletta Będkowska wioletta.bedkowska@pcz.pl 2. mgr Joanna Dziurkowska joanna.dziurkowska@pcz.pl 3. mgr Małgorzata Engelking malgorzata.engelking@pcz.pl 4. mgr Marian Gałkowski marian.galkowski@pcz.pl 5. mgr Aleksandra Glińska aleksandra.glinska@pcz.pl 6. mgr Katarzyna Górniak-Cierpień katarzyna.gorniak@pcz.pl 7. mgr Dorota Imiolczyk dorota.imiolczyk@pcz.pl 8. mgr Barbara Janik barbara.janik@pcz.pl, 9. mgr Aneta Kot aneta.kot@pcz.pl 10. mgr Izabela Mishchil izabela.mishchil@pcz.pl 11. mgr Monika Nitkiewicz monika.nitkiewicz@pcz.pl 12. mgr Barbara Nowak barbara.nowak@pcz.pl 13. mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl 14. <u>mgr Dominika Rachwałik</u> dominika.rachwalik@pcz.pl 15. mgr Katarzyna Stefańczyk katarzyna.stefanczyk@pcz.pl 16. mgr Przemysław Załęcki przemyslaw.zalecki@pcz.pl 				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w innych środowiskach.
- C2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
- C3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

- 1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
- 2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
- 3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

Efekty uczenia się

- EU1. Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
- EU2. Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.
- EU3. Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

Treści programowe: ćwiczenia		
Semestr 3		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne - test poziomujący.	2

C2	Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	2
C3	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C4	JSwP* - Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe.	2
C5	Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje.	2
C6	JSwP* - profil zawodowy- elementy prezentacji.	2
C7	Funkcje językowe: kontakty zawodowe. Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10	START-UPs sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne	2
C11	JSwP* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe.	2
C12	JSwP* - Język sytuacyjny - postęp w pracy, delegowanie zadań.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym. Powtórzenie materiału.	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja.	2
Razem:		30
Semestr 4		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C2	JSwP*- kompetencje i relacje zawodowe.	2
C3	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C4	JSwP*- korespondencja służbowa	2
C5	JSwP*- spotkania biznesowe/ wyjazdy służbowe.	2
C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7	JSwP*- wyjazdy służbowe. Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10	JSwP* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne.	2
C11	Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów	2

C12	JSwP*- Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja.	2
Razem:		30
Semestr 5		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne.	2
C2	Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo.	2
C3	JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	2
C4	Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury językowe w użyciu praktycznym.	2
C5	JSwP*- Satysfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje.	2
C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7	Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C10	JSwP*- wyzwania w życiu zawodowym - ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji.	2
C11	JSwP*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie.	2
C12	Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.* Powtórzenie materiału	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja.	2
Razem:		30
Semestr 6		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany	2

	zawodowe; metody zarządzania i metody pracy.	
C2	Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej.	2
C3	JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych - korespondencja służbowa: e-mail, list motywacyjny.	2
C4	JSwP* - Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse.	2
C5	Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7	Powtórzenie materiału. Kolokwium I.	2
C8	Zaawansowane struktury językowe - część 1. Opis procesów produkcyjnych.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2.	2
C10	JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	2
C11	Język sytuacyjny: praca w zespole; job interview; personal qualities.	2
C12	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C13	Kolokwium II.	2
C14	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja.	2
C15	Powtórzenie do egzaminu.	2
	Razem:	30
	SUMA	120

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Narzędzia dydaktyczne

- | | |
|----|--|
| 1. | Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego |
| 2. | Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich |
| 3. | Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne |
| 4. | Zasoby Internetu |
| 5. | Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line |

6.	Plansze, plakaty, mapy, itp.
7.	Platforma e-learningowa PCz.

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

- F1. Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
- F2. Ocena aktywności podczas zajęć
- F3. Ocena za test osiągnięć
- F4. Ocena za prezentację
- F5. Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning
- P1. Ocena na zaliczenie*/egzamin końcowy

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności w semestrach 3-5
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	6
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	6
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	50 / 2 ECTS / semestr

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności w semestrze
Godziny kontaktowe z prowadzącym	32
	6

Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	8
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	4
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	50 / 2 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. K. Harding, A. Lane: International Express- Intermediate; OUP 2019
2. R. Appleby, F. Watkins: International Express- Upper- Intermediate; OUP 2019
3. I. Dubicka, M. O’Keeffe: Market Leader Intermediate; Pearson 2021
4. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson
5. 2022
L. Lansford, P. Dummet: Keynote- TEDTALKS upper intermediate; Cengage Learning 2022
6. P. Dummet: Keynote- TEDTALKS intermediate; Cengage Learning 2021
7. A. Dubis, J. Firganek: English through Electrical and Energy Engineering;
8. Wyd. SPNJOPK, Kraków 2006
9. S. Richards Sopranzi: Flash on English for Mechanics & Electronics; Eli 2016
10. M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals; CUP 2021
11. V. Evans. J. Dooley: Electronics; Express Publishing, 2020
12. P. Emmerson: Business Vocabulary Builder; Macmillan 2022
13. R. Maksymowicz: Język angielski dla elektroników I informatyków;
14. W.Oświatowe FOSZE 2018
15. J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne
16. podręczniki do gramatyki.
17. E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008
18. V. Hollet, J. Sydes: Tech Talk; OUP 2011
19. B. Badowska-Janecka, I.Rocznik: Technical English Vocabulary Guide; WPŚ
20. 2012
21. D. Bonamy: Technical English 1,2,3; Pearson 2022

22. N. Brieger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar;
 23. Summertown Publishing 2008
 24. I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner; Pearson 2018
 25. I. Dubicka, M. Rosenberg i inni: B2 Business Partner; Pearson 2018
- J. McEwan: Oxford English for Electronics; OUP 2009
- M.Domański, A.Domański: English in Science and Technology; Poltext 2017
- Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
- Aplikacje oraz czasopisma specjalistyczne
- Źródła internetowe

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KET1_W19	C1, C2, C3	Ćwiczenia	1-7	F1-F3, F5, P1
EU2	KET1_U01, KET1_U05	C1, C2, C3	Ćwiczenia	1-7	F1-F3, F5, F4, P1
EU3	KET1_K01	C1, C2, C3	Ćwiczenia	1-7	F2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
2	Student nie zna i nie rozumie podstawowych struktur językowych oraz słownictwa

	ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%
3	Student rozróżnia i nazywa typowe dla języka docelowego struktury językowe oraz słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popelnia przy tym liczne błędy zarówno gramatyczne jak i morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-67%
3.5	Student potrafi komunikować się w środowisku zawodowym i innych środowiskach, używając prostego słownictwa pozwalającego na przekazanie zasadniczych informacji z danej dziedziny. Wypowiada się zgodnie z tematem, prezentując wypowiedź fragmentami płynną, jednakże z błędami zarówno gramatycznymi jak i leksykalnymi. Uzyskał wynik z testu w przedziale 68-75%.
4	Student zna i rozumie kluczowe konstrukcje językowe oraz słownictwo odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popelnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-83%
4.5	Student potrafi porozumiewać się w międzynarodowym środowisku pracy oraz innych środowiskach, posługując się bogatą leksyką oraz strukturami językowymi choć nie udaje mu się uniknąć przy tym drobnych błędów. Uzyskał wynik z testu w przedziale 84-91%.
5	Student posiada wiedzę i rozróżnia wszystkie struktury językowe typowe dla poziomu językowego B2. Dotyczy to słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Uzyskał wynik z testu gramatyczno-leksykalnego w przedziale 92-100%
EU2	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.
2	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%. Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
3	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i

	<p>prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-67%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz popełnia liczne błędy językowe.</p>
3.5	<p>Student posługuje się słownictwem specjalistycznym w sposób prawidłowy, lecz popełnia przy tym błędy; potrafi poprawnie przygotować i przedstawić prezentację. Uzyskał wynik z testu w przedziale 68-75%.</p>
4	<p>Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia codziennego i zawodowego. Rozumie znaczenie głównych wątków tekstu ze swojej dziedziny i właściwie go zinterpretować. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-83%. Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.</p>
4.5	<p>Student posługuje się słownictwem specjalistycznym w sposób prawidłowy, lecz nie udaje mu się uniknąć przy tym drobnych błędów językowych; potrafi przygotować i przedstawić prezentację w sposób płynny i interesujący. Uzyskał wynik z testu w przedziale 84-91%.</p>
5	<p>Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Rozumie wszystko co przeczyta, również szczegóły. Potrafi własnymi słowami interpretować przeczytany tekst odpowiednio do poziomu językowego B2. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 92-100%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami gramatycznymi.</p>
EU3	<p>Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.</p>
2	<p>Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, również po zakończeniu studiów, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęcią do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy samodzielnej jak i zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole a także brak świadomości ciągłego poszerzania</p>

	swojej wiedzy za pomocą języka obcego.
3	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych zarówno w czasie pracy indywidualnej jak i zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.
3.5	Ocena połówkowa 3.5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.
4	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w czasie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Jednakże obserwuje się brak świadomości dodatkowej pracy nad językiem, co skutkuje określonymi konsekwencjami społeczno-ekonomicznymi na przyszłość.
4.5	Ocena połówkowa 4.5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.
5	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych tzw. umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w systemie USOS.
2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul.

Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz.

3. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.

4. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - www.sjo.pcz.pl

Nazwa przedmiotu					
Język niemiecki					
German					
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja				12W	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne	niemiecki	2-3	3-6
Rodzaj zajęć	Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
Liczba godzin w semestrze	0	30	0	0	0
					Liczba punktów ECTS
					2
Koordynator	dr Marlena Wilk marlena.wilk@pcz.pl				
Prowadzący	16. mgr Henryk Juszcak henryk.juszcak@pcz.pl 17. dr Marlena Wilk marlena.wilk@pcz.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w innych środowiskach.
- C2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
- C3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

Efekty uczenia się

- EU1. Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
- EU2. Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.
- EU3. Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

Treści programowe: ćwiczenia		
Semestr 3		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne - test poziomujący.	2
C2	Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	2
C3	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C4	JSwP* - Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe.	2
C5	Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje.	2
C6	JSwP* - profil zawodowy- elementy prezentacji.	2
C7	Funkcje językowe: kontakty zawodowe. Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10	START-UPs sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne	2
C11	JSwP* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe.	2
C12	JSwP* - Język sytuacyjny - postęp w pracy, delegowanie zadań.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym. Powtórzenie materiału.	2
C14	Kolokwium II.	2

C15	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja.	2
Razem:		30
Semestr 4		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C2	JSwP*- kompetencje i relacje zawodowe.	2
C3	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C4	JSwP*- korespondencja służbowa	2
C5	JSwP*- spotkania biznesowe/ wyjazdy służbowe.	2
C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7	JSwP*- wyjazdy służbowe. Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10	JSwP* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne.	2
C11	Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów	2
C12	JSwP*- Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja.	2
Razem:		30
Semestr 5		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne.	2
C2	Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo.	2
C3	JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	2
C4	Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury językowe w użyciu praktycznym.	2
C5	JSwP*- Satysfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje.	2
C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2

C7	Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C10	JSwP*- wyzwania w życiu zawodowym - ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji.	2
C11	JSwP*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie.	2
C12	Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.* Powtórzenie materiału	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja.	2
Razem:		30
Semestr 6		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany zawodowe; metody zarządzania i metody pracy.	2
C2	Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej.	2
C3	JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych - korespondencja służbowa: e-mail, list motywacyjny.	2
C4	JSwP* - Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse.	2
C5	Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7	Powtórzenie materiału. Kolokwium I.	2
C8	Zaawansowane struktury językowe - część 1. Opis procesów produkcyjnych.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2.	2
C10	JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	2
C11	Język sytuacyjny: praca w zespole; rozmowa kwalifikacyjna; kompetencje społeczne.	2
C12	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C13	Kolokwium II.	2

C14	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja.	2
C15	Powtórzenie do egzaminu.	2
	Razem:	30
	SUMA	120

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Narzędzia dydaktyczne

- | | |
|----|--|
| 1. | Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego |
| 2. | Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich |
| 3. | Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne |
| 4. | Zasoby Internetu |
| 5. | Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line |
| 6. | Plansze, plakaty, mapy, itp. |
| 7. | Platforma e-learningowa PCz. |

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

- | | |
|-----|--|
| F1. | Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych |
| F2. | Ocena aktywności podczas zajęć |
| F3. | Ocena za test osiągnięć |
| F4. | Ocena za prezentację |
| F5. | Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning |
| P1. | Ocena na zaliczenie*/egzamin końcowy |

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie
------------------	--

	aktywności w semestrach 3-5
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	6
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	6
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	50 / 2 ECTS / semestr

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności w semestrze
	6
Godziny kontaktowe z prowadzącym	32
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	8
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	4
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	50 / 2 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Fügert N., Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Klett, 2016
2. Hagner V., Schlüter S., Im Beruf neu, Hueber Verlag, 2021
3. Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, E. Klett, Stuttgart, 2014
4. Sander I., Braun B., Doubek M., DaF Kompakt D, Klett, Stuttgart, 2015
5. Hilper, S., Kalender S., Kerner M., Schritte international 5, Hueber, 2012
6. Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1, E. Klett, 2015
7. Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., Menschen, Huber, 2018
8. Funk H, Kuhn Ch., Studio B1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2012

9. Bosch G., Dahmen K., Schritte international, Hueber Verlag, Ismaning,
10. 2012
11. Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2016
12. R.Kärchner-Ober, Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2015
13. Baberadova H., Fremdsprache Deutsch – Finanzen B2/C1, LektorKlett, 2012
14. Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS, LektorKlett, 2010
15. Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Klett,
16. 2007
17. Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht, Wyd. PCz, 2009
18. Wyszzyński J., Sehen, Hören, Verstehen, Wyd. PCz, 2008
19. Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung&Wissenschaft
Słowniki mono i bilingwalne, również on-linowe.
Aplikacje specjalistyczne oraz zasoby Internetu.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KET1_W19	C1, C2, C3	Ćwiczenia	1-7	F1-F3, F5, P1
EU2	KET1_U01, KET1_U05	C1, C2, C3	Ćwiczenia	1-7	F1-F3, F5, F4, P1
EU3	KET1_K01	C1, C2, C3	Ćwiczenia	1-7	F2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej

	dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
2	Student nie zna i nie rozumie podstawowych struktur językowych oraz słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%
3	Student rozróżnia i nazywa typowe dla języka docelowego struktury językowe oraz słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popołnia przy tym liczne błędy zarówno gramatyczne jak i morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-67%
3.5	Student potrafi komunikować się w środowisku zawodowym i innych środowiskach, używając prostego słownictwa pozwalającego na przekazanie zasadniczych informacji z danej dziedziny. Wypowiada się zgodnie z tematem, prezentując wypowiedź fragmentami płynną, jednakże z błędami zarówno gramatycznymi jak i leksykalnymi. Uzyskał wynik z testu w przedziale 68-75%.
4	Student zna i rozumie kluczowe konstrukcje językowe oraz słownictwo odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popołnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-83%
4.5	Student potrafi porozumiewać się w międzynarodowym środowisku pracy oraz innych środowiskach, posługując się bogatą leksyką oraz strukturami językowymi choć nie udaje mu się uniknąć przy tym drobnych błędów. Uzyskał wynik z testu w przedziale 84-91%.
5	Student posiada wiedzę i rozróżnia wszystkie struktury językowe typowe dla poziomu językowego B2. Dotyczy to słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Uzyskał wynik z testu gramatyczno-leksykalnego w przedziale 92-100%
EU2	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.
2	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który

	czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%. Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
3	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-67%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz popełnia liczne błędy językowe.
3.5	Student posługuje się słownictwem specjalistycznym w sposób prawidłowy, lecz popełnia przy tym błędy; potrafi poprawnie przygotować i przedstawić prezentację. Uzyskał wynik z testu w przedziale 68-75%.
4	Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia codziennego i zawodowego. Rozumie znaczenie głównych wątków tekstu ze swojej dziedziny i właściwie go zinterpretować. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-83%. Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.
4.5	Student posługuje się słownictwem specjalistycznym w sposób prawidłowy, lecz nie udaje mu się uniknąć przy tym drobnych błędów językowych; potrafi przygotować i przedstawić prezentację w sposób płynny i interesujący. Uzyskał wynik z testu w przedziale 84-91%.
5	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Rozumie wszystko co przeczyta, również szczegóły. Potrafi własnymi słowami interpretować przeczytany tekst odpowiednio do poziomu językowego B2. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 92-100%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami gramatycznymi.
EU3	Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
2	Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, również po zakończeniu studiów, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy samodzielnej jak i zespołowej w trakcie zajęć

	językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole a także brak świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy za pomocą języka obcego.
3	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych zarówno w czasie pracy indywidualnej jak i zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.
3.5	Ocena połówkowa 3.5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.
4	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w czasie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Jednakże obserwuje się brak świadomości dodatkowej pracy nad językiem, co skutkuje określonymi konsekwencjami społeczno-ekonomicznymi na przyszłość.
4.5	Ocena połówkowa 4.5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.
5	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych tzw. umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się – na zajęciach

dydaktycznych,

w pokoju wykładowcy, w systemie USOS.

2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz.

3. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.

4. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego

przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - www.sjo.pcz.pl

Nazwa przedmiotu					
Wychowanie Fizyczne (Piłka Siatkowa I) Physical Education (Volleyball I)					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					13W
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		2
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
					Proj.
Liczba godzin w semestrze		0	30	0	0
					Liczba punktów ECTS
					0
Koordynator	mgr Maciej Żyła, mzyła@pcz.pl				
Prowadzący	mgr Dariusz Parkitny, dparkitny@adm.pcz.pl mgr Jolanta Różycka, jrozycka@adm.pcz.czest.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Kształcenie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze piłki siatkowej.
- C2. Podwyższenie poziomu umiejętności z zakresu techniki i taktyki oraz umiejętności współpracy w parach, grupach.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach wychowania fizycznego.
2. Posiadanie podstawowej wiedzy w zakresie przepisów gry w piłkę siatkową i bhp.
3. Posiadanie podstawowych umiejętności technicznych z zakresu piłki siatkowej.

Efekty uczenia się

- E1. Student zna przepisy obowiązujące w piłce siatkowej.

E2. Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu piłki siatkowej.

E3. Student potrafi współpracować w zespole, przestrzega zasad fair-play.

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1 – Zajęcia organizacyjno-rekrutacyjne do grup.	2
C2 – Zajęcia teoretyczno-praktyczne (bhp + diagnostyka umiejętności technicznych gry).	2
C3 – Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku w piłce siatkowej.	2
C4 – Doskonalenie odbić piłki siatkowej w postawie wysokiej.	2
C5 – Doskonalenie odbić piłki w postawie wysokiej po dojściu do piłki.	2
C6 – Nauka/doskonalenie zagrywki dolnej.	2
C7 – Doskonalenie przyjęć nagrań oburącz góra i przyjęć zagrywki.	2
C8 – Nauka/doskonalenie zagrywki tenisowej rotacyjnej.	2
C9 – Doskonalenie odbić piłki w postawie niskiej.	2
C10 – Nauka/doskonalenie odbić piłki w formie wystawy.	2
C11 – Nauka/doskonalenie ataku w formie tenisowej.	2
C12 – Nauka/doskonalenie zastawienia pojedynczego.	2
C13 – Gra uproszczona.	2
C14 – Gra szkolna.	2
C15 – Gra właściwa.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Piłki.
2. Drabinki gimnastyczne.
3. Materace.
4. Pachołki.
5. Platforma e-learningowa PCz - opcjonalnie wykład, zaliczenia, egzaminy, projekt, seminarium

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

- F1. Ocena zaangażowania w trakcie zajęć.
- F2. Ocena podstawowych umiejętności technicznych w zakresie piłki siatkowej.
- P1. Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.
- P2. Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	-
Przygotowanie do zajęć	-
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	-
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	-
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	30/0

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000.
2. R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012.
3. Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012.
4. Z. Zatyrcz, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000.
Literatura uzupełniająca
 1. R. Price, The ultimate guide to weight training for volleyball. Cleveland 2005.
 2. D. Shondell, C. Reynaud, The volleyball coaching bible volume I. Champaign 2002.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_U01, KET1_U02 KET1_K04	C1,C2	C3-15	1, 2, 3, 4	F1, F2, P1, P2
E2	KET1_U01, KET1_U02 KET1_K04	C1,C2	C3-15	1, 2, 3, 4	F1, F2, P1, P2
E3	KET1_U01, KET1_U02 KET1_K04	C2	C4-15	1, 2, 3, 4	F1, F2, P1, P2

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Student zna przepisy obowiązujące w piłce siatkowej.
2	Nie dotyczy
3	Student nie zna przepisów, wykazują się niechęcią do przyswojenia tej wiedzy.
3.5	Student zna jedynie podstawowe przepisy obowiązujące w piłce siatkowej
4	Student zna przepisy piłki siatkowej w stopniu dobrym- w sytuacjach spornych w trakcie gry nie jest w stanie samodzielnie uzasadnić decyzji o przyznaniu punktu.
4.5	Student zna przepisy piłki siatkowej w stopniu pozwalającym mu na sędziowanie gry w trakcie zajęć.
5	Student zna przepisy i potrafi zinterpretować większość sytuacji w trakcie gry właściwej.
E2	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu piłki siatkowej.
2	Nie dotyczy
3	Student ma kłopoty z wykonaniem najprostszych zadań z zakresu techniki piłki siatkowej.

3.5	Student jest w stanie wykonać bazowe elementy techniki piłki siatkowej, ćwiczenia z zadaniem dodatkowym sprawiają problemy.
4	Student potrafi wykonać ćwiczenia podstawowe zlecone przez prowadzącego z zadaniem dodatkowym.
4.5	Student realizuje większość zadań zleconych przez prowadzącego zajęcia- ćwiczenia wymagające większych umiejętności technicznych.
5	Student jest w stanie wykonać wszystkie zadania zlecone przez prowadzącego. Ocenę 5,0 otrzymuje także osoba, która wykazuje ciągle zaangażowanie mimo technicznych braków.
E3	Student potrafi współpracować w zespole, przestrzega zasad fair-play.
2	Nie dotyczy
3	Student nie jest chętny do współpracy nie chce angażować się w ćwiczenia w parach i grupach, nie przestrzega zasady fair-play.
3.5	Student współpracuje tylko z wybranymi przez siebie osobami, nie wykazuje chęci współpracy z zespołem.
4	Student współpracuje z grupą.
4.5	Student współpracuje z grupą, przestrzega zasad fair-play w sytuacjach spornych jeśli popełnił błąd przyznaje się do niego.
5	Student oprócz współpracy wykazuje się chęcią pomocy osobą słabszym ćwiczy z nimi w celu poprawienia ich umiejętności.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Z literaturą przedmiotu można zapoznać w Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Częstochowskiej.
2. Zajęcia z wychowania fizycznego z piłki siatkowej odbywają się na sali sportowej SWFiS Al. Armii Krajowej 23/25 42-200 Częstochowa.

Nazwa przedmiotu							
Wychowanie Fizyczne (Piłka Siatkowa II) Physical Education (Volleyball II)							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i Telekomunikacja					13W		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr	
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		2	4	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		0	30	0	0	0	0
Koordinator	mgr Maciej Żyła, mzyła@pcz.pl						
Prowadzący	mgr Dariusz Parkitny, dparkitny@adm.pcz.pl mgr Jolanta Różycka, jrozycka@adm.pcz.czyst.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Kształcenie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze piłki siatkowej.
- C2. Podwyższenie poziomu umiejętności z zakresu techniki i taktyki oraz umiejętności współpracy w parach, grupach.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach wychowania fizycznego.
2. Posiadanie wiedzy w zakresie przepisów gry w piłkę siatkową.
3. Posiadanie co najmniej średniozaawansowanych umiejętności technicznych z zakresu piłki siatkowej.

Efekty uczenia się

- E1. Student zna przepisy obowiązujące w piłce siatkowej oraz potrafi je interpretować w trakcie gry właściwej.
- E2. Student potrafi wykonać zaawansowane elementy techniczne z zakresu piłki siatkowej oraz zna podstawy taktyki.
- E3. Student potrafi współpracować w zespole, przestrzega zasad fair-play.

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1 – Zajęcia organizacyjno-rekrutacyjne do grup.	2
C2 – Zajęcia teoretyczno-praktyczne (bhp + diagnostyka umiejętności technicznych gry).	2
C3 – Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku w piłce siatkowej w deficycie czasu z zadaniem dodatkowym.	2
C4 – Doskonalenie odbić piłki siatkowej w postawie wysokiej po przemieszczeniu, wzdłuż siatki.	2
C5 – Doskonalenie odbić oburącz górną na różne odległości, akcent na czyste odbicie, piłka bez rotacji.	2
C6 – Doskonalenie zagrywki rotacyjnej, w strefy 1/5 na 8,9 metr boiska.	2
C7 – Doskonalenie przyjęcia zagrywki rotacyjnej do punktu zero, styczna stref 2/3.	2
C8 – Nauka/doskonalenie zagrywki szybującej, flot. Cel zagrywka pomiędzy górną taśmą a krawędziami antenki, piłka przechodzi w przestrzeni 80 cm.	2
C9 – Doskonalenie odbić piłki w postawie niskiej o zachwianej równowadze, pad siatkarski, rzut siatkarski.	2
C10 – Nauka/doskonalenie odbić piłki w formie wystawy, do skrzydeł 2/4 oraz do strefy 3 „krótka”.	2
C11 – Doskonalenie zbitcia dynamicznego, atak kierunkowy. Cel rogi boiska, lub 8,9 metr boiska przeciwnika.	2
C12 – Doskonalenia zastawienia. Blok podwójny, ukierunkowany na stworzenie szwu bloku- eliminacja tzw. „dziury w bloku”. Z miejsca, z dojścia z kroku odstawnego, ze swojej strefy.	2

C13-15 – Gra szkolna z wykorzystaniem wszystkich elementów poznanych w trakcie zajęć.	6
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Piłki.
2. Drabinki gimnastyczne.
3. Materace.
4. Pachołki.
5. Platforma e-learningowa PCz - opcjonalnie wykład, zaliczenia, egzaminy, projekt, seminarium

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

- F1. Ocena zaangażowania w trakcie zajęć.
- F2. Ocena podstawowych umiejętności technicznych w zakresie piłki siatkowej.
- P1. Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.
- P2. Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	-
Przygotowanie do zajęć	-
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	-
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	-
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	30/0

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń.

Warszawa 2000.

2. R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012.
3. Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012.
4. Z. Zatyrać, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000.

Literatura uzupełniająca

1. R. Price, The ultimate guide to weight training for volleyball. Cleveland 2005.
2. D. Shondell, C. Reynaud, The volleyball coaching bible volume I. Champaign 2002.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_U01, KET1_U02 KET1_K04	C1,C2	C3-15	1, 2, 3, 4	F1, F2, P1, P2
E2	KET1_U01, KET1_U02 KET1_K04	C1,C2	C3-15	1, 2, 3, 4	F1, F2, P1, P2
E3	KET1_U01, KET1_U02 KET1_K04	C2	C4-15	1, 2, 3, 4	F1, F2, P1, P2

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Student zna przepisy obowiązujące w piłce siatkowej oraz potrafi je interpretować w trakcie gry właściwej.
2	Nie dotyczy
3	Student zna podstawowe przepisy, jednak nie wykazuje chęci do pogłębienia wiedzy.

3.5	Student zna przepisy obowiązujące w piłce siatkowej, jednak w sytuacjach praktycznych nie jest w stanie samodzielnie podejmować decyzji o przyznaniu punktu, ani uzasadnić dlaczego podjął taką, a nie inną decyzję.
4	Student zna przepisy piłki siatkowej w stopniu dobrym. Do sędziowania meczu w trakcie zajęć potrzebna jest druga osoba.
4.5	Student potrafi samodzielnie sędziować spotkanie, jednak w niektórych przypadkach nie ma wystarczającej wiedzy do uzasadnienia podjętej decyzji
5	Student zna przepisy i potrafi samodzielnie sędziować mecz w trakcie zajęć. Potrafi uzasadnić podjęte decyzje.
E2	Student potrafi wykonać zaawansowane elementy techniczne z zakresu piłki siatkowej oraz zna podstawy taktyki.
2	Nie dotyczy
3	Student nie radzi sobie z zadaniami wymagającymi większych umiejętności technicznych z zakresu piłki siatkowej.
3.5	Student realizuje większość zadań zleconych przez prowadzącego zajęcia.
4	Student realizuje zadania praktyczne, ma podstawową wiedzę z zakresu taktyki.
4.5	Student wykonuje zadania praktyczne bardziej zaawansowane w sposób bezbłędny, taktycznie potrafi odnaleźć się w większości sytuacji.
5	Student wykonuje wszystkie zadania techniczne, pod względem taktyki potrafi odczytać zamiary zarówno zagrywającego, wystawiającego oraz atakującego i dostosować do nich optymalną pozycję na boisku.
E3	Student potrafi współpracować w zespole, przestrzega zasad fair-play.
2	Nie dotyczy
3	Student ma problemy z grą w zespole, szybko traci zapał nie jest zaangażowany.
3.5	Student przy słabej postawie zespołu nie wykazuje chęci do gry- swoją postawą obniża morale zespołu.
4	Student ma zadaniowe podejście do gry wykonuje wyznaczone zadania, nie mniej jednak jego postawa nie wpływa na zespół w żaden sposób.
4.5	Student jest częścią zespołu- integruje się z zespołem, angażuje się w utrzymanie tzw. „team spirit”
5	Student motywuje swoją postawą innych do większego zaangażowania, w trakcie

	gry jest osobą wiodącą, osobą która napędza zespół do większego wysiłku.
--	--

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Z literaturą przedmiotu można zapoznać w Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Częstochowskiej.
2. Zajęcia z wychowania fizycznego z piłki siatkowej odbywają się na sali sportowej SWFiS Al. Armii Krajowej 23/25 42-200 Częstochowa.

Nazwa przedmiotu							
Metrologia elektryczna Electrical metrology							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					1K		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr	
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		2	3	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	0	30	0	0	4
Koordynator	Stanisław Chudzik chudzik@el.pcz.czest.pl						
Prowadzący	Stanisław Chudzik chudzik@el.pcz.czest.pl Paweł Ptak ptak@el.pcz.czest.pl Waldemar Minkina minkina@el.pcz.czest.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu teorii pomiarów.
- C2. Poznanie zasad działania narzędzi pomiarowych analogowych i cyfrowych wielkości elektrycznych.
- C3. Opanowanie przez studentów umiejętności realizacji pomiarów elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z matematyki w zakresie równań różniczkowych.
2. Wiedza w zakresie zjawisk fizycznych stosowanych w budowie i działaniu czujników i przetworników pomiarowych.
3. Wiedza z teorii obwodów w zakresie podstawowych praw.
4. Umiejętność sporządzenia dokumentacji pomiarów.

Efekty uczenia się

- E1. Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii pomiarów elektrycznych.
- E2. Potrafi dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego.
- E3. Potrafi samodzielnie wykonać pomiary i sporządzić dokumentację pomiarową.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Pojęcia podstawowe	2
W 2 – Wprowadzenie do Miernictwa - pomiar, proces pomiarowy.	2
W 3 – Jednostki miary, układ jednostek SI	2
W 4 – Błędy pomiarowe. Klasyfikacja błędów	2
W 5 – Pomiary napięć stałych i zmiennych	2
W 6 – Pomiary prądów stałych i zmiennych	2
W 7 – Przetworniki pomiarowe - klasyfikacja, podziały, pojęcia podstawowe	2
W 8 – Pomiary mocy biernej w układach trójfazowych	2
W 9 – Pomiary mocy czynnej w układach trójfazowych	2
W 10 – Pomiary przepływu	2
W 11 – Pomiary oscyloskopowe	2
W 12 – Metody mostkowe w pomiarach parametrów obwodów elektrycznych	2
W 13 – Pomiary temperatury	2
W 14 – Pomiary tensometrami	2
W 15 – Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 - Wprowadzenie. Przepisy BHP	2
L2 – Pomiary napięć stałych	2
L3 – Pomiary napięć przemiennych	2
L4 – Pomiary prądów stałych	2
L5 – Pomiary prądów przemiennych	2

L6 – Pomiary mocy prądu stałego	2
L7- 8 – Prezentacja sprawozdań. Kolokwium zaliczeniowe	4
L9 – Pomiary mocy i energii w układach 1- fazowych	2
L10 – Pomiary parametrów przebiegów zmiennych w czasie	2
L11 - Pomiary przekładnikami napięciowymi	2
L12 – Pomiary rezystancji metodą techniczną	2
L13 – Pomiary impedancji i reaktancji metodą techniczną	2
L14 -15 – Prezentacja sprawozdań. Kolokwium zaliczeniowe	4
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna
3. Specjalistyczne oprogramowanie - LabView
4. Stanowisko badawczo-dydaktyczne, model fizyczny
5. Platforma e-learningowa - opcjonalnie wykład, zaliczenia, egzaminy, projekt, seminarium

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

- F1. ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych
- F2. ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, analizy i weryfikacji pomiarów
- P1. ocena przyswojenia wiedzy przekazywanej na wykładzie – kolokwium
- P2. ocena wykonania sprawozdania końcowego

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	10
Przygotowanie do kolokwium	10

Przygotowanie sprawozdań	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	110 / 5

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2009.
2. Czajewski J. Poniński M.: Zbiór zadań z metrologii elektrycznej, WNT, Warszawa 2000.
3. Metrologia elektryczna: ćwiczenia laboratoryjne : praca zbiorowa pod red. Zygmunta Biernackiego. cz.1 i 2. Częstochowa: Wydaw. Politechniki Częstochowskiej, 2000.
4. Piotrowski J.: Pomiary czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT Warszawa 2009.
5. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, wyd. Uniwersytet Zielonogórski Zielona Góra 2006.
6. Chwaleba A., Czajewski J.: Przetworniki pomiarowe i defektoskopowe, OWPW Warszawa 1998.
7. Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J.: Termometria – przyrządy i metody, wyd. Politechniki Łódzkiej Łódź 2004.
8. Parchański J.: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa 2008.
9. Katalogi sprzętu firm LUMEL, NDN, INTROL, LABEL.
10. Czasopisma : Pomiary Automatyka Kontrola, Przegląd Elektrotechniczny.
11. Strony www : PKN , dokumentacje producentów przetworników i sprzętu pomiarowego

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W15, KET1_U01	C1,C2	W	1,2	P1

E2	KET1_U11, KET1_U01	C1,C2	W, Lab	2,4	F1,F2
E3	KET1_K04,KET1_U04	C2,C3	Lab	3,4	F1,F2,P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii pomiarów elektrycznych
2	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu teorii pomiarów.
3	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów.
3.5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie ogólnym.
4	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym.
4.5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym. Student potrafi dla zadanego zadania określić warunki pomiaru.
5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym. Student potrafi dla zadanego zadania określić warunki pomiaru i porównać z zalecanymi w literaturze.
E2	potrafi dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego
2	Student nie umie dobrać przyrządów i metod pomiarowych do zadanego zadania pomiarowego.
3	Student umie dobrać przyrządy do zadanego zadania pomiarowego.
3.5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego.
4	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego oraz dokonać analizy doboru.
4.5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego oraz dokonać analizy doboru. Ma wiedzę o dostępnych rozwiązaniach przyrządów.
5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego.

	pomiarowego oraz dokonać analizy. Ma wiedzę o dostępnych rozwiązaniach przyrządów i potrafi dokonać korekty.
E3	potrafi samodzielnie wykonać pomiary i sporządzić dokumentację pomiarową
2	Student nie umie zrealizować pomiarów i sporządzić dokumentacji.
3	Student umie przeprowadzić pomiary.
3.5	Student umie przeprowadzić pomiary i sporządzić dokumentację.
4	Student umie przeprowadzić pomiary i sporządzić dokumentację oraz dokonać analizy wyników.
4.5	Student umie przeprowadzić pomiary oraz dokonać analizy wyników. Umie porównać otrzymane wyniki z danymi literaturowymi.
5	Student umie przeprowadzić pomiary oraz dokonać analizy wyników. Umie porównać otrzymane wyniki z danymi literaturowymi i dokonać ich weryfikacji.

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					
Podstawy Elektroniki Fundamentals of Electronics					
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i Telekomunikacja				2K	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	II	III
Rodzaj zajęć				Wyk.	Ćw. Lab. Sem. Proj.
Liczba godzin w semestrze				15E	15 30 0 0
				Liczba punktów ECTS	
				4	
Koordynator	dr hab. inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący	dr hab. inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl dr inż. Artur Wojciechowski, artwoj1@gmail.com				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Poznanie właściwości elementów elektronicznych: diody, tranzystora bipolarnego i unipolarnego, wzmacniacza operacyjnego, elementów w układach scalonych oraz prostych układów elektronicznych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznej umiejętności obliczeń obwodów z elementami elektronicznymi
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów parametrów elementów elektronicznych oraz prostych układów elektronicznych
- C4. Nabycie przez studentów umiejętności zestawiania stanowisk badawczych oraz opracowania i interpretacji otrzymanych wyników

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Podstawy matematyki w zakresie algebry i analizy matematycznej
2. Podstawy teorii obwodów i sygnałów
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w zespole

Efekty uczenia się

- EK1. Student potrafi wyjaśnić zasadę działania podstawowych elementów i układów elektronicznych oraz omówić ich podstawowe parametry i charakterystyki
- EK2. Student potrafi obliczyć proste układy zawierające elementy elektroniczne
- EK3. Student potrafi wykonać podstawowe pomiary i zdjąć charakterystyki elementów oraz prostych układów elektronicznych, opracować i zinterpretować wyniki pomiarów, wyciągnąć wnioski

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Diody półprzewodnikowe - charakterystyki prądowo napięciowe, rodzaje diod.	1
W2 – Diody półprzewodnikowe - zastosowania.	1
W3 - Tranzystor bipolarny - model wielosygnałowy, stany pracy tranzystora, charakterystyki statyczne	1
W4 - Tranzystor bipolarny - model małosygnałowy, parametry dynamiczne, zastosowania	1
W5 - Tranzystor MOS - rodzaje, charakterystyki statyczne, zakresy pracy	1
W6 - Tranzystor MOS - model małosygnałowy, parametry dynamiczne, zastosowania	1
W7- Wzmacniacze małych sygnałów	1
W8 - Podukłady układów scalonych - źródło prądu, zwierciadło prądowe, wzmacniacz różnicowy, klucz	1
W9 - Wzmacniacz operacyjny - parametry wzmacniacza idealnego i rzeczywistego	1
W10 - Wzmacniacz operacyjny - podstawowe konfiguracje pracy	1

W11 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania liniowe	1
W12 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania nieliniowe	1
W13 - Generatory przebiegów	1
W14 - Stabilizatory napięć	1
W15 - Praca kontrolna i zaliczenie	1
SUMA	15

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1 – Diody półprzewodnikowe - charakterystyki diod.	1
C2 – Diody półprzewodnikowe - zastosowania (prostownik, ogranicznik napięcia).	1
C3 - Tranzystor bipolarny - model wielkosygnalowy, stany pracy tranzystora, punkt pracy	1
C4 - Tranzystor bipolarny - model wielkosygnalowy, stany pracy tranzystora, punkt pracy c.d.	1
C5 - Tranzystor MOS - charakterystyki statyczne, zakresy pracy, punkt pracy	1
C6 - Tranzystor MOS - charakterystyki statyczne, zakresy pracy, punkt pracy c.d.	1
C7- Wzmacniacze małych sygnałów	1
C8 - Podukłady układów scalonych - źródło prądu, zwierciadło prądowe, klucz	1
C9 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania liniowe	1
C10 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania liniowe c.d.	1
C11 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania nieliniowe	1
C12 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania nieliniowe c.d.	1
C13 - Generatory przebiegów	1
C14 - Stabilizatory napięć	1
C15 - Kolokwium zaliczeniowe	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
LW – Wprowadzenie	2
L1 – Diody półprzewodnikowe	2
L2 – Tranzystory bipolarne	2
L3 - Tranzystory MOS	2
L4 - Wzmacniacz różnicowy	2
L5 - Wzmacniacz operacyjny	2
L6 - Stabilizatory napięć (ciągłe)	2
LO - Odrabianie zajęć	2
L7 - Układy różniczkujące i całkujące	2
L8 - Filtry aktywne	2
L9 - Przerzutnik Schmitta	2
L10 - Generatory przebiegów sinusoidalnych	2
L11 - Generatory przebiegów niesinusoidalnych	2
L12 - Stabilizatory napięć (impulsowe)	2
LZ - Zaliczenie	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Tablica klasyczna lub interaktywna
2. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
3. Sprzęt pomiarowy: generatory, oscyloskopy, mierniki A i V
4. Stanowiska pomiarowe

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

- F1. Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z omówieniem wyników
- P1. Kolokwium zaliczeniowe ćwiczeń
- P2. Laboratorium – średnia z ocen ze sprawozdań i odpowiedzi ustnej
- P3. Wykład - egzamin

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	15
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	120 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Thietze U., Schenk.Ch.: Układy półprzewodnikowe WNT, Warszawa 2009
2. Kuta S.: Elementy i układy elektroniczne, Wyd. AGH, Kraków, 2000
3. Horowitz, Hill H.: Sztuka elektroniki WKŁ Warszawa 2004

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W13	C1, C2	W, Ćw	1	P1, P3
EK2	KET1_W13	C1, C2	W, Ćw	1	P1, P3
EK3	KET1_W13, KET1_U02, KET1_K04	C1, C3, C4	Lab	2,3,4	F1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student potrafi wyjaśnić zasadę działania podstawowych elementów i

	układów elektronicznych oraz omówić ich podstawowe parametry i charakterystyki
2	Student nie potrafi wyjaśnić zasady działania podstawowych elementów i układów elektronicznych
3	Student zna zasady działania, charakterystyki i podstawowe zależności w 50 %
3.5	Student zna zasady działania, charakterystyki i podstawowe zależności w 60 %
4	Student zna zasady działania, charakterystyki i podstawowe zależności w 70 %
4.5	Student zna zasady działania, charakterystyki i podstawowe zależności w 80 %
5	Student zna zasady działania, charakterystyki i podstawowe zależności w 90 %
EK2	Student potrafi obliczyć proste układy zawierające elementy elektroniczne
2	Student nie potrafi obliczyć prostych układów zawierających elementy elektroniczne
3	Student rozwiązuje zestaw zadań w 50 %
3.5	Student rozwiązuje zestaw zadań w 60 %
4	Student rozwiązuje zestaw zadań w 70 %
4.5	Student rozwiązuje zestaw zadań w 80 %
5	Student rozwiązuje zestaw zadań w 90 %
EK3	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary i zdjąć charakterystyki elementów oraz prostych układów elektronicznych, opracować i zinterpretować wyniki pomiarów, wyciągnąć wnioski
2	Student nie wykonał poprawnych pomiarów, obliczeń
3	Student przedstawił wyniki pomiarów ale nie dokonał wszystkich obliczeń i interpretacji
3.5	Student przedstawił wyniki pomiarów ale nie dokonał wszystkich obliczeń i interpretacji (-30%)
4	Student przedstawił wyniki pomiarów, dokonał wszystkich obliczeń, niektóre źle zinterpretował (10%)

4.5	Student przedstawił wyniki pomiarów, dokonał wszystkich obliczeń, właściwie zinterpretował i wyciągnął wnioski
5	Student bardzo starannie wykonał wszystkie pomiary, wykonał obliczenia, właściwie zinterpretował i wyciągnął wnioski

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						
Architektura komputerów						
Computer architecture						
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					3K	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski / angielski		II	III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
Liczba godzin w semestrze						Liczba punktów ECTS
						5
Koordynator	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz. grys@el.pcz.czest.pl					
Prowadzący	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz. grys@el.pcz.czest.pl Dr hab. inż. Stanisław Chudzik, prof. PCz. chudzik@el.pcz.czest.pl Asystent/Doktorant					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

C1.	Nabycie umiejętności przedstawiania danych w różnych formatach, ich konwersji, poznanie zasad arytmetyki komputerowej w powiązaniu z listą rozkazów procesora.
C2.	Zdobycie rozszerzonej wiedzy z zakresu budowy i organizacji komputera i jego poszczególnych elementów, tj. mikroprocesora, układów pamięciowych, układów wejścia-wyjścia.
C3.	Nabycie umiejętności klasyfikowania, porównywania i charakteryzowania podstawowych cech wybranej architektury komputera.
C4.	Nabycie podstawowych umiejętności programowania mikroprocesorów w języku niskiego poziomu.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Podstawowa wiedza z matematyki i rozszerzona z układów logicznych.
2. Wiedza z podstaw programowania i struktur danych.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych, w tym w języku angielskim w stopniu wystarczającym do czytania literatury i specyfikacji technicznych, tzw. „datasheets”.

Efekty uczenia się

- EK1. Student rozumie zasadę działania komputera jako całości i jego poszczególnych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej oraz potrafi określić przeznaczenie, funkcjonalność i ograniczenia przykładowej, rzeczywistej architektury na podstawie jej parametrów i specyfikacji technicznej.
- EK2. Student wyjaśnia działanie oprogramowania demonstracyjnego oraz samodzielnie projektuje i dokumentuje proste oprogramowanie w języku niskiego poziomu.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Wprowadzenie - historia i ewolucja komputerów	1
W2 – Architektura von Neumanna i harwardzka. Elementy komputera	2
W3 – Jednostka centralna: elementy, cykl rozkazowy, lista rozkazów	2

W4 – Koprocesor arytmetyczny, format zmiennoprzecinkowy, norma IEEE-P754	2
W5 – Potokowe przetwarzanie rozkazów	2
W6 – Superskalarne przetwarzanie rozkazów	2
W7 – Przetwarzanie równoległe wg klasyfikacji Flynna: superkomputery, wieloprocesorowość, wielordzeniowość, rozszerzenia listy rozkazów	2
W8 – Pamięć: hierarchia, asocjacja, pamięć wirtualna, spójność pamięci	2
W9 – Układy otoczenia procesora: chipset, kontroler pamięci, kontroler DMA, kontroler układów wejścia-wyjścia, mechanizm przerwań	2
W10 – Przegląd architektur współczesnych komputerów oraz architektur alternatywnych	2
W11 – Reprezentacja danych w systemach komputerowych. Konwersje formatów	2
W12-14 – Operacje arytmetyczne w formacie stało- i zmiennopozycyjnym	7
W15 - Zaliczenie pisemne	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium (ćwiczenia komputerowe)	Liczba godzin
L1 – Przedstawienie zasad odbywania zajęć, BHP oraz zasad zaliczenia laboratorium	1
L2 – Sterowanie liniami wejść/wyjść mikrokontrolera	3
L3 – Wewnętrzna pamięć danych RAM, tryby adresowania	2
L4 – Operacje arytmetyczne, stos, podprogramy	4
L5 – Sterowanie wyświetlaczem 7-segmentowym	2
L6 – Obsługa programowa klawiatury przeglądanej sekwencyjnie	2
L7 – Obsługa programowa klawiatury matrycowej	2
L8 – Sterowanie alfanumerycznym wyświetlaczem LCD	2
L9 – Układy czasowo-licznikowe	2
L10 – Obsługa przerwań	2

L11 – Transmisja szeregową RS232	2
L10 – Odrabianie zajęć / praca nad projektami indywidualnymi	4
L10 – Zaliczenie zadań programistycznych / wpisy do indeksu	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład).
2. Tablica klasyczna lub interaktywna.
3. Oprogramowanie do wizualizacji wybranych zagadnień.
4. Autorski podręcznik akademicki do ćwiczeń z arytmetyki komputerowej (poz. 2 literatury obowiązkowej) dostępny w bibliotece uczelni i bibliotece wydziałowej.
5. Systemy mikroprocesorowe DSM-51 z mikroprocesorem MCU- 8051, dokumentacją i podręcznikiem.
6. Komputery PC.

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

- F1. Aktywność podczas wykładu (dyskusja, rozwiązywanie zadań z arytmetyki komputerowej przy tablicy).
- F2. Ocena umiejętności analizy działania przykładowych programów.
- P1. Wykład - test pisemny i zaliczenie zadań z arytmetyki komputerowej.
- P2. Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych zadań projektowych poprzez tworzenie odpowiedniego oprogramowania dla urządzeń mikroprocesorowych, prezentacji ich działania oraz wyciągania wniosków.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	25
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	20
Przygotowanie się do testu i zadań	20

Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	125 / 5
--	----------------

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Bindal A.: Fundamentals of Computer Architecture and Design, Second Edition, Springer, 2019.
2. Kulisch U., Miranker W., Computer Arithmetic in Theory and Practice, Academic Press, 2014.
3. Null L., Lobur J.: Struktura organizacyjna i architektura systemów komputerowych. Helion, Gliwice 2004.
4. Gryś S.: Arytmetyka komputerów w praktyce. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2013..
5. Baer J.L.: Microprocessor Architecture. From Simple pipelines to Chip Multiprocessors. Cambridge University Press, New York 2010.
6. Metzger P.: Anatomia PC, wyd. XI. Helion, Gliwice 2007.
7. Komorowski W.: Krótki kurs architektury i organizacji komputerów, Mikom, Warszawa 2004.
8. Patterson D., Hennessy J.: Computer Organisation and Design: The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann, 2014.
9. Targowski A.: Historia – terażniejszość – przyszłość informatyki, Politechnika Łódzka, Łódź 2013.
10. Czasopisma branżowe serii IEEE, ACM.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W06, KET1_U01	C1, C2, C3	Wykład	1, 2, 3, 4	F1, P1

EK2	KET1_W08, KET1_U02, KET1_U22, KET1_K04	C1, C4	Lab	5, 6	F2, P2
-----	--	--------	-----	------	--------

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student rozumie zasadę działania komputera jako całości i jego poszczególnych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej oraz potrafi określić przeznaczenie, funkcjonalność i ograniczenia przykładowej, rzeczywistej architektury na podstawie jej parametrów i specyfikacji technicznej.
2	Student nie rozumie zasady działania komputera jako całości ani jego poszczególnych elementów.
3	Student rozumie ogólną zasadę działania komputera jako całości i jego najważniejszych elementów, zna podstawowe formaty liczb i podstawowe zasady arytmetyki komputerowej.
3.5	Student rozumie ogólną zasadę działania komputera jako całości i jego najważniejszych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej.
4	Student rozumie zasadę działania komputera jako całości i jego poszczególnych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej.
4.5	Student rozumie zasadę działania komputera jako całości i jego poszczególnych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej oraz potrafi określić podstawową funkcjonalność przykładowej, rzeczywistej architektury na podstawie jej parametrów i specyfikacji technicznej.
5	Student rozumie zasadę działania komputera jako całości i jego poszczególnych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej oraz potrafi określić przeznaczenie, funkcjonalność i ograniczenia przykładowej, rzeczywistej architektury na podstawie jej parametrów i specyfikacji technicznej.

EK2	Student wyjaśnia działanie oprogramowania demonstracyjnego oraz samodzielnie projektuje i dokumentuje proste oprogramowanie w języku niskiego poziomu.
2	Student nie potrafi wyjaśnić działania prostych programów w języku niskiego poziomu.
3	Student zna listę rozkazów procesora i wyjaśnia działanie prostych programów w języku niskiego poziomu.
3.5	Student wyjaśnia działanie prostych programów w języku niskiego poziomu i potrafi zaproponować niewielkie jego modyfikacje.
4	Student wyjaśnia działanie oprogramowania demonstracyjnego oraz projektuje proste oprogramowanie w języku niskiego poziomu z pomocą prowadzącego zajęcia lub w zespole.
4.5	Student wyjaśnia działanie oprogramowania demonstracyjnego oraz projektuje proste oprogramowanie w języku niskiego poziomu.
5	Student wyjaśnia działanie oprogramowania demonstracyjnego oraz samodzielnie projektuje i dokumentuje proste oprogramowanie w języku niskiego poziomu.

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.

Nazwa przedmiotu					
Obwody i sygnały Circuit and signals					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					4K
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	
Rodzaj zajęć					Liczba punktów ECTS
Wyk.					Ćw.
Lab.					Sem.
Proj.					
Liczba godzin w semestrze		15E	15	30	0
					0
Liczba punktów ECTS					5
Koordynator	dr inż. Aleksander Zaremba: aleksander.zaremba@pcz.pl				
Prowadzący	dr inż. Aleksander Zaremba: aleksander.zaremba@pcz.pl dr inż. Dariusz Kusiak: dariusz.kusiak@pcz.pl mgr inż. Ewa Łada-Tondyra: e.lada-tondyra@pcz.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu obwodowego opisu zjawisk elektrycznych za pomocą przebiegów napięć i prądów gałęziowych traktowanych jako elektryczne sygnały analogowe
C2.	Nabycie przez studentów umiejętności obliczania i analizy przebiegów napięć i prądów w gałęziach obwodu elektrycznego poddanego różnym pobudzeniom
C3.	Nabycie przez studentów umiejętności opisu zjawisk elektrycznych występujących w obwodach elektrycznych
C4.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie łączenia prostych obwodów elektrycznych, wykonywania w nich pomiarów wielkości elektrycznych i interpretowania uzyskiwanych wyników pomiarów i obliczeń
C5.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie komputerowej analizy obwodu elektrycznego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza i umiejętności z matematyki z zakresu algebry liniowej, działań algebraicznych na liczbach zespolonych oraz elementów rachunku różniczkowego i całkowego
2. Wiedza z fizyki z zakresu teoriopolewego i obwodowego opisów zjawisk elektrycznych
3. Wiedza z zakresu przedmiotu Elektrotechnika
4. Umiejętność sporządzania sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów
5. Umiejętność korzystania z literatury przedmiotu oraz zasobów internetowych

Efekty uczenia się

- EK1. Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych pojęć i praw obowiązujących w teorii obwodów elektrycznych
- EK2. Student potrafi przeprowadzić obliczenia i analizę przebiegów napięć i prądów w gałęziach obwodu elektrycznego i przeprowadzić ich komputerową analizę
- EK3. Student potrafi przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i zinterpretować uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Rezonans napięć w szeregowej gałęzi RLC.	1
W 2 – Charakterystyki częstotliwościowe prądu oraz napięć na elementach obwodu rezonansowego.	1
W 3 – Cewki sprzężone magnetycznie. Transformator powietrzny.	1
W 4 – Transformator idealny. Impedancja zastępcza cewek sprzężonych magnetycznie.	1
W 5 – Obwody prądu okresowego.	1

W 6 – Szereg Fouriera. Widma, amplitudowe i fazowe, sygnału okresowego.	1
W 7 – Przykłady stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych RL i RC.	1
W 8 – Stany nieustalone w szeregowej gałęzi RLC.	1
W 9, 10 – Przekształcenie Laplace'a. Własności przeuczenia się Laplace'a.	2
W 11, 12 – Metoda operatorowa analizy stanów nieustalonych.	2
W 13, 14 – Schemat operatorowy obwodu. Wzór Heaviside'a.	2
W 15 – Kolokwium zaliczeniowe.	1
SUMA	15

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C 1 – Rezonans napięć w szeregowej gałęzi RLC.	1
C 2 – Charakterystyki częstotliwościowe prądu oraz napięć na elementach obwodu rezonansowego.	1
C 3 – Cewki sprzężone magnetycznie. Transformator powietrzny.	1
C 4 – Transformator idealny. Impedancja zastępcza cewek sprzężonych magnetycznie.	1
C 5 – Obwody prądu okresowego.	1
C 6 – Szereg Fouriera. Widma, amplitudowe i fazowe, sygnału okresowego.	1
C 7 – Przykłady stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych RL i RC.	1
C 8 – Stany nieustalone w szeregowej gałęzi RLC.	1
C 9, 10 – Przekształcenie Laplace'a. Własności przeuczenia się Laplace'a.	1
C 11, 12 – Metoda operatorowa analizy stanów nieustalonych.	1
C 13, 14 – Schemat operatorowy obwodu. Wzór Heaviside'a.	1
C 15 – Kolokwium zaliczeniowe.	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do laboratorium.	2
L 2 – Moc i sprawność w obwodzie prądu stałego. Twierdzenie Thevenina.	2
L 3 – Nieliniowe obwody elektryczne prądu stałego.	2
L 4 – Badanie obwodów RLC przy wymuszeniach sinusoidalnych.	2
L 5 – Rezonans w gałęzi szeregowej RLC (rezonans napięć).	2
L 6 – Obwody sprzężone magnetycznie.	2
L 7 – Stany nieustalone w obwodach RC.	2
L 8 – Kolokwium zaliczeniowe	2
L 9 – Sieciowa analiza obwodów prądu stałego.	2
L 10 – Sieciowa analiza obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego.	2
L 11 – Analiza obwodów prądu okresowego.	2
L 12 – Stany nieustalone w gałęzi szeregowej RLC.	2
L 13 – Rozwiązania okresowe w nieliniowych obwodach elektrycznych.	2
L 14 – Analiza obwodów zawierających źródła sterowane.	2
L 15 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Środki audiowizualne 2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych 3. Laboratorium zestawów ćwiczeniowych 4. Laboratorium zestawów komputerowych 5. Oprogramowanie Matlab

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)
<p>F1. Ocena poprawności wyników pomiarów oraz komputerowych analiz uzyskanych w laboratorium i terminowości przygotowania sprawozdań z kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych</p>

P1.	Wykład – egzamin pisemny
P2.	Ćwiczenia audytoryjne – kolokwium zaliczeniowe
P3.	Zajęcia laboratoryjne – średnia z ocen za ćwiczenia laboratoryjne 50% i kolokwium zaliczeniowe 50%

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	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	30
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	130 / 5 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
1.	Lubelski K.: Podstawy elektrotechniki, Części 1-4. Skrypt PCz.
2.	Bolkowski S.: Podstawy elektrotechniki. WSiP.
3.	Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT.
4.	Osiowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów. T.1-3. WNT.
5.	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania. WNT.
6.	Cichowska Z., Pasko M.: Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Wyd. Pol. Śląskiej.
7.	Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna. Obwody liniowe I nieliniowe. PWN.
8.	Cichowska Z., Pasko M.: Wykłady z elektrotechniki teoretycznej. Wyd. Pol. Śląskiej.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W02, KET1_W14	C1	wykład ćwiczenia	1	P1
EK2	KET1_W14, KET1_U01	C2,C5	wykład ćwiczenia laboratorium	2, 3, 4, 5	P1, P2, F1
EK3	KET1_W15, KET1_U02, KET1_K04	C3,C4	laboratorium	2, 3, 4, 5	F1, P3

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych pojęć i praw obowiązujących w teorii obwodów elektrycznych.
2	Student nie potrafi opisać podstawowych pojęć i praw obowiązujących w teorii obwodów elektrycznych.
3	Student potrafi opisać podstawowe pojęcia i prawa obowiązujące w teorii obwodów elektrycznych.
3.5	Student potrafi opisać podstawowe pojęcia i prawa obowiązujące w teorii obwodów elektrycznych oraz zilustrować je przykładami.
4	Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia i sformułować prawa obowiązujące w teorii obwodów elektrycznych.
4.5	Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia i sformułować prawa obowiązujące w teorii obwodów elektrycznych oraz zilustrować je przykładami.
5	Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia i sformułować prawa obowiązujące w teorii obwodów elektrycznych oraz zinterpretować je i zilustrować przykładami.

EK2	Student potrafi przeprowadzić obliczenia i analizę przebiegów napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych i przeprowadzić ich komputerową analizę.
2	Student nie potrafi przeprowadzić obliczeń i analizy przebiegów napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych i przeprowadzić ich komputerowej analizy.
3	Student potrafi sformułować równania pozwalające obliczyć przebiegi napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych i przeprowadzić ich komputerową analizę.
3.5	Student potrafi sformułować równania pozwalające obliczyć przebiegi napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych oraz opisać ich rozwiązania i przeprowadzić ich komputerową analizę.
4	Student potrafi obliczyć przebiegi napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych i przeprowadzić ich komputerową analizę.
4.5	Student potrafi obliczyć przebiegi napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych oraz zinterpretować otrzymane wyniki i przeprowadzić ich komputerową analizę.
5	Student potrafi przeprowadzić obliczenia i analizę przebiegów napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych i przeprowadzić ich komputerową analizę.
EK3	Student potrafi przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i zinterpretować uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń.
2	Student nie potrafi przeprowadzić pomiarów wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i zinterpretować uzyskanych wyników pomiarów i obliczeń.
3	Student potrafi przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i uzyskać prawidłowe wyniki pomiarów.
3.5	Student potrafi wystarczająco sprawnie przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i uzyskać prawidłowe wyniki pomiarów.
4	Student potrafi przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w

	połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i zinterpretować uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń.
4.5	Student potrafi sprawnie przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i dogłębnie zinterpretować uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń.
5	Student potrafi przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i zinterpretować uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń odwołując się do ich teoretycznych uzasadnień.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

Nazwa przedmiotu					
Technika wysokich częstotliwości High frequency systems					
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja				05K	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	II	III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem. Proj.
Liczbę godzin w semestrze		15	15	15	0 0
					Liczba punktów ECTS
					4
Koordynator	Paweł Jabłoński (pawel.jablonski@pcz.pl)				
Prowadzący	Paweł Jabłoński (pawel.jablonski@pcz.pl), Dariusz Kusiak (dariusz.kusiak@pcz.pl), Tomasz Szczegielniak (tomasz.szczegielniak@pcz.pl)				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Zapoznanie studentów z technikami prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności prowadzenia analizy właściwości układu wysokich częstotliwości.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie metod badania elementów oraz różnego typu torów o parametrach rozłożonych i ich elementów składowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

- 1. Wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych oraz cząstkowych i rachunku całkowego.

2. Wiedza z zakresu teorii obwodów i teorii pola.
Podstawowa wiedza z zakresu informatyki, elektroniki i metrologii elektrycznej.
3. Umiejętność współpracy zespołowej i pracy samodzielnej w trakcie realizacji postawionych zadań.
Umiejętność obsługi elektronicznego sprzętu pomiarowego i sprzętu pomiarowego współpracującego z komputerem (np. analizatora widma, rejestratora parametrów).

Efekty uczenia

- EK1. Student rozumie podstawowe techniki prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
- EK2. Student potrafi przeprowadzić analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodów zastępczych złożonych z toru o parametrach rozłożonych i elementów o stałych skupionych.
- EK3. Student posiada umiejętność przeprowadzenia pomiarów w układach wielkiej częstotliwości, potrafi zinterpretować otrzymane wyniki pomiarowe.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Wprowadzenie (pojęcie wielkiej częstotliwości, rachunek decybelowy)	1
W2-4 – Linia transmisyjna (model, parametry jednostkowe i falowe, impedancja wejściowa, linia bezstratna i małostratna, fale stojące, wykres Smitha, dopasowanie impedancji)	3
W5-6 – Struktury transmisyjne wielkiej częstotliwości (opis połowy i obwodowy, charakterystyczne parametry, linie TEM, struktury planarne, falowody)	2
W7 – Szumy w układach w.cz.	1
W8 – Macierzowy opis układów wielowrotnych (fale mocy, macierz rozproszenia)	1
W9-11 – Elementy bierne układów w.cz. (złącza i przejścia, RLC, dzielniki, sumatory, sprzęgacze, tłumiki, przesuwniki fazowe)	3

W12 – Obwody rezonansowe w.cz.	1
W13 – Filtry w.cz.	1
W14 – Półprzewodnikowe układy w.cz.	1
W15 – Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1 – Rachunek decybelowy	1
C2-6 – Linia transmisyjna	5
C7 – Falowody	1
C8 – Kolokwium nr 1	1
C9-10 – Macierz rozproszenia	2
C11-12 – Elementy pasywne	2
C13-14 – Rezonatory i filtry	2
C15 – Kolokwium nr 2	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Wprowadzenie do laboratorium, podział grupy na sekcje, zapoznanie studentów z warunkami bezpieczeństwa pracy w laboratorium, omówienie zasad działania i zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową.	2
L2 – Badanie linii mikropaskowej	2
L3 – Wybrane zastosowania wykresu Smitha	2
L4 – Pomiary z zastosowaniem analizatora widma z generatorem śledzącym	2
L5 – Badanie toru falowodowego z falowodem o ściankach przewodzących	2
L6 – Badanie sprzęgaczy mikropaskowych	2
L7 – Badanie impedancji elementów pasywnych przy wyższych częstotliwościach	2

L8 – Ocena końcowa, zaliczenie laboratorium.	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Środki audiowizualne
2. Zbiory zadań
3. Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych oraz zestawy dydaktyczne do ćwiczeń laboratoryjnych
4. Literatura i portale internetowe

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

- F1. Ćwiczenia – krótka kartkówka przed ćwiczeniami
- F2. Laboratorium – ocena poziomu przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
- F3. Laboratorium – ocena poprawnego i terminowego przygotowania indywidualnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
- P1. Wykład – zaliczenie na ocenę.
- P2. Ćwiczenia – zaliczenie na ocenę na podstawie ocen z kolokwium oraz kartkówek.
- P3. Laboratorium – zaliczenie na ocenę (połowa oceny z średniej arytmetycznej ocen z przygotowania do ćwiczenia oraz oceny za sprawozdania i połowa oceny z kolokwium zaliczeniowego).

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	5
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	15
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	30
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla	105 / 4 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Dobrowolski J. A.; Technika wielkich częstotliwości, wydanie II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
2. Rosłonec S.; Liniowe obwody mikrofalowe, Metody analizy i syntezy, WKiŁ, Warszawa 1999, str. 260.
3. Szóstka J.; Mikrofałe, Układy i systemy, WKiŁ, Warszawa 2006, str. 352.
4. Czocho R., Sachse K., Suski M., Zbiór zadań z techniki mikrofalowej z rozwiązaniami, Skrypt P. Wr., Wrocław 1974.
5. Dobrowolski J.A.; Technika wielkiej częstotliwości, Zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996, str. 110.
6. Piątek Z., Jabłoński P., Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, PWN, Warszawa 2015.

Macierz realizacji efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie efektu do efektów uczenia dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W02	C1	Wykład, ćwiczenia	1,2	P1
EK2	KET1_W04	C1,C2	Wykład, ćwiczenia	1,2	F1, P2
EK3	KET1_W14	C3	laboratorium	3,4	F2, F3, P3

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student rozumie podstawowe techniki prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
2	Student nie rozumie podstawowych technik prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
3	Student częściowo rozumie podstawowe techniki prowadzenia lub rozpraszania fal w liniach transmisyjnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości
3.5	Student rozumie podstawowe techniki prowadzenia lub rozpraszania fal w liniach transmisyjnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
4	Student rozumie podstawowe techniki prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
4.5	Student częściowo rozumie podstawowe techniki prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
5	Student rozumie podstawowe techniki prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
EK2	Student potrafi przeprowadzić analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodów zastępczych złożonych z toru o parametrach rozłożonych i elementów o stałych skupionych.
2	Student nie potrafi przeprowadzić analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodów zastępczych.
3	Student potrafi przeprowadzić częściową wstępną analizę właściwości układu wysokich częstotliwości.
3.5	Student potrafi przeprowadzić wstępną analizę właściwości układu wysokich częstotliwości.
4	Student potrafi przeprowadzić częściową analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodu zastępczego złożonego z toru

	o parametrach rozłożonych lub obwodu złożonego z elementów o stałych skupionych.
4.5	Student potrafi przeprowadzić analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodu zastępczego złożonego z toru o parametrach rozłożonych lub obwodu złożonego z elementów o stałych skupionych.
5	Student potrafi przeprowadzić analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodów zastępczych złożonych z toru o parametrach rozłożonych i elementów o stałych skupionych.
EK3	Student posiada umiejętność przeprowadzenia pomiarów w układach wielkiej częstotliwości, potrafi zinterpretować otrzymane wyniki pomiarowe.
2	Student nie potrafi przeprowadzić pomiarów w układach w.cz., nie potrafi zinterpretować wyników pomiarowych, nie zna podstawowych zależności między różnymi wielkościami.
3	Student potrafi zmierzyć niektóre wielkości w układach w.cz., słabo objaśnia i interpretuje ich wyniki, słabo zna teorię związaną z pomiarem danych wielkości.
3.5	Student potrafi zmierzyć różne wielkości w układach w.cz., słabo objaśnia i interpretuje ich wyniki, zna podstawowe zależności.
4	Student potrafi zmierzyć wiele wielkości w układach w.cz., poprawnie objaśnia i interpretuje ich wyniki, dobrze zna zależności teoretyczne.
4.5	Student potrafi zmierzyć wiele wielkości w układach w.cz., potrafi poprawnie wskazać powiązania między nimi i zinterpretować wyniki pomiarów, dobrze zna zależności teoretyczne.
5	Student potrafi zmierzyć wiele wielkości w układach w.cz., potrafi poprawnie wskazać powiązania między nimi i zinterpretować wyniki pomiarów, doskonale orientuje się w zależnościach między różnymi wielkościami.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

podczas pierwszych zajęć.

3.

Nazwa przedmiotu							
Metody numeryczne Numerical Methods							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					06K		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr		
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	II	IV		
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0	0	3
Koordinator	Dr hab. inż. Paweł Jabłoński, prof. PCz., pawel.jablonski@pcz.pl						
Prowadzący	Dr hab. inż. Paweł Jabłoński, prof. PCz., pawel.jablonski@pcz.pl Dr inż. Ewa Łada-Tondyra, e.lada-tondyra@pcz.pl Dr inż. Łukasz Piątek, lukasz.piatek@pcz.pl Dr inż. Borys Borowik, borys.borowik@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu metod numerycznych.
- C2. Zapoznanie studentów z możliwościami stosowania metod numerycznych w technice.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie stosowania algorytmów numerycznych i narzędzi informatycznych w technice.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

- 1. Wiedza z matematyki z zakresu analizy matematycznej, algebry, logiki, równań różniczkowych, całek.
- 2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

3. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia

EK1. Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych, algorytmów numerycznych, wykorzystania narzędzi informatycznych w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych.

EK2 Student zna i potrafi zastosować odpowiednie narzędzia informatyczne w zakresie stosowania algorytmów numerycznych i narzędzi informatycznych w technice

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Aproksymacja funkcji	1
W2-3 – Interpolacja funkcji	2
W4-5 – Różniczkowanie numeryczne	2
W6-7 – Całkowanie numeryczne	2
W8-9 – Metody numeryczne rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych	2
W10-11 – Metody numeryczne rozwiązywania układów nieliniowych równań algebraicznych	2
W12-13 – Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych	2
W 14-15 – Algorytmy poszukiwania ekstremum funkcji	2
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1-2 – Aproksymacja funkcji - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	2

L3-4 – Interpolacja funkcji - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	2
L5-8 – Różniczkowanie numeryczne - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	4
L9-12 – Całkowanie numeryczne - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	4
L13-16 – Metody numeryczne rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych – stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	4
L17-20 – Metody numeryczne rozwiązywania układów nieliniowych równań algebraicznych – stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	4
L21-24– Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	4
L25-28 – Algorytmy poszukiwania ekstremum funkcji - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych.	4
L29-30 – Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Laboratorium - specjalistyczne oprogramowanie, praca samodzielna przy stanowiskach komputerowych

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

- F1. Ocena przygotowania do ćwiczeń w środowiskach obliczeniowych – odpowiedź ustna
- F2. Ocena ćwiczeń wykonanych w formie elektronicznej
- 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	5
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	10
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	10
Sumaryczna liczba godzin / punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Fortuna Z, Macukow B, Wąsowski J.: Metody numeryczne, Wydawnictwo Naukowe PWN 2017
2. Majchrzak E, Mochnacki B.: Metody numeryczne, Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
3. Kącki E, Małolepszy A, Romanowicz A.: Metody numeryczne dla inżynierów, Wyd. WSInf, Łódź 2005.
4. Kosma Z.: Metody numeryczne dla zastosowań inżynierskich, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 2007
5. Rosłonec S.: Fundamental Numerical Methods for Electrical Engineering Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008

Macierz realizacji efektów uczenia

Efekt kształcenia	Odniesienie efektu do efektów kształcenia dla kierunku Elektronika i telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W01, KET1_U22	C1, C2	Wykład, Lab	1, 2	F1, F2
EK2	KET1_U22	C3	Lab	2	P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty kształcenia
EK1	Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych, algorytmów numerycznych, wykorzystania narzędzi informatycznych w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych.
2	Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych pojęć dotyczących metod numerycznych, algorytmów numerycznych, nie potrafi wymienić żadnego narzędzia informatycznego w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych.
3	Student potrafi wymienić podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych oraz algorytmów numerycznych, potrafi wymienić narzędzie informatyczne w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych urządzeń i układów elektrycznych.
3.5	Student potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych oraz algorytmów numerycznych, potrafi wymienić narzędzie informatyczne w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych
4	Student potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych oraz algorytmów numerycznych, potrafi wymienić kilka narzędzi informatycznych w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych.

4.5	Student potrafi przedstawić i scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych, algorytmów numerycznych wraz z przykładami, podać przykłady narzędzi informatycznych w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych oraz potrafi podać możliwości ich wykorzystania
5	Student potrafi przedstawić i scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych, algorytmów numerycznych wraz z przykładami, podać przykłady narzędzi informatycznych w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych oraz potrafi omówić możliwości ich wykorzystania
EK2	Student zna i potrafi zastosować odpowiednie narzędzia informatyczne w zakresie stosowania algorytmów numerycznych i narzędzi informatycznych w technice
2	Student nie potrafi wymienić żadnego narzędzia informatycznego w zakresie stosowania algorytmów numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych
3	Student potrafi wymienić narzędzie informatyczne w zakresie stosowania wybranego algorytmu numerycznego do rozwiązywania zagadnień technicznych
3.5	Student potrafi wymienić narzędzie informatyczne w zakresie stosowania kilku wybranych algorytmów numerycznego do rozwiązywania zagadnień technicznych
4	Student potrafi wymienić i zastosować narzędzie informatyczne w zakresie stosowania kilku wybranych algorytmów numerycznego do rozwiązywania zagadnień technicznych
4.5	Student zna i potrafi zastosować odpowiednie narzędzia informatyczne w zakresie wykorzystywania algorytmów numerycznych do rozwiązywania zaawansowanych zagadnień technicznych, potrafi zastosować kilka środowisk obliczeniowych
5	Student zna i potrafi zastosować odpowiednie narzędzia informatyczne w zakresie wykorzystywania algorytmów numerycznych do rozwiązywania zaawansowanych zagadnień technicznych, potrafi zastosować kilka środowisk obliczeniowych, podaje przykłady

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					
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych Safety of using electrical devices					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					7K
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		II
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Proj.
Liczba godzin w semestrze		15	0	0	0
					Liczba punktów ECTS
					1
Koordynator	Dr inż. Marek Kurkowski, marek.kurkowski@pcz.pl				
Prowadzący	Dr inż. Marek Kurkowski, marek.kurkowski@pcz.pl Prof dr hab inż. Tomasz Popławski, tomasz.poplawski@pcz.pl				

II. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z elektrotechniki.
2. Wiedza z zakresu pomiarów parametrów i eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Efekty uczenia się

- EK1. Student poznał zasady bezpieczeństwa pracy i użytkowania urządzeń elektrycznych.
- EK2. Student potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1-2 – Urządzenia i instalacje elektryczne – wprowadzenie, Oddziaływanie prądu na organizm ludzki	2
W 3-4 – Budowa i parametry UE, klasy ochronności urządzeń elektrycznych, stopień IP , IK ; metodyka pomiarów parametrów	2
W 5-6 – Ochrona przeciwporażeniowa, układy sieci, Ochrona podczas normalnej eksploatacji	2
W 7-8 – Środki ochrony ludzi w przypadku dotyku bezpośredniego i pośredniego przy instalacjach elektrycznych	2
W 9-10 – Połączenia wyrównawcze, Techniki ostrzegawcze i informacyjne	2
W 11-12 – Ocena ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach powyżej 1kV, Instrukcje BHP	2
W 13-14 – Ratowanie osób porażonych prądem elektrycznym, Ocena ryzyka zawodowego	2
W 15 – Kolokwium zaliczeniowe	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład)
2. Instrukcje BHP

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

- F1. Aktywność na wykładach (dyskusja)
- P1. Zaliczenie na ocenę na podstawie materiału przekazywanego na wykładzie oraz wykonanej instrukcji BHP

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	15
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Przygotowanie instrukcji BHP	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	30 / 1

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Strojny J.: Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych, Uczelniane Wyd. Nauk.-Dydakt. AGH , Kraków
2. Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w energetyce, WNT, Warszawa
3. Markiewicz H.: Urządzenia elektryczne, WNT Warszawa
4. Niestępski S., Parol M.: Instalacje elektryczne, OWPW, Warszawa
5. Strzyżewski J.: Vademecum eksploatacji i konserwacji urządzeń oświetleniowych, POLCEN, Warszawa
6. PN-EN 60204-1 : 2010 Bezpieczeństwo maszyn -- Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne
7. Katalogi sprzętu elektrotechnicznego
8. Czasopisma : Przegląd Elektrotechniczny, ElektroInfo, Elektroinstalator

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W21, KET1_U24	C1	Wykład	1	F1
EK2	KET1_W21, KET1_U24	C1	Wykład	2	P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student poznał zasady bezpieczeństwa pracy użytkownika urządzeń elektrycznych.
2	Student nie potrafi omówić zasad bezpieczeństwa pracy użytkownika urządzeń elektrycznych.
3	Student potrafi sklasyfikować ogólne zasady bezpieczeństwa.
4	Student potrafi omówić szczegółowe zasady bezpieczeństwa i podać metody ochrony.
5	Student potrafi omówić szczegółowe zasady bezpieczeństwa, podać metody ochrony oraz dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej
EK2	Student potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa użytkownika urządzeń elektrycznych.
2	Student nie potrafi opracować instrukcji bezpieczeństwa użytkownika urządzeń elektrycznych.
3	Student potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa użytkownika urządzeń elektrycznych w stopniu ogólnym.
4	Student potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa użytkownika urządzeń elektrycznych w stopniu szczegółowym oraz podać metody ochrony.
5	Student potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa użytkownika urządzeń elektrycznych w stopniu szczegółowym, podać metody ochrony oraz dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej

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.

Nazwa przedmiotu					
Podstawy telekomunikacji Basics of telecommunications					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					8K
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	
Rodzaj zajęć				Rok	Semestr
				II	IV
Wyk.				Ćw.	Lab.
Sem.				Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze				30	15
				30	0
				0	5
Koordynator	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl				
.Prowadzący	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Wprowadzenie do zagadnień telekomunikacji oraz zapoznanie z właściwościami kolejnych członów toru telekomunikacyjnego.
C2.	Poznanie podstawowych pojęć z zakresu telekomunikacji oraz z podstawowymi problemami budowy, zasadami funkcjonowania i właściwościami telekomunikacyjnych i teleinformatycznych systemów telekomunikacyjnych.
C3.	Nabywanie praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystywania modulacji i demodulacji sygnałów analogowych i cyfrowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza ogólna z cyfrowego przetwarzania sygnałów
2.	Wiedza podstawowa z matematyki z zakresu rachunku różniczkowego
3.	Wiedza ogólna z elektroniki
4.	Umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się

- EK1. Student posiada wiedzę oraz umiejętności w oparciu o które potrafi scharakteryzować system telekomunikacyjny, określać jego liczbowe charakterystyki, wybierać sposoby zabezpieczenia przed zakłóceniami
- EK2. Student potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych, błędów próbkowania i kwantowania, zna widma i funkcje opisujące dany typ modulacji
- EK3. Student zna metody zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów, posiada umiejętność stosowania prostych kodów korekcyjnych potrafi określać liczbowo poziom szumów i zakłóceń transmisji, potrafi określić podstawowe wielkości charakteryzujące nadajnik i odbiornik

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Telekomunikacja wczoraj i dziś - tor telekomunikacyjny: rodzaje i właściwości.	2
W 2 – Kanał telekomunikacyjny: rodzaje i właściwości, ograniczenia.	2
W 3 – Podstawowe zagadnienia dotyczące sygnałów analogowych i cyfrowych: pojęcie sygnału w telekomunikacji. Widmo i pasmo sygnału.	2
W 4 – Przetwarzanie sygnałów do postaci cyfrowej: próbkowanie i kwantowanie sygnałów.	2
W 5 – Metody reprezentacji sygnałów analogowych w dziedzinie czasu i częstotliwości	2
W 6 – Modulacje i demodulacje analogowe	2
W 7 – Modulacje cyfrowe	2
W 8 – Zabezpieczanie przed błędami transmisji sygnałów	2
W 9 – Kodowanie sygnałów	2
W 10 – Szumy i zakłócenia w transmisji	2
W 11 – Filtracja sygnałów	2

W 12 – Porównanie i charakterystyka mediów transmisyjnych	2
W 13 – Ogólne zasady odbioru sygnałów –wzmocnienie i czułość odbiornika	2
W 14 – Zasady kompresji sygnałów	2
W 15 – Zasady przesyłu informacji w internecie – protokoły transmisyjne	2
SUMA	30

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1.- rozwiązywanie zadań z przetwarzania informacji	1
C2.- rozwiązywanie zadań dotyczących sygnałów analogowych	1
C3.- rozwiązywanie zadań dotyczących sygnałów analogowych cd	1
C4 - rozwiązywanie zadań dotyczących sygnałów cyfrowych	1
C5 - rozwiązywanie zadań dotyczących transmisji sygnałów	1
C6 - rozwiązywanie zadań dotyczących kodowania sygnałów	1
C7 - rozwiązywanie zadań dotyczących propagacji sygnałów w różnych mediach	1
C8 - rozwiązywanie zadań dotyczących modulacji analogowych	1
C9 - rozwiązywanie zadań dotyczących modulacji i demodulacji analogowych	1
C10 - rozwiązywanie zadań pasm przenoszenia i pojemności kanału	1
C11 - rozwiązywanie zadań pasm przenoszenia i pojemności kanału cd	1
C12 - rozwiązywanie zadań dotyczących szumów i zakłóceń	1
C13 - rozwiązywanie zadań dotyczących szumów i zakłóceń cd	1
C14 - rozwiązywanie zadań dotyczących zabezpieczania przed błędami transmisji	1
C15 - powtórzenie i kolokwium zaliczeniowe	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Modulacje analogowe AM	2
L2 – Modulacje analogowe FM	2
L3 – Demodulacja sygnałów zmodulowanych analogowo AM	2
L4 – Demodulacja sygnałów zmodulowanych analogowo FM	2
L5 – Wybrane modulacje cyfrowe (ASK, PSK)	2
L6 – Wybrane modulacje cyfrowe cd	2
L7 – Demodulacje wybranych sygnałów zmodulowanych cyfrowo	2
L8 – Demodulacje wybranych sygnałów zmodulowanych cyfrowo	2
L9 – Łączenie światłowodów	2
L10 – Badanie i weryfikacja sygnałów DTMF	2
L11 - Badanie stanów logicznych w urządzeniach IRDA	2
L12 – Kodowanie i dekodowanie informacji -kod 2z5	2
L13 – Badanie filtrów pasywnych - analizator widma	2
L14 – Badanie filtrów aktywnych – analizator widma	2
L15 – Badanie sygnałów użytecznych z użyciem analizatora widma. Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne	
1.	Rzutnik
2.	Trenażer elektroniczny
3.	Zestawy komputerowe

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)	
F1.	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych
F2.	ocena realizacji zajęć laboratoryjnych - wyciągania wniosków wynikających z realizacji zadań
P1.	ocena przyswojenia wiedzy przekazywanej na wykładzie - odpowiedź ustna

P2. ocena opanowania materiału będącego przedmiotem ćwiczeń audytoryjnych
– egzamin

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	75
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie wiedzy teoretycznej do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie sprawozdań (poza zajęciami laboratoryjnymi)	20
Przygotowanie do egzaminu	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	125 /5 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Systemy radiokomunikacji ruchomej – Krzysztof Wesołowski, WKŁ 2003r
2. Systemy telekomunikacyjne tom1 i tom2 – Simon Haykin, WKŁ 2003r
3. Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych – Krzysztof Wesołowski, WKŁ 2003r
4. Bezprzewodowe sieci komputerowe – Bartłomiej Zieliński, WKŁ 2000r
5. Podstawy komutacji kanałów – Andrzej Jaszczyk, WKŁ 2003r
6. UMTS System Telefonii Komórkowej Trzeciej Generacji – J. Kołakowski, J. Cichocki, WKŁ 2003r
7. Bluetooth – Miller Brent A. i inni ,2, WKŁ 2003r

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Leksykon Teleinformatyki, 2005
2. Vademecum Teleinformatyki tom1, tom2 i tom3, 2007

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W01, KET1_W10, KET1_W05, KET1_W19	C1, C2	W	1, 2	P1, P2
EK2	KET1_W11, KET1_U02	C1, C2	C	1, 2	P1, P2
EK3	KET1_W10, KET1_W04	C2, C3	Lab	3, 4	F1, F2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student uzyskuje wiedzę oraz umiejętności w oparciu o które potrafi scharakteryzować system telekomunikacyjny, określać jego liczbowe charakterystyki, wybierać sposoby zabezpieczenia przed zakłóceniami
2	Student nie potrafi scharakteryzować systemów telekomunikacyjnych, nie potrafi dobrać odpowiednich sposobów zabezpieczenia przed zakłóceniami ani ich wymienić
3	potrafi scharakteryzować różne rodzaje systemów telekomunikacyjnych, potrafi wymienić sposoby zabezpieczeń przed zakłóceniami
4	potrafi scharakteryzować różne rodzaje systemów telekomunikacyjnych, określać jego liczbowe charakterystyki, potrafi wymienić sposoby zabezpieczeń przed zakłóceniami
5	potrafi scharakteryzować różne rodzaje systemów telekomunikacyjnych, określać jego liczbowe charakterystyki, potrafi dobrać odpowiednie sposoby zabezpieczenia przed zakłóceniami
EK2	– Student potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych, błędów próbkowania i kwantowania, zna widma i

	funkcje opisujące dany typ modulacji
2	Student nie potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych analogowo i cyfrowo dla żadnych typów modulacji, nie zna przyczyn powstawania błędów próbkowania i kwantowania, nie potrafi rozpoznać rodzaju modulacji po jej widmie ani podać funkcji opisującej typ modulacji
3	Student potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych analogowo i cyfrowo dla poznanych typów modulacji,
4	Student potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych analogowo i cyfrowo dla poznanych typów modulacji, zna przyczyny powstawania błędów próbkowania i kwantowania, potrafi rozpoznawać rodzaj modulacji po jej widmie,
5	Student potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych analogowo i cyfrowo dla poznanych typów modulacji, zna przyczyny powstawania błędów próbkowania i kwantowania, potrafi rozpoznawać rodzaj modulacji po jej widmie, potrafi podać funkcje opisujące typ modulacji
EK3	Student zna metody zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów, posiada umiejętność projektowanie prostych kodów protekcyjnych potrafi określać liczbowo poziom szumów i zakłóceń transmisji, potrafi określić podstawowe wielkości charakteryzujące nadajnik i odbiornik
2	Student nie zna metod zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów, nie potrafi określać liczbowo poziomu szumów i zakłóceń transmisji, nie potrafi określić podstawowe wielkości charakteryzujące odbiornik takie wielkości jak: czułość, wzmacnienie, selektywność czy współczynnik szumów
3	Student zna metody zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów, posiada umiejętność projektowanie prostych kodów protekcyjnych
4	Student zna metody zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów, posiada umiejętność projektowanie prostych kodów protekcyjnych potrafi określać liczbowo poziom szumów i zakłóceń transmisji, potrafi wymienić podstawowe wielkości charakteryzujące odbiornik
5	Student zna metody zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów,

	posiada umiejętność projektowanie prostych kodów protekcyjnych potrafi określać liczbowo poziom szumów i zakłóceń transmisji, potrafi określić podstawowe wielkości charakteryzujące odbiornik takie wielkości jak: czułość, wzmacnienie, selektywność czy współczynnik szumów
--	--

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							
Technika cyfrowa Digital Systems							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					9K		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr	
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		II	III	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0	0	4
Koordinator	Dr inż. Łukasz Piątek lukasz_piątek@pcz.pl						
Prowadzący	Dr inż. Łukasz Piątek lukasz_piątek@pcz.pl Dr hab. inż. Stanisław Chudzik schudzik@el.pcz.czest.pl Dr hab. inż. Sławomir Gryś grys@el.pcz.czest.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom niezbędnej wiedzy do opanowania metod syntezy i analizy układów cyfrowych.
- C2. Zapoznanie studentów ze sposobami tworzenia modeli układów cyfrowych oraz wnioskowaniu o ich zachowaniu na podstawie symulacji komputerowych.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie projektowania i symulacji działania układów cyfrowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z fizyki w zakresie obwodów prądu stałego
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

3. Umiejętności obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i
4. zasobów internetowych.

Umiejętności sporządzania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Efekty uczenia się

- EU1. Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą budowy podstawowych elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.
- EU2. Student zna i potrafi dokonać poprawnego połączenia stanowiska laboratoryjnego, wykonać na nim badania lub zastosować programy komputerowe do wykonania modelu danego układu i przeprowadzić symulację jego działania.
- EU3. Student interpretuje wyniki symulacji komputerowych lub badań na stanowisku laboratoryjnym i na tej podstawie dokonuje analizy właściwości układu cyfrowego.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Algebra Boole'a	1
W2 – Reprezentacja liczb, systemy liczbowe, konwersja. Kod Gray'a,	1
W3 – Kody parzystości, kod Hamminga	1
W4 – Mapy Karnaugh	1
W5 – Półsumator	1
W6 – Dekodery i kodery. Synteza kodera kodu binarnego na 7-segmentowy	1
W7 – Układy komutacyjne i ich wykorzystanie	1
W8 – Przerzutnik typu RS	1
W9 – Przerzutnik typu D.	1
W10 – Automaty skończone.	1
W11 – Synteza automatów skończonych	1
W12 – Przerzutnik typu JK i JK master slave. Liczniki.	1
W13 – Przetworniki ADC i DAC	1

W14 – Realizacja bramek logicznych w technikach TTL i CMOS	1
W15 – Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Algebra Boole’a	2
L2 – Reprezentacja liczb, systemy liczbowe, konwersja. Kod Gray’a,	2
L3 – Kody parzystości, kod Hamminga	2
L4 – Mapy Karnaugh	2
L5 – Półsumator	2
L6 – Dekodery i kodery. Synteza kodera kodu binarnego na 7-segmentowy	2
L7 – Układy komutacyjne i ich wykorzystanie	2
L8 – Przerzutnik typu RS	2
L9 – Przerzutnik typu D.	2
L10 – Automaty skończone.	2
L11 – Synteza automatów skończonych	2
L12 – Przerzutnik typu JK i JK master slave. Liczniki.	2
L13 – Przetworniki ADC i DAC	2
L14 – Realizacja bramek logicznych w technikach TTL i CMOS	2
L15 – Posumowanie, termin na odrabianie zajęć	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
 2. Tablica klasyczna lub interaktywna
 3. Specjalistyczne oprogramowanie
- Stanowiska dydaktyczne

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

- F1. Ocena poprawnego i terminowego przygotowania sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
- P1. Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów - test zaliczeniowy

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
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Kalisz J.: Podstawy elektroniki cyfrowej, WKŁ Warszawa 1998
2. Lisiecka-Frąszczak J.: Synteza układów cyfrowych, Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000
3. Skorupski A. Podstawy techniki cyfrowej, WKŁ, Warszawa 2001
Zieliński C.: Podstawy projektowania układów cyfrowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KET1_W01, KET1_W05, KET1_U01	C1	Wykład	1,2	P1
EU2	KET1_U02,KET1_U07, KET1_U17	C2	Wykład Laboratorium	3, 4	F1, P1
EU3	KET1_U07, KET1_K03, KET1_U17	C2, C3	Wykład Laboratorium	3, 4	F1, P1

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą budowy podstawowych elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych
2	Student nie potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.
3	Student potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.
3.5	Student potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych oraz narysować ich schematy.
4	Student potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych a także określić ich części składowe.
4.5	Student potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych, określić ich części składowe oraz opisać ich działanie.
5	Student potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych, określić ich części składowe oraz umiejscowić je w

	schemacie układu.
EU2	Student potrafi na podstawie opisu określić elementy układu cyfrowego zaprojektować lub połączyć ten układ
2	Student nie potrafi na podstawie opisu określić elementy układu cyfrowego.
3	Student potrafi na podstawie opisu określić elementy układu cyfrowego.
3.5	Student potrafi na podstawie opisu określić elementy układu cyfrowego i narysować je.
4	Student potrafi na podstawie opisu określić elementy układu cyfrowego i połączyć ten układ.
4.5	Student potrafi na podstawie opisu połączyć układ i dokonać sprawdzenia jego działania.
5	Student potrafi zaprojektować układ cyfrowy i dokonać analizy jego działania.
EU3	Student interpretuje wyniki symulacji komputerowych oraz badań na stanowisku laboratoryjnym i na tej podstawie dokonują analizy właściwości układu cyfrowego
2	Student nie potrafi interpretować wyników badań uzyskanych podczas realizacji ćwiczenia.
3	Student interpretuje wyniki badań uzyskane podczas realizacji ćwiczenia.
3.5	Student interpretuje wyniki badań uzyskane podczas realizacji ćwiczenia oraz potrafi wymienić niezbędną aparaturę jego realizacji.
4	Student interpretuje wyniki badań uzyskane podczas realizacji ćwiczenia oraz potrafi dobrać niezbędną aparaturę.
4.5	Student potrafi dokonać interpretacji uzyskanych wyników
5	Student potrafi dokonać interpretacji uzyskanych wyników oraz właściwości układu cyfrowego

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					
Przetwarzanie sygnałów Signal processing					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					10K
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	
Rodzaj zajęć				Rok	Semestr
				II	IV
				Liczb punktów ECTS	
Liczb godzin w semestrze				30	0
				30	0
				0	0
				4	
Koordinator	dr hab. inż. Adam Jakubas: ada.jakubas@pcz.pl				
Prowadzący	dr hab. inż. Adam Jakubas: adam.jakubas@pcz.pl dr inż. Radosław Jastrzębski: radoslaw.jastrzebski@pcz.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy obejmującej elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego
C2.	Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania zdobytej w trakcie wykładów wiedzy do rozwiązywania zadań przetwarzania sygnałów
C3.	Nabycie przez studentów umiejętności opisu oraz analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania
C4.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności wykorzystania komputerowego środowiska Matlab/Simulink do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza i umiejętności z matematyki, z zakresu liniowych równań różniczkowych zwyczajnych i operatorowej metody ich rozwiązywania

2. Wiedza i umiejętności z przedmiotu "Obwody i sygnały"
3. Umiejętność korzystania z komputerowego środowiska Matlab/Simulink
4. Umiejętność korzystania z literatury przedmiotu oraz zasobów internetowych

Efekty uczenia

- EK1. Student posiada wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego
- EK2. Student potrafi opisywać i analizować sygnały oraz procesy ich przetwarzania
- EK3. Student potrafi wykorzystać komputerowe środowisko Matlab do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Wstęp. Sygnały i jego rodzaje (analogowe i cyfrowe). Klasyfikacja i modele matematyczne sygnałów.	2
W 2 – Twierdzenie o próbkowaniu. Konwersja analogowo-cyfrowa i cyfrowo- analogowa.	2
W 3 – Transformata Fouriera. Własności współczynników szeregu Fouriera. Widmo sygnału.	2
W 4 – Przetworniki A/C i C/A	2
W 5,6 – Modulacja analogowa: AM, FM, PM	4
W 7, 8 – Dyskretna transformata Fouriera	4
W 9, 10 – Modulacja cyfrowa sygnału	4
W 11 – Filtracja analogowa i cyfrowa	2
W 12 – Interfejsy komunikacyjne (przewodowe i nie przewodowe)	2
W 13 – Protokoły komunikacyjne	2
W 14 – Bezpieczeństwo i cyberbezpieczeństwo w przetwarzaniu sygnałów	2
W 15 – Podsumowanie wiadomości	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do pakietu numerycznego Matlab.	2
L 2 – Wyznaczanie parametrów i przebiegów sygnałów.	2
L 3 – Modulacje analogowe AM.	2
L 4 – Modulacje analogowe FM, PM.	2
L 5 – Modulacja impulsowo-kodowa PCM.	2
L 6 – Modulacje cyfrowe PSK i FSK.	2
L 7,8 – Stacjonarność i ergodyczność analogowych sygnałów stochastycznych. Związki zachodzące w dziedzinie czasu między sygnałami wejściowymi i wyjściowymi liniowych, stacjonarnych układów transmisyjnych.	4
L 9,10 – Związki zachodzące w dziedzinie częstotliwości między sygnałami wejściowymi i wyjściowymi liniowych, stacjonarnych układów transmisyjnych.	4
L 11,12 – Charakterystyki czasowe dyskretnych sygnałów losowych, przetwarzanie sygnałów losowych przez układy SLS.	4
L 13,14 – Charakterystyki częstotliwościowe dyskretnych sygnałów losowych, przetwarzanie sygnałów losowych przez układy SLS.	4
L 15 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne	
1.	Środki audiowizualne
2.	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
3.	Laboratorium zestawów komputerowych
4.	Oprogramowanie Matlab

Sposoby oceny efektów kształcenia (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)	
F1.	Ocena poprawności wyników pomiarów oraz komputerowych analiz uzyskanych w laboratorium i terminowości przygotowania sprawozdań z kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych

- P1. Wykład – egzamin pisemny
- P2. Zajęcia laboratoryjne – średnia z ocen za ćwiczenia laboratoryjne 50% i kolokwium zaliczeniowe 50%

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	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	25
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	120 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
1.	Osiowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów. T.1-3. WNT, 1995.
2.	Szabatin J.: Przetwarzanie sygnałów. Wykłady w Internecie, 2003.
3.	Wojciechowski J. M.: Sygnały i systemy. WKŁ, 2008.
4.	Zieliński T. P.: Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WEAlIE AGH, 2002.
5.	Snopek K. M., Wojciechowski J. M.: Sygnały i systemy. Zbiór zadań. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2010.
6.	Tadeusiewicz M. Ossowski M.: Sygnały i systemy. Zadania. Wyd. Politechniki Łódzkiej, 2001.
7.	Smith S.W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. BTC, 2007.
8.	Owen M.: Przetwarzanie sygnałów w praktyce. WKŁ, 2009.

Macierz realizacji efektów uczenia

Efekt kształcenia	Odniesienie efektu do efektów uczenia dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W10, KET1_U08,	C1	wykład	1	P1
EK2	KET1_W10, KET1_U08	C2	wykład laboratorium	2, 3, 4	P1, P2, F1
EK3	KET1_W10, KET1_U08	C2,C3,C4	laboratorium	2, 3, 4	F1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student ma wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego.
2	Student nie ma elementarnej wiedzy obejmującej elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego.
3	Student ma elementarną wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego.
3.5	Student ma wystarczającą wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego i pozwalającą mu w stopniu ograniczonym opisywać oraz analizować sygnały i procesy ich przetwarzania.
4	Student ma wystarczającą wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego i pozwalającą mu opisywać oraz analizować sygnały i procesy ich przetwarzania.

4.5	Student ma pogłębioną wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego i pozwalającą mu na różne sposoby opisywać oraz analizować sygnały i procesy ich przetwarzania, jednak popełnia drobne błędy.
5	Student ma pogłębioną wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego i pozwalającą mu na różne sposoby opisywać oraz analizować sygnały i procesy ich przetwarzania.
EK2	Student potrafi opisywać oraz analizować sygnały i procesy ich przetwarzania.
2	Student nie potrafi opisywać oraz analizować prostych sygnałów i procesów ich przetwarzania.
3	Student potrafi opisywać oraz analizować niektóre proste sygnały i procesy ich przetwarzania.
3.5	Student poprawnie opisuje oraz analizuje w stopniu ograniczonym sygnały i procesy ich przetwarzania.
4	Student poprawnie opisuje oraz analizuje sygnały i procesy ich przetwarzania.
4.5	Student, z drobną pomocą prowadzącego, różnymi sposobami, poprawnie opisuje oraz analizuje sygnały i procesy ich przetwarzania, odwołując się do różnych wariantów opisu i różnych metod analizy.
5	Student, różnymi sposobami, poprawnie opisuje oraz analizuje sygnały i procesy ich przetwarzania, odwołując się do różnych wariantów opisu i różnych metod analizy.
EK3	Student potrafi wykorzystać komputerowe środowisko Matlab/Simulink do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania.
2	Student nie potrafi poprawnie wykorzystać komputerowego środowiska Matlab/Simulink do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania.
3	Student tylko w ograniczonym zakresie potrafi wykorzystać komputerowe środowisko Matlab/Simulink do analizy tylko prostych sygnałów i procesów ich przetwarzania.
3.5	Student potrafi poprawnie wykorzystać w stopniu ograniczonym komputerowe środowisko Matlab/Simulink do analizy zadanych w

	ćwiczeniach laboratoryjnych sygnałów i procesów ich przetwarzania.
4	Student potrafi poprawnie wykorzystać komputerowe środowisko Matlab/Simulink do analizy zadanych w ćwiczeniach laboratoryjnych sygnałów i procesów ich przetwarzania.
4.5	Student potrafi z drobną pomocą prowadzącego w pełnym zakresie wykorzystać możliwości komputerowego środowiska Matlab/Simulink do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania, stosując różne warianty oprogramowania danego zadania.
5	Student potrafi w pełnym zakresie wykorzystać możliwości komputerowego środowiska Matlab/Simulink do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania, stosując różne warianty oprogramowania danego zadania.

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							
Analiza i przetwarzanie obrazów							
Image analysis and processing							
Kierunek						Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja						11K	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		II	IV
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Proj.	Sem	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0	0	3
Koordynator	Prof., dr hab. Andriy Kityk, andriy.kityk@pcz.pl						
Prowadzący	Prof., dr hab. Andriy Kityk, andriy.kityk@pcz.pl Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz.,, slawomir.grys@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami analizy oraz przetwarzania obrazów.
- C2. Nabycie przez studenta umiejętności programistycznych w zakresie analizy i przetwarzania obrazów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

- 1. Umiejętność programowania.
- 2. Podstawowa znajomość geometrii oraz analizy matematycznej.

Efekty kształcenia

- EK1 Student zna metody analizy oraz przetwarzania obrazów.

EK2 Student potrafi posługiwać się wybranym środowiskiem programistycznym w celu analizy oraz przetwarzania obrazów.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Postrzeganie obrazu przez człowieka. Reprezentacja cyfrowa obrazu. Matryce CCD. Kamery cyfrowe. Modele koloru. Metody przetwarzania obrazów oraz podstawowe zastosowania. Oprogramowanie.	2
W2 – Kwantyzacja obrazu. Pikselizacja oraz kwantyzacja kolorów. Operacje bezkontekstowe na obrazie, tablica LUT. Histogram. Przetwarzanie kontrastu obrazu (rozciągania/zwężenia histogramu). Przeswietlenie/ przyciemnienie obrazu (przesunięcie histogramu). Algorytmy oraz przykłady programów.	2
W3 – Wyrównanie histogramu obrazu kolorowego. Kwantyzacja oraz binaryzacja obrazu. Progowanie. Negatyw obrazu. Korekcja gamma. Korekcja kanałów RGB. Balans kolorów. Przesunięcie kolorów. Algorytmy oraz przykłady programów.	2
W4 – Arytmetyka obrazów. Dodawanie, odejmowanie, dzielenie, mnożenie oraz potęgowanie obrazów. Kanał alfa. Operacje logiczne na obrazach. Aspekty praktycznego zastosowania operacji arytmetycznych. Dodanie krawędzi do obrazu. Usuwanie szumu przez uśrednianie. Odejmowanie tła. Wykrywanie ruchu przez dzielenie obrazów. Algorytmy oraz przykłady programów.	2
W5 – Cyfrowa filtracja obrazów. Operacje kontekstowe. Konwolucja. Szumy w obrazach. Szum impulsowy (pieprz & sol). Szum biały. Metody usuwania szumów. Filtr Gaussa. Filtr medianowy. Wygładzanie konserwatywne. Filtr uśredniający adaptacyjny. Rozmycie oraz wyostrażanie obrazów. Algorytmy oraz przykłady programów.	2
W6 – Wykrywanie cech w obrazach cyfrowych. Operator krzyżowy Robertsa. Operator Sobela. Operator kompasowy. Operator Kirscha. Maski Prewitta. Gradient oraz laplasjan obrazu. Wyodrębnianie krawędzi. Detekcja przejścia przez zero. Detektor krawędzi Canny’ego. Algorytmy oraz przykłady programów.	2

W7 – Przekształcenia geometryczne obrazów. Przeskalowanie. Translacja. Obracanie. Odbicia symetryczne Pochylenie. Transformacja perspektywiczna. Zmiana rozdzielczości obrazu. Algorytmy oraz przykłady programów.	2
W8 – Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym. Module do przetwarzania obrazów. Instalacja środowiska oraz modułów. Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami analizy i przetwarzania obrazów.	3
L2 – Histogram obrazu. Przetwarzanie kontrastu. Przeswietlenie/przyciemnienie obrazu. Negatyw obrazu.	3
L3 - Dodawanie zakłócenia do obrazu. Zakłócenia pieprz & sól i ich filtracja.	3
L4 – Arytmetyka obrazów. Kanał alfa. Operacje logiczne na obrazach. Usuwanie szumu przez uśrednianie.	4
L5 – Binarystacja oraz kwantyzacja obrazów. Progowanie.	2
L6 – Korekcja kanałów RGB. Korekcja gamma.	3
L7 – Zmiana rozmiaru obrazu.	2
L8 – Przekształcenia geometryczne obrazu.	4
L9 – Pochodna oraz laplasjan obrazu. Detekcja krawędzi.	4
L10 – Test zaliczeniowy	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład). Rzutnik komputerowy wraz z ekranem.

2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.
3. Komputery (system operacyjny Windows 7/8/10). Zainstalowane środowisko
4. programistyczne (Scilab lub Matlab).
5. Podręczniki i skrypty.
Internet.

Sposoby oceny efektów kształcenia (F – ocena Formująca, P – ocena

Podsumowująca)

- F1. Aktywność na wykładach (dyskusja).
- F2. Aktywność podczas laboratorium, zaliczenie zadań - 50% oceny końcowej
- P1. (laboratorium) .
Zaliczenie na ocenę wykładu.
- P2. Test zaliczeniowy (laboratorium) - 50% oceny końcowej (laboratorium).

Obciążenie pracą doktoranta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
Przygotowanie do kolokwium	5
Sumaryczna liczba godzin / punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Malina W., Smiatacz M.: Cyfrowe przetwarzanie obrazów, Wyd. EXIT, Warszawa
2. 2000.
Zawada-Tomkiewicz A.: „Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów”,
3. Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 1999, 78 str.
Katarzyna Stąpor, Metody klasyfikacji obiektów w wizji komputerowej”, Wydawnictwo Naukowe PWN 2011

4. Marek Kurzyński, Rozpoznawanie obiektów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1997
5. Shih F.Y: Image Processing and Pattern Recognition. Fundamentals and Techniques, Wiley and Sons, 2010.
6. Marek Sawerwain: Przetwarzanie obrazów grafiki 2D, PWN, Warszawa 2016

Macierz realizacji efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie efektu do efektów kształcenia dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W17	C1	W, Lab	1,2,3,4,5	F1, P1
EK2	KET1_U14	C2	W, Lab	1,2,3,4,5	F2, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Oce na	Efekty kształcenia
EK1	Student zna metody analizy oraz przetwarzania obrazów.
2	Student nie zna podstawowych metod analizy oraz przetwarzania obrazów. Nie ma wiedzy zarówno z zakresu techniki fotografii cyfrowej jak i oprogramowania w tej dziedzinie.
3	Student zna reprezentacje cyfrowe obrazów. Ma podstawową wiedzę z zakresu techniki fotografii cyfrowej oraz oprogramowania w tej dziedzinie.
3.5	Student zna reprezentacje cyfrowe obrazów. Ma wiedzę z zakresu techniki fotografii cyfrowej oraz oprogramowania w tej dziedzinie. Ma wiedzę w zakresie metod

	przetwarzania kontrastu, przeswietlenia/przyciemnienia obrazów.
4	Student zna reprezentacje cyfrowe obrazów oraz ma obszerną wiedzę z zakresu techniki fotografii cyfrowej. Ma wiedzę w zakresie metod przetwarzania kontrastu, przeswietlenia/przyciemnienia, kwantyzacji i binaryzacji, progowania oraz korekcji gamma obrazów.
4.5	Student zna reprezentacje cyfrowe obrazów oraz ma obszerną wiedzę z zakresu techniki fotografii cyfrowej. Ma obszerną wiedzę w zakresie metod bezkontekstowego przetwarzania obrazów, operacji arytmetycznych na obrazach. Zna metody geometrycznego przetwarzania obrazów.
5	Student zna reprezentacje cyfrowe obrazów. Ma obszerną wiedzę z zakresu techniki fotografii cyfrowej. Zna metody geometrycznego przetwarzania obrazów. Ma obszerną wiedzę w zakresie zarówno metod bezkontekstowego jak i kontekstowego przetwarzania obrazów, w tym wiedzę o metodach filtracji obrazów.
EK 2	Student potrafi posługiwać się wybranym środowiskiem programistycznym w celu analizy oraz przetwarzania obrazów.
2	Student nie potrafi wykonywać żadnych operacji w zakresie analizy oraz przetwarzania obrazów.
3	Student potrafi wczytać obraz, wyprowadzić histogram obrazu.
3.5	Student potrafi wczytać obraz oraz wyprowadzić histogram obrazu. Potrafi pisać kody programów realizujących procedury przetwarzania kontrastu, przeswietlenia/przyciemnienia obrazów.
4	Student potrafi pisać kody programów realizujących szeroki zakres operacji bezkontekstowych na obrazach.
4.5	Student potrafi pisać kody programów realizujących zakres wybranych procedur przetwarzania obrazów zarówno bezkontekstowych jak i kontekstowych.
5	Student potrafi pisać kody programów realizujących szeroki zakres procedur przetwarzania obrazów zarówno bezkontekstowych jak i kontekstowych, w tym procedur dotyczących filtracji obrazów oraz detekcji krawędzi.

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.

Nazwa przedmiotu						
Systemy operacyjne Operating Systems						
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					12K	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr	
Obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	II	III	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Proj. Sem.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	15	0 0	2
Koordynator	Prof., dr hab. inż. Andriy Kityk, andriy.kityk@pcz.pl					
Prowadzący	Prof., dr hab. inż. Andriy Kityk, andriy.kityk@pcz.pl Dr inż. Łukasz Piątek, lukasz.piatek@pcz.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1 Zapoznanie studentów z budową współczesnych systemów operacyjnych, mechanizmami stosowanymi do tworzenia procesów, ich komunikacji oraz synchronizacji
- C2 Nauka posługiwania się poleceniami systemów operacyjnych Linux i Windows
- C3 oraz tworzenia skryptów ich powłok.
- Wiedza z zakresu podstaw programowania systemowego służącego do tworzenia procesów i wątków, ich komunikacji oraz synchronizacji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

- Wiedza z zakresu podstaw programowania w języku C (C#), w tym instrukcji
- warunkowych oraz iteracyjnych.
 - Podstawowa wiedza w zakresie architektury komputera. Umiejętność obsługi komputera

3. Znajomość języka angielskiego w stopniu wystarczającym do czytania dokumentacji i literatury naukowo-technicznej.

Efekty kształcenia

- EK1** Student potrafi określić i scharakteryzować strukturę oraz składowe współczesnych systemów operacyjnych, określić mechanizmy systemu operacyjnego stosowanych do tworzenia procesów i ich synchronizacji oraz zarządzania pamięcią. Student potrafi pisać skrypty powłoki (interpretera poleceń) w systemach operacyjnych, tworzyć wątki i procesy, rozwiązać zagadnienia związane z synchronizacją procesów oraz komunikacja międzyprocesową.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – System komputerowy a system operacyjny. Ewolucja systemów operacyjnych (systemy wsadowe, spooling, systemy z podziałem czasu oraz systemy czasu rzeczywistego).	1
W2 – Wielozadaniowość systemu. Podstawowe zadania oraz funkcje współczesnych systemów operacyjnych (zarządzanie procesami, pamięcią, plikami, układami wejścia/wyjścia, pracą w sieci). System ochrony.	1
W3 – Warstwowa struktura systemów operacyjnych. Struktura systemu z mikrojądrem. System operacyjny a sprzęt. Funkcje systemowe oraz system interpretacji poleceń.	1
W4 – Proces w systemie operacyjnym. Blok kontrolny procesu oraz przełączenie kontekstu. Wątki. Planowanie procesów. Kolejki procesów.	1

W5 – Algorytmy planowania procesów. Cykle faz procesora. Kryteria planowania i optymalizacji. Algorytmy bez i z wyłączeniem procesów. Algorytmy FCFS, SJF oraz planowania rotacyjnego.	1
W6 – Tworzenie i usuwanie procesów. Procesy macierzyste i potomne. Drzewo procesów. Tworzenie oraz identyfikacja procesów w systemie operacyjnym Linux	1
W7 – Komunikacja międzyprocesowa. Metody logicznej implementacji. Synchronizacja oraz buforowanie. Komunikacja za pośrednictwem potoków nienazwanych	1
W8 – Komunikacja za pośrednictwem potoków nazwanych. Synchronizacja procesów i wątków. Sekcja krytyczna.	1
W9 – Algorytmy synchronizacji procesów. Przykłady synchronizacji dwóch procesów. Synchronizacja wielu procesów i/lub wątków.	1
W10 – Systemowe metody ochrony sekcji krytycznej. Funkcja zamek (lock). Semafor.	1
W11 – Problemy synchronizacji procesów. Problem pisarzy i czytelników. Zagłodzenie oraz zakleszczenie procesów.	1
W12 – Rola systemu operacyjnego w zarządzaniu pamięcią. Ograniczenia sprzętowe (rodzaje pamięci). Wiązanie adresów. Pamięć wirtualna. Wymiana (swap) prosta. Fragmentacja pamięci.	1
W13 – Mechanizmy stronicowania i segmentacji. Segmentacja ze stronicowaniem.	1
W14 – System plików. Typy plików. Katalogi i ich topologia. Implementacja i organizacja systemu plików.	1
W15 – Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium (ćwiczenia komputerowe)	Liczba godzin
--	---------------

L1 – Tworzenie skryptów powłoki (interpretera poleceń) systemu operacyjnego Windows. Instrukcje warunkowe i iteracyjne. Operacje na plikach. Pobieranie wartości w trakcie wykonywania skryptów.	2
L2 – Tworzenie skryptów powłoki shell systemu operacyjnego Linux. Instrukcje warunkowe i iteracyjne. Operacje na plikach. Pobieranie wartości w trakcie wykonywania skryptów.	2
L3 – Tworzenie drzewa procesów oraz ich identyfikacja w systemie operacyjnym Linux za pośrednictwem funkcji systemowych fork(), execv(), getpid(), getppid().	2
L4 – Tworzenie skryptów komunikacji międzyprocesowej w układzie konsument-producent za pośrednictwem potoków nienazwanych (funkcja pipe()) w ramach systemu operacyjnego Linux.	2
L5 – Tworzenie skryptów komunikacji międzyprocesowej za pośrednictwem potoków nazwanych (funkcja mkfifo()) w ramach systemu operacyjnego Linux.	2
L6 – Synchronizacja procesów w układzie konsument-producent za pośrednictwem semaforów w ramach systemu operacyjnego Linux.	2
L7 – Tworzenie wątków oraz skryptów komunikacji międzywątkowej w ramach systemu operacyjnego Windows.	2
L8 – Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład)
2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych w postaci plików .pdf
Sala komputerowa z zainstalowanymi systemami operacyjnymi Windows i Linux,
3. środowiskiem programowania C# (Microsoft Visual Studio, SO Windows) oraz C (SO Linux).
Podręczniki i skrypty.
4. Internet

Sposoby oceny efektów kształcenia (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Test z zakresu wymagań wstępnych dotyczących przedmiotów Architektura Systemów Komputerowych oraz Podstaw Programowania (zadania domowe).
Test nie ma wpływu na ocenę końcową z przedmiotu.
- P1. Wykład: 100% punktów oceny końcowej z wykładu przyznawane na podstawie rezultatów komputerowego testu zaliczeniowego
Laboratorium: 50% punktów oceny końcowej z laboratorium przyznawane za realizację zadań podstawowych i dodatkowych w trakcie zajęć laboratoryjnych
- P2. Laboratorium : 50% punktów oceny końcowej z laboratorium przyznawane na podstawie rezultatów komputerowego testu zaliczeniowego

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Zapoznanie się z kompilatorami języka C systemu Linux	5
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5
Przygotowanie do kolokwium z laboratorium	5
Sumaryczna liczba godzin / punktów ECTS dla przedmiotu	50 / 2 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. A. Silberschatz, J.L. Peterson, G. Gagne, *Podstawy systemów operacyjnych*. WNT, Warszawa 2005.
2. W. Stallings, *Systemy operacyjne*. Robomatic, Wrocław 2004.
3. C. Sobaniec, *System operacyjny Linux — przewodnik użytkownika*. Nakom, Poznań 2002.
4. J. S. Gray, *Komunikacja między procesami w Unixie*. ReadMe, Warszawa 1998.

5. M. J. Bach, *Budowa systemu operacyjnego Unix®*. WNT, Warszawa 1995.
6. R. Lowe, *Kernel Linux. Przewodnik programisty*. Helion, Gliwice 2004.

Macierz realizacji efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie efektu do efektów kształcenia dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W06	C1	Wykl	1,4,5	F1,P1
EK2	KET1_W07 KET1_U22	C2,C3	Lab	2,3,4,5	P2,P3

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty kształcenia
EK1	Student potrafi określić i scharakteryzować strukturę oraz składowe współczesnych systemów operacyjnych, określić mechanizmy systemu operacyjnego stosowanych do tworzenia procesów i ich synchronizacji oraz zarządzania pamięcią
2	Student nie potrafi wymienić i scharakteryzować wybrane cechy współczesnych systemów operacyjnych, nie potrafi wymienić i scharakteryzować role systemu operacyjnego w tworzeniu procesów oraz zarządzaniu nimi
3	Student potrafi zdefiniować system operacyjny, ma podstawową wiedze w zakresie roli systemu operacyjnego w tworzeniu procesów
3.5	Student potrafi określić rolę i miejsce systemu operacyjnego w systemie komputerowym, ma podstawową wiedze w zakresie roli systemu operacyjnego w tworzeniu oraz zarządzaniu procesami i wątkami
4	Student potrafi określić warstwową strukturę systemu operacyjnego, potrafi zdefiniować kontrolny blok procesu oraz określić jego role w mechanizmie

	zarządzania procesami oraz pamięcią operacyjną
4.5	Student potrafi określić wielozadaniowość jako podstawową cechę każdego współczesnego systemu operacyjnego, ma wiedzę na temat struktury procesu w systemach operacyjnych oraz mechanizmu stronicowania pamięci operacyjnej
5	Student potrafi scharakteryzować główne funkcje systemu operacyjnego oraz metody ich realizacji, potrafi scharakteryzować mechanizmy szeregowania procesów, określić mechanizmy zarządzania pamięcią oraz kolejkwania procesów, wymienić funkcje służące do tworzenia i identyfikacji procesów dostarczane przez system operacyjny
EK2	Student potrafi pisać skrypty powłoki (interpretera poleceń) w systemach operacyjnych, tworzyć wątki i procesy, rozwiązać zagadnienia związane z synchronizacją procesów oraz komunikacja międzyprocesową
2	Student nie potrafi tworzyć skrypty powłoki (interpretera poleceń) systemów operacyjnych (SO), nie potrafi scharakteryzować zarówno przeznaczenie funkcji systemowych jak i sposobów ich stosowania.
3	Student potrafi wymienić podstawowe kluczowe słowa interpretera poleceń SO Windows, potrafi tworzyć proste skrypty
3.5	Student potrafi wymienić podstawowe kluczowe słowa interpretera poleceń SO Windows oraz Linux, potrafi tworzyć proste skrypty
4	Student potrafi tworzyć proste skrypty interpretera poleceń SO Windows oraz Linux, potrafi tworzyć instrukcji iteracyjne oraz warunkowe z zastosowaniem języków programowania C lub C#, posługuje się funkcjami systemowymi do tworzenia procesów
4.5	Student potrafi tworzyć złożone skrypty interpretera poleceń SO Windows oraz Linux, posługuje się funkcjami systemowymi do tworzenia procesów i wątków oraz komunikacji międzyprocesowej z użyciem języków programowania C lub C#.
5	Student swobodnie posługuje się zarówno interpreterami poleceń SO Windows oraz Linux jak i językami programowania C lub C# stosowanymi do tworzenia aplikacji z użyciem funkcji systemowych. Swobodnie posługuje się funkcjami systemowymi do tworzenia procesów i wątków, komunikacji

	międzyprocesowej oraz synchronizacji procesów i wątków.
--	---

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

Nazwa przedmiotu					
Praktyka Practice					
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i Telekomunikacja				Praktyka	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr
Obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	2	4
Rodzaj zajęć			zajęcia praktyczne		Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		4 tygodnie / 120 godzin		4	
Koordinator	Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk				
Prowadzący	Nie dotyczy				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. poznanie specyfiki organizacji pracy inżyniera w środowisku zbliżonym do ewentualnego przyszłego miejsca pracy absolwenta kierunku elektronika i telekomunikacja, w tym aspektów pozatechnicznych
- C2. wykorzystanie wiadomości teoretycznych z zakresu objętego dotychczasowym programem nauczania w miejscu odbywania praktyki, poznawania i wyjaśnienia procesów technologicznych
- C3. nabycie umiejętności technicznych i organizacyjnych oraz rozwój kompetencji społecznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z zakresu bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych
2. Umiejętność korzystania z katalogów i dokumentacji technicznej

Efekty uczenia się

E1. Posiada wiedzę i umiejętności praktyczne w zakresie obsługi urządzeń i systemów elektronicznych i/lub telekomunikacyjnych

E2. Potrafi korzystać i stosować w praktyce przemysłowej wiedzę uzyskaną z katalogów i dokumentacji technicznej

Treści programowe: forma zajęć – PRAKTYKA W ZAKŁADZIE PRZEMYSŁOWYM	Liczba godzin
Zapoznanie się z organizacją i funkcjonowaniem zakładu, tzn. strukturą organizacyjną, uprawnieniami do wydawania poleceń, ich zakresem, odpowiedzialnością, obiegiem dokumentów, tworzeniem niezbędnej dokumentacji (protokoły i regulaminy), obowiązkiem ochrony tajemnicy służbowej, przestrzegania przepisów BHP, itp	4
Zapoznanie się z dokumentacją wyposażenia technicznego	4
Zapoznanie się z technologiami stosowanymi w bieżącej działalności przedsiębiorstwa.	4
Udział w pracach diagnostycznych, montażowych, pomiarowych, obsłudze bieżącej urządzeń, itp. w zakresie odpowiadającym posiadanym uprawnieniom i umiejętnościom	4
Poznanie problemów technicznych jakie stwarza realizacja konkretnego procesu technologicznego, zadania pomiarowego oraz podjęcie próby rozwiązania wybranego problemu	4
Udział w pracach projektowych, badawczo-rozwojowych lub integracyjnych różne technologie z indywidualnie przydzielonym zakresem zadań	4
Zapoznanie się z funkcjonalnością oprogramowania specjalistycznego	4
Archiwizacja i przetwarzanie danych wybranego procesu technologicznego lub elementu technologii, tworzenie i przechowywanie dokumentacji technicznej	4
Praktyka – zagadnienia rozszerzone	80
SUMA	120

Narzędzia dydaktyczne

1. Omówienie organizacji pracy
2. Zajęcia praktyczne
3. Rzutnik multimedialny, oprogramowanie, komputery
4. Stanowiska przemysłowe
5. Normy, katalogi i dokumentacja techniczna
6. Platforma e-learningowa PCz - opcjonalnie wykład, zaliczenia, egzaminy, projekt, seminarium

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

- F1. Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć praktycznych
- P1. Ocena realizacji zajęć praktycznych
- P2. Ocena wykonania zapisów w dzienniku praktyk

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym – zajęcia praktyczne	120
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	120 / 4 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Literatura dotycząca kierunku Elektronika i Telekomunikacja
2. Normy, katalogi i dokumentacja techniczna

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny

E1	KET1_W19, KET1_U06, KET1_U24, KET1_K02, KET1_K03, KET1_K04	C1, C2, C3	zajęcia praktyczne	1, 2, 3, 4, 5, 6	F1, P1, P2
E2	KET1_W19, KET1_U06, KET1_U24, KET1_K02, KET1_K03, KET1_K04	C1, C2, C3	zajęcia praktyczne	1, 2, 3, 4, 5, 6	F1, P1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Posiada wiedzę i umiejętności praktyczne w zakresie obsługi urządzeń i systemów elektronicznych i/lub telekomunikacyjnych
2	Student nie posiada wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie obsługi urządzeń i systemów elektronicznych i/lub telekomunikacyjnych
3	Student posiada wiedzę w zakresie obsługi urządzeń i systemów elektronicznych i/lub telekomunikacyjnych
3.5	Student posiada wiedzę i umiejętności praktyczne w zakresie obsługi urządzeń i systemów elektronicznych i/lub telekomunikacyjnych
4	Student posiada wiedzę i umiejętności praktyczne w zakresie obsługi urządzeń i systemów elektronicznych i/lub telekomunikacyjnych Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym.
4.5	Student posiada wiedzę i umiejętności praktyczne w zakresie obsługi urządzeń i systemów elektronicznych i/lub telekomunikacyjnych. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym. Student potrafi dla zadanego stanowiska określić warunki obsługi.

5	Student posiada wiedzę i umiejętności praktyczne w zakresie obsługi urządzeń i systemów elektronicznych i/lub telekomunikacyjnych. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym. Student potrafi dla danego stanowiska określić warunki obsługi i porównać z zalecanymi w literaturze.
E2	Potrafi korzystać i stosować w praktyce przemysłowej wiedzę uzyskaną z katalogów i dokumentacji technicznej.
2	Student nie umie korzystać z katalogów i dokumentacji technicznej i stosować w praktyce uzyskaną wiedzę.
3	Student umie korzystać z katalogów.
3.5	Student umie korzystać z katalogów i dokumentacji technicznej.
4	Student umie korzystać z katalogów i dokumentacji technicznej i stosować w praktyce uzyskaną wiedzę.
4.5	Student umie korzystać z katalogów i dokumentacji technicznej i stosować w praktyce uzyskaną wiedzę oraz umie porównywać zagadnienia wybrane.
5	Student umie korzystać z katalogów i dokumentacji technicznej i stosować w praktyce uzyskaną wiedzę oraz umie porównywać zagadnienia wybrane i stosować optymalne rozwiązania.

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	
Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej Fundamentals of Electromagnetic Compatibility	
Kierunek	Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja	14K

Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów			Język zajęć	Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne			polski	III	V
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0	0	3
Koordynator	dr inż. Dariusz Kusiak, dariusz.kusiak@pcz.pl						
Prowadzący	dr inż. Dariusz Kusiak, dariusz.kusiak@pcz.pl Dr hab. inż. Tomasz Szczegielniak, tomasz.szczegielniak@pcz.pl Dr inż. Grzegorz Utrata, grzegorz.utrata@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Poznanie przez studentów podstaw teoretycznych generowania zaburzeń elektromagnetycznych oraz mechanizmów i dróg ich propagacji w układach elektronicznych oraz energoelektronicznych, wymagań wynikających z zasad kompatybilności elektromagnetycznej w zależności od stopnia wrażliwości tych układów na zaburzenia.
C2.	Zapoznanie studentów z wymaganiami normatywnymi dotyczącymi ograniczania zaburzeń przewodzonych i promieniowanych do dopuszczalnych poziomów oraz z praktyczną identyfikacją rzeczywistych poziomów zakłóceń wraz z testowaniem wybranych układów na znormalizowane testy odpornościowe.
C3.	Nabywanie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie identyfikacji pomiarowej źródeł zaburzeń z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury badawczej (analyzerów widma, komory GTEM) pod kątem wykorzystania ich w przyszłości dla zapewnienia współdziałania różnych urządzeń elektronicznych i energoelektronicznych, włącznie z praktycznym poznaniem zasad i metod ochrony urządzeń elektrycznych i całych systemów elektronicznych przed tego typu zewnętrznymi zaburzeniami.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1.	Wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych oraz rachunku całkowego.
2.	Wiedza z elektrotechniki z zakresu teorii obwodów i teorii pola oraz z zakresu elektroniki, energoelektroniki, techniki wysokich napięć, materiałoznawstwa elektrycznego.
3.	Umiejętność obsługi sprzętu pomiarowego współpracującego z komputerem np. analizatorów widma, oscyloskopów i mierników cyfrowych

Efekty uczenia się	
E1.	Student potrafi zdefiniować pojęcia: zaburzenie sieciowe i zaburzenie elektromagnetyczne, rozumiejąc ważność znaczenia zasad kompatybilności elektromagnetycznej dla układów urządzeń elektronicznych o różnych poziomach mocy charakteryzując podstawowe zasady kompatybilności elektromagnetycznej.
E2.	Student potrafi zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych, potrafiąc przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz określić ich wpływ na działanie układów elektronicznych i całych systemów.
E3.	W zależności od rodzaju występujących zaburzeń sieciowych i zaburzeń elektromagnetycznych student potrafi zastosować dla badanego układu elektronicznego (energoelektronicznego) odpowiednie metody i środki ochrony przed tymi zagrożeniami, wiedząc jak analizować wpływ poszczególnych elementów składowych urządzenia na niezakłóconą pracę całego systemu lub kilku układów.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej	1
W 2 – Źródła zaburzeń, naturalne i sztuczne	1
W 3 – Wielkości i jednostki stosowane w kompatybilności elektromagnetycznej	1

W 4 – Właściwości rzeczywistych elementów obwodów elektrycznych w zakresie wyższych częstotliwości	1
W 5 – Charakterystyka zaburzeń promieniowanych, strefa bliska, strefa daleka wokół źródła promieniowania pola elektromagnetycznego	1
W 6 – Zaburzenia przewodzone, podział i charakterystyka	1
W 7-8 – Zaburzenia przenoszone przez sieć zasilającą i sposoby ich ograniczania, wymagania dotyczące jakości energii dostarczanej przez sieć zasilającą	2
W 9 – Charakterystyka sprzężeń pasożytniczych występujących w liniach sygnałowych	1
W 10-11 – Metody minimalizacji zaburzeń elektromagnetycznych w liniach i w układach sterowania	2
W 12 – Wyładowania elektrostatyczne (ESD) i ich charakterystyka	1
W 13 – Badanie poziomu emisji pola elektromagnetycznego przez urządzenia elektroniczne i energoelektroniczne, klatka ekranowana, komora GTEM.	1
W 14 – Badanie poziomu odporności na typowe impulsy zakłócające typu: Burst, Surge i ESD.	1
W 15 – Wymagania dotyczące zapewnienia wymagań kompatybilności elektromagnetycznej oraz wyznaczania stref ochronnych wokół urządzeń promieniujących pole elektromagnetyczne. Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 - Wprowadzenie, regulamin laboratorium, zagadnienia BHP	2
L 2 – Wyładowanie elektrostatyczne ESD	2
L3 – Badanie odporności urządzeń na zakłócenia serią impulsów typu „burst”	2
L 4 – Prądy zwarciove w instalacjach niskiego napięcia i ich wyłączenie	2

L 5 – Harmoniczne w układach prostowniczych	2
L6 – Kompensacja mocy biernej	2
L7– Wyznaczanie kolejności faz	2
L 8 – Badanie filtrów przeciwzakłóceniovych	2
L 9 – Zakłócenia przewodzone	2
L 10 – Badanie łączy bezprzewodowych	2
L11 – Badanie skuteczności ekranowania	2
L 12 – Badanie charakterystyk zabezpieczeń nadprądowych (ochrona przeciwporażeniowa)	2
L 13 – Zakłócenia promieniowane	2
L14 – Zajęcia uzupełniające – odrabianie zaległych ćwiczeń.	2
L 15 – Końcowe zaliczenie	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Dyskusja w czasie wykładu
3. Laboratorium – praca w zespołach dwuosobowych
4. Stanowisko badawczo-dydaktyczne, model fizyczny
5. Platforma e-learningowa PCz - opcjonalnie wykład, zaliczenia, egzaminy, projekt, seminarium

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

- F1. Ocena poziomu przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych – odpowiedź ustna
- F2. Ocena poprawnego i terminowego przygotowania indywidualnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z oceną prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników i wniosków końcowych (50% oceny zaliczeniowej)
- P1. Kolokwium / test

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 testu / kolokwium / egzaminu	5
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 /3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Charoy C.: Zakłócenia w układach elektronicznych, tom:1, 2, 3,4, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.
2. Ruszel P.: Kompatybilność elektromagnetyczna w układach elektronicznych urządzeń pomiarowych, Ofic. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.
3. Więckowski T.: Badanie kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W02	C1	wykład	1,2	P1
E2	KET1_W04	C1,C2	wykład	1,2	P1
E3	KET1_W14	C2	laboratorium	3,4	F1,F2,

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Student wie jak zdefiniować pojęcia: zaburzenie sieciowe i zaburzenie elektromagnetyczne. Rozumie ważność znaczenia zasad

	kompatybilności elektromagnetycznej dla układów urządzeń elektronicznych o różnych poziomach mocy. Potrafi scharakteryzować podstawowe zasady kompatybilności elektromagnetycznej.
2	Student nie potrafi zdefiniować pojęć: zaburzenie sieciowe, zaburzenie elektromagnetyczne, nie potrafi scharakteryzować zasad kompatybilności elektromagnetycznej, nie rozumie wpływu zaburzeń na pracę układów elektronicznych
3	Student wie jak zdefiniować zaburzenia, ale nie potrafi podać zasady kompatybilności elektromagnetycznej i nie wie jak je odnieść do rzeczywistych układów elektronicznych
3.5	Student zna zagadnienia związane z zaburzeniami , nie w pełni potrafi podać zasady kompatybilności elektromagnetycznej ale nie wie jak je odnieść do zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach elektronicznych (energoelektronicznych)
4	Student zna zagadnienia związane z zaburzeniami , potrafi podać zasady kompatybilności elektromagnetycznej ale nie wie jak je odnieść do zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach elektronicznych (energoelektronicznych)
4.5	Student wie jak zdefiniować zaburzenia, potrafi podać zasady kompatybilności elektromagnetycznej częściowo wie jak je odnieść do zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach elektronicznych bądź energoelektronicznych.
5	Student wie jak zdefiniować zaburzenia, potrafi podać zasady kompatybilności elektromagnetycznej wie jak je odnieść do zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach elektronicznych bądź energoelektronicznych.
E2	Student potrafi zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych i promieniowanych, przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz określić ich wpływ na działanie układów elektronicznych i całych systemów.
2	Student nie potrafi zidentyfikować rodzaju występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Nie umie przeprowadzić ich

	dokładnej klasyfikacji oraz nie jest w stanie określić ich wpływu na pracę układów elektronicznych
3	Student potrafi zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Nie potrafi przeprowadzić ich dokładnej klasyfikacji oraz określić ich wpływu na prawidłowe działanie układów elektronicznych
3.5	Student potrafi zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Potrafi przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz w pewnym zakresie określić ich wpływ na prace układów elektronicznych (energoelektronicznych)
4	Student potrafi zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Potrafi przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz określić ich wpływ na prace układów elektronicznych (energoelektronicznych)
4.5	Student wie jak zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Potrafi przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz określić ich wpływ na układy sterowania, identyfikuje ich źródło, potrafi nie w pełni określić mechanizmy ich powstawania
5	Student wie jak zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Potrafi przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz określić ich wpływ na układy sterowania, identyfikuje ich źródło, potrafi określić mechanizmy ich powstawania
E3	Wzależności od rodzaju występujących zaburzeń sieciowych i zaburzeń elektromagnetycznych student potrafi zastosować dla badanego układu elektronicznego (energoelektronicznego) odpowiednie metody i środki ochrony przed tymi zagrożeniami, wiedząc jak analizować wpływ poszczególnych elementów składowych urządzenia na niezakłóconą pracę całego systemu lub kilku układów.
2	Student nie umie dobrać i zastosować metod i środków ochrony przed zaburzeniami sieciowymi i zakłóceniami elektromagnetycznymi
3	Student potrafi zastosować dla układów elektronicznych, energoelektronicznych odpowiednie metody i środki zabezpieczające

	przed przenikaniem zewnętrznych zaburzeń sieciowych i elektromagnetycznych
3.5	Student potrafi określić źródła zaburzeń w układach elektronicznych oraz częściowo dobrać odpowiednie środki zabezpieczenia przed nimi.
4	Student potrafi określić źródła zaburzeń w układach elektronicznych oraz dobrać odpowiednie środki zabezpieczenia przed nimi.
4.5	Student wie jak zabezpieczyć układ elektroniczny i układ energoelektroniczny przed przenikaniem zaburzeń zewnętrznych, nie w pełni potrafi analizować wpływ poszczególnych zastosowanych zabezpieczeń na niezakłóconą pracę całego badanego układu.
5	Student wie jak zabezpieczyć układ elektroniczny i układ energoelektroniczny przed przenikaniem zaburzeń zewnętrznych, potrafi analizować wpływ poszczególnych zastosowanych zabezpieczeń na niezakłóconą pracę całego badanego układu.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie we.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.
3. Instrukcje do laboratorium są dostępne w salach laboratoryjnych.

Nazwa przedmiotu					
Układy scalone Integrated Circuits					
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i Telekomunikacja				15K	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	III	V
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem. Proj.
Liczba godzin w semestrze		15	0	0	30 0
					Liczba punktów ECTS
					3
Koordynator	dr hab. inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący	dr hab. inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu budowy układów scalonych.
- C2. Zapoznanie studentów z procesami technologicznymi wykonania układów scalonych.
- C3. Nabycie przez studentów wiedzy w zakresie wykorzystania układów scalonych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej
2. Wiedza z zakresu podstaw elektroniki i układów elektronicznych
3. Umiejętność przygotowania, opracowania i przeprowadzenia seminarium
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych

Efekty uczenia się

- EK1. Student zna i rozumie procesy wytwarzania elementów elektronicznych układów scalonych i konstruowania prostych urządzeń elektronicznych.
- EK2. Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej
- EK3. Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Historia układów scalonych	1
W2 – Matematyczny opis właściwości elektrycznych półprzewodników	1
W 3 - Konstrukcja tranzystorów w monolitycznych układach scalonych	1
W 4 – Konstrukcja rezystorów, kondensatorów, elementów izolujących i łączących w monolitycznych układach scalonych	1
W 5 - Technologia planarna wykonania scalonych układów monolitycznych.	1
W 6 - Wytworzenie podłoża półprzewodnikowego	1
W 7 - Procesy epitaksji, fotolitografii, maskowania i wykonania układów scalonych	1
W 8 - Kolokwium	1
W 9 – Sposoby wykonania masek do procesów fotolitografii	1
W 10 - Architektura układów scalonych	1
W 11 - Obudowy do układów scalonych i ich parametry.	1
W 12 – Efekty pasożytnicze w układach scalonych	1
W 13 – Wzmacniacze monolityczne i sposoby opisu ich parametrów	1
W 14 - Nieliniowe i liniowe układy scalone i przykłady ich wykorzystania	1
W 15 – Zajęcia zaliczeniowe	1
SUMA	15

Treści programowe: seminarium	Liczba godzin
S 1 – Organizacja zajęć seminaryjnych. Macierz rozpraszania do opisu czwórników elektrycznych	2
S 2 – Projekt wzmacniacza na jednym tranzystorze	2
S 3 - Wzmacniacze monolityczne	2
S 4 – Projekt wzmacniacza monolitycznego w zakresie pracy 1GHz	2
S 5 – Mieszacze monolityczne.	2
S 6 - Przesuwniki fazy sterowane napięciowo.	2
S 7 - Detektory fazy	2
S 8 - Podwajacze częstotliwości	2
S 9 – Separatory i sumatory napięcia stałego i zmiennego	2
S 10 - Podzielniki sygnałów wysokiej częstotliwości	2
S 11 - Projekt rezystorów do układu scalonego.	2
S 12 – Projekt kondensatorów do układu scalonego	2
S 13 – Projekt architektury wzmacniacza w postaci układu scalonego	2
S 14 - Projekt architektury filtra biernego w postaci układu scalonego	2
S 15 – Zajęcia zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Tablica klasyczna lub interaktywna
2. Przykłady topografii układów scalonych
3. Układy scalone

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

- F1. Ocena prezentacji seminaryjnych
- P1. Średnia ocena z prezentacji seminaryjnych
- P2. Wykład - kolokwium zaliczeniowe

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
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	0
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	90 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Camenzid H.: Projektowanie analogowych układów scalonych. Wydawnictwo BTC 2010
2. Baker J. CMOS circuits design, layout and simulation, Wiley, 2008

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W16, KET1_W18, KET1_U15	C1, C2, C3	Wykład, Seminarium	1,2,3	F1, P1, P2
EK2	KET1_W16, KET1_W18, KET1_U15	C1, C2, C3	Wykład, Seminarium	1,2,3	F1, P1, P2
EK3	KET1_W16, KET1_W18, KET1_U15	C1, C2, C3	Wykład, Seminarium	1,2,3	F1, P1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student zna i rozumie procesy wytwarzania elementów elektronicznych układów scalonych i konstruowania prostych urządzeń elektronicznych.
2	Student nie zna i nie rozumie procesów wytwarzania układów scalonych
3	Student zna, ale nie rozumie procesów wytwarzania układów scalonych
3.5	Student zna i rozumie procesów wytwarzania układów scalonych w 60%
4	Student zna i rozumie procesów wytwarzania układów scalonych w 70%
4.5	Student zna i rozumie procesów wytwarzania układów scalonych w 80%
5	Student zna i rozumie procesów wytwarzania układów scalonych w 90%
EK2	Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej.
2	Student nie zna i nie rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej
3	Student zna ale nie rozumie metodyki projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej
3.5	Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej w 60%
4	Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej w 70%
4.5	Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej w 80%
5	Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej w 90%
EK3	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji.
2	Student nie orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji.
3	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji w 50%.

3.5	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji w 60%.
4	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji w 70%.
4.5	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji w 80%.
5	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji w 90%.

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					
Podstawy automatyki i robotyki Introduction to Control and Robotics					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					16K
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	III	V
Rodzaj zajęć					Liczba punktów ECTS
Wyk. Ćw. Lab. Sem. Proj.					
Liczba godzin w semestrze					5
Koordynator	Dr inż. Beata Jakubiec, beata.jakubiec@pcz.pl				
Prowadzący	Dr inż. Beata Jakubiec, beata.jakubiec@pcz.pl Dr inż. Janusz Baran, janusz.baran@pcz.pl Dr inż. Krzysztof Olesiak, krzysztof.olesiak@pcz.pl Dr hab. inż. Sebastian Dudzik, prof. PCz., sebastian.dudzik@pcz.pl Dr inż. Piotr Szelaąg, piotr.szelaag@pcz.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Nabywanie przez studenta wiedzy w zakresie modelowania i analizy właściwości układów regulacji automatycznej oraz opanowanie podstawowych metod teoretycznego projektowania regulacji.
C2.	Zdobycie przez studenta podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania i sterowania robotów z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
C3.	Nabywanie przez studentów podstawowej wiedzy na temat rozwiązań praktycznych w układach automatyki i robotyki oraz umiejętności w zakresie konstruowania prostych układów automatyki i programowania robotów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza i umiejętności z algebry liniowej, rachunku wektorowego, liczb zespolonych, rachunku operatorowego i równań różniczkowych
2. Wiedza z zakresu obwodów i sygnałów
3. Wiedza z fizyki w zakresie kinematyki i dynamiki układów
4. Wiedza i umiejętności z zakresu metod numerycznych, techniki obliczeniowej i symulacyjnej

Efekty uczenia się

- EU1. Student ma wiedzę w zakresie modelowania i analizy właściwości układów regulacji automatycznej i opanował podstawowe metody teoretycznego projektowania regulacji.
- EU2. Student ma podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie w zakresie modelowania i sterowania robotów z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
- EU3. Student ma podstawową wiedzę na temat rozwiązań praktycznych w układach automatyki i robotyki oraz podstawowe umiejętności w zakresie projektowania układów automatyki i programowania robotów

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Zarys historyczny rozwoju teorii sterowania i automatyki. Klasyfikacja układów sterowania, przykłady.	2
W2 – Modele matematyczne układów dynamicznych: równania różniczkowe wejście-wyjście, równania stanu, transmitancja operatorowa - przykłady. Linearyzacja modelu nieliniowego w otoczeniu punktu równowagi.	2
W3 – Podstawowe liniowe człony dynamiczne – transmitancje i przykłady fizyczne. Analogi elektryczne i mechaniczne.	2
W4 – Charakterystyki czasowe. Zależność właściwości dynamicznych od pierwiastków równania charakterystycznego. Wskaźniki jakości regulacji.	2

W5 – Charakterystyki częstotliwościowe układów liniowych, ich związek z transmitancją. Charakterystyki amplitudowo-fazowe Nyquista, logarytmiczne charakterystyki Bodego.	2
W6 – Regulacja PID, metody doboru nastaw.	2
W7 – Opis układu liniowego ze sprzężeniem zwrotnym. Stabilność układu ze sprzężeniem zwrotnym. Kryteria stabilności. Dokładność statyczna regulacji ze sprzężeniem zwrotnym, rząd astatyzmu.	2
W8 – Analiza układu regulacji metodą linii pierwiastkowych. Elementy nieliniowe w układach regulacji automatycznej	2
W9 – Rozwój historyczny robotyki, zastosowania robotów. Struktura funkcjonalna robota-manipulatora przemysłowego, parametry.	2
W10 – Konstrukcje manipulatorów ze względu na strukturę kinematyczną, przykłady.	2
W11 – Napędy robotów przemysłowych: elektryczne, hydrauliczne, pneumatyczne, i ich właściwości. Typy i właściwości przekładni mechanicznych. Przetworniki pomiarowe przemieszczenia i prędkości.	2
W12 – Opis ruchu ciała sztywnego w przestrzeni. Transformacje jednorodne.	2
W13 – Kinematyka prosta manipulatora. Kinematyka odwrotna manipulatora.	2
W14 – Podstawy dynamiki prostej i odwrotnej manipulatora.	2
W15 – Projektowanie trajektorii ruchu manipulatora. Struktury i właściwości układów sterowania manipulatorów. Programowanie robotów przemysłowych.	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Szkolenie laboratoryjne stanowiskowe i bhp. Omówienie programu zajęć oraz sposobu zaliczenia.	2
L2 – Charakterystyki czasowe	2
L3 – Charakterystyki częstotliwościowe	2
L4 – Badanie układu regulacji metodą symulacji komputerowej	2

L5 – Metody doboru nastaw regulatora PID	2
L6 – Dwustanowa regulacja temperatury	2
L7 – Sterowanie położeniem serwomechanizmu DC	2
L8 – Podstawy modelowania i symulacji w Robotics Toolbox	2
L9 – Modelowanie i symulacja kinematyki prostej manipulatora	2
L10 – Modelowanie i symulacja kinematyki odwrotnej manipulatora	2
L11 – Podstawy modelowania pracy robota KUKA	2
L12 – Symulacja procesu paletyzacji	2
L13-L14 – Podstawy programowania robota przemysłowego	4
L15 – Rozliczenie i ocena sprawozdań	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Specjalistyczne oprogramowanie (np. MATALB/SIMULINK, Robotics Vision and Control Toolbox, Kuka SimLayout)
3. Stanowiska laboratoryjne z modelami mechatronicznymi.
4. Stanowiska laboratoryjne z zestawami robotycznymi Lego Mindstorms NXT
5. Stanowisko dydaktyczne z robotem-manipulatorem Kawasaki
6. Platforma e-learningowa – opcjonalnie wykład, zaliczenie

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

- F1. Aktywność na zajęciach
- F2. Ocena realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdań
- P1. Egzamin pisemny - wykład

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15

Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie sprawozdań	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	125 / 5

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Kaczorek T., Dzieliński A. i in.: *Podstawy teorii sterowania*. WNT, 2009
2. Dębowski A.: *Automatyka. Podstawy teorii*. WNT, 2008
3. Franklin G.F., Powell J.D.: *Feedback Control of Dynamic Systems*, 6th ed. Addison Wesley, 2009.
4. Ogata K.: *Modern Control Engineering*, 5th ed. Prentice Hall, 2009.
5. Kilian Ch.: *Modern Control Technology. Components and Systems*, 3rd ed., Cengage, 2005
6. Kozłowski K. i in.: *Modelowanie i sterowanie robotów*, PWN, 2003
7. Corke P.: *Robotics, Vision and Control. Fundamental Algorithms in MATLAB*, 2nd ed., Springer, 2017
8. Ben-Ari M., Mondada F.: *Elements of Robotics*, Springer, 2018
9. Siciliano B., Sciavicco L. i in.: *Robotics. Modelling, Planning and Control*, Springer, 2009

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KET1_W12, KET1_U01,	C1	wykład laboratorium	1,2,3,6	F1, F2, P1
EU2	KET1_W12 KET1_U01, KET1_U10, KET1_U16	C2	wykład laboratorium	1,2,4,5,6	F1, F2, P1

EU3	KET1_W12, KET1_U01, KET1_U10 KET1_K01, KET1_K02	C3	wykład laboratorium	1,3,5,6	F1, F2, P1
-----	---	----	------------------------	---------	---------------

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Nabycie przez studenta wiedzy w zakresie modelowania i analizy właściwości układów regulacji automatycznej oraz opanowanie metod teoretycznego projektowania regulacji.
2	Student nie rozumie sposobu działania i nie potrafi dokonać analizy teoretycznej właściwości nawet najprostszego układu ze sprzężeniem zwrotnym
3	Student potrafi zamodelować proste układy ze sprzężeniem zwrotnym
3.5	Student ma wiedzę i umiejętności zamodelowania prostych układów regulacji oraz podstawowej analizy ich właściwości.
4	Student ma wiedzę i umiejętności zamodelowania prostych układów regulacji oraz przeprowadzenia pogłębionej analizy ich właściwości.
4.5	Student ma wiedzę i umiejętności modelowania układów regulacji oraz przeprowadzenia pogłębionej analizy ich właściwości i podstawową znajomość projektowania jedynie prostych układów regulacji
5	Student ma wiedzę i umiejętności modelowania układów regulacji oraz przeprowadzenia pogłębionej analizy ich właściwości i syntezy regulacji spełniającej postawione cele
EU2	Zdobycie przez studenta podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania i sterowania robotów z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
2	Student nie potrafi zrealizować nawet najprostszych zadań w zakresie modelowania i sterowania robotów, nie potrafi używać narzędzi komputerowych
3	Student potrafi zrealizować jedynie najprostsze zadania w zakresie

	modelowania i sterowania robotów, z trudnością korzysta z odpowiednich narzędzi komputerowym i interpretuje wyniki
3.5	Student potrafi zrealizować jedynie najprostsze zadania w zakresie modelowania i sterowania robotów i interpretuje wyniki, oraz ma podstawowe umiejętności korzystania z narzędzi komputerowych
4	Student ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania i sterowania robotów, umie zrealizować bardziej złożone zadania modelowania i sterowania z interpretacją wyników, dobrze wykorzystywać narzędzia komputerowego wspomaganie
4.5	Student ma ugruntowaną wiedzę w zakresie modelowania i sterowania robotów, umie zrealizować złożone zadania modelowania i sterowania z pogłębioną interpretacją wyników, dobrze wykorzystywać narzędzia komputerowego wspomaganie
5	Student ma szeroką i uporządkowaną wiedzę teoretyczną, potrafi modelować struktury robotów i analizować wyniki, w sposób twórczy korzysta z narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania.
EU3	Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy na temat rozwiązań praktycznych w układach automatyki i robotyki oraz umiejętności w zakresie konstruowania układów automatyki i programowania robotów.
2	Student nie ma wiedzy na temat rozwiązań praktycznych w układach automatyki i robotyki ani nie potrafi zrealizować prostego projektu układu automatyki i programowania robota
3	Student ma podstawową wiedzę na temat praktycznych układów automatyki i robotyki i słabo rozumie różnice pomiędzy teorią a realizacją praktyczną
3.5	Student ma podstawową wiedzę na temat praktycznych układów automatyki i robotyki i rozumie różnice pomiędzy teorią a realizacją praktyczną
4	Student ma ugruntowaną wiedzę na temat praktycznych układów regulacji, potrafi zaprojektować prosty układ regulacji i proste zadanie programowania robota.
4.5	Student ma poszerzoną wiedzę na temat praktycznych układów regulacji, potrafi zaprojektować prosty układ regulacji i proste zadanie programowania robota.
5	Student ma poszerzoną wiedzę na temat rozwiązań stosowanych w

	układach automatyki i robotyki, potrafi zaproponować zaawansowaną konstrukcję układu regulacji i wykonać bardziej złożone zadania programowania robota
--	--

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

Nazwa przedmiotu						
Technika bezprzewodowa Wireless technology						
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					17K	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		III	V
Rodzaj zajęć					Liczba punktów ECTS	
Liczba godzin w semestrze		30E	0	0	0	30
Liczba punktów ECTS		5				
Koordynator	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl					
Prowadzący	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl Jarosław Jędryka, jaroslaw.jedryka@pcz.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu wykorzystania fal radiowych w nowoczesnych systemach telekomunikacyjnych
C2.	Zapoznanie studentów z podstawowymi strukturami radiowymi i ich funkcjami

C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności projektowania sieci i systemów bezprzewodowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza ogólna z cyfrowego przetwarzania sygnałów
2. Wiedza z podstaw telekomunikacji
3. Wiedza ogólna z elektroniki
4. Umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się

- EK1. Student rozróżnia środowiskowe uwarunkowania pracy urządzeń radiowych.
- EK2. Student zna rozwiązania składowe części nadawczej i odbiorczej poszczególnych systemów transmisyjnych, zna bilans łącza radiowego.
- EK3. Student potrafi stosować uniwersalne środowisko obliczeniowe do projektowania systemów bezprzewodowych.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do zagadnień związanych ze strukturami telekomunikacyjnymi	2
W 2 – Podstawowe zjawiska propagacyjne i zakresy fal radiowych.	2
W 3 – Podstawowe typy i właściwości anten. Część nadawcza i odbiorcza	2
W 4 – Właściwości modulacji sygn. analogowych i cyfrowych i przydział pasma. Pasma rozproszone.	2
W 5 – Demodulacje analogowe i cyfrowe. Kodowanie	2
W 6 – WiMAX, bezprzewodowe sieci LAN.	2
W 7 – Normy i prawo telekomunikacyjne	2
W 8 – Zagadnienia ruchu telekomunikacyjnego. Multipleksacja	2
W 9 – Metody kodowania i dekodowania sygnału	2
W 10 – Systemy komórkowe	2

W 11 – Systemy komórkowe wyższych generacji	2
W 12 – Systemy krótkodystansowe	2
W 13 – Systemy dostępne	2
W 14 – Systemy satelitarne	2
W 15 - Kierunki rozwoju	2
SUMA	30

Treści programowe: projekt		
1.	P 1 – Wprowadzenie i zapoznanie z tematami projektów	2
2.	P 2 – Przydzielenie zespołom projektów i omówienie wstępne planów pracy	2
3.	P 3-8 – Kontrola zaawansowania realizacji projektów i wyjaśnianie problemów	12
4.	P 9 – Przygotowanie zespołów do przedstawienia prezentacji	2
5.	P 10-14 – Prezentacje projektów	10
6.	P 15 – Podsumowanie wykonanych zadań i zaliczenie	2
SUMA		30

Narzędzia dydaktyczne	
1.	Rzutnik
2.	Zajęcia problemowe
3.	Zestawy komputerowe

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)	
F1.	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2.	ocena realizacji zajęć projektowych - wyciągania wniosków wynikających z realizacji zadań
P1.	ocena przyswojenia wiedzy przekazywanej na wykładzie - egzamin
P2.	ocena umiejętności analizy działania gotowych układów

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Realizacja projektu	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	125 /5 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
	1. Propagacja fal radiowych w telekomunikacji Bezprzewodowej – Ryszard J. Katulski, WKŁ 2009r
	2. Modelowanie i wymiarowanie ruchomych sieci bezprzewodowych – M. Stasiak i inni, WKŁ 2009r
	3. UMTS System Telefonii Komórkowej Trzeciej Generacji – J. Kołakowski, J. Cichocki, WKŁ 2003r
	4. Systemy radiokomunikacji ruchomej – Krzysztof Wesołowski, WKŁ 2003r
	5. Systemy telekomunikacyjne tom1 i tom2 – Simon Haykin, WKŁ 2003r
	6. Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych – Krzysztof Wesołowski, WKŁ 2003r
	4. Bezprzewodowe sieci komputerowe – Bartłomiej Zieliński, Helion 2000r
	LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA
	1. Leksykon Teleinformatyki, 2005
	2. Vademecum Teleinformatyki tom1, tom2 i tom3, 2007

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W10	C1,C2	W	1,2	P1
EK2	KET1_W11, KET1_W02	C1,C2	W	1,2	P1
EK3	KET1_W10, KET1_W04	C2,C3	P	3,4	F1,F2,P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student rozróżnia środowiskowe uwarunkowania pracy urządzeń radiowych
2	Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych właściwości fal elektromagnetycznych ani sposobów ich propagacji w zależności od częstotliwości
3	Student potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości fal elektromagnetycznych i zna ogólne zasady ich propagacji
3.5	Student potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości fal elektromagnetycznych i zna ogólne zasady ich propagacji zna zasady pracy urządzeń radiowych
4	Student potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości fal elektromagnetycznych i zna ogólne zasady ich propagacji zna zasady pracy urządzeń radiowych, potrafi je rozróżniać pod względem funkcjonalności i zastosowań
4.5	Student potrafi rozróżnić i scharakteryzować działanie poszczególnych systemów bezprzewodowych, rozróżnia rodzaje transmisji i modulacji.
5	Student potrafi rozróżnić i scharakteryzować działanie poszczególnych systemów bezprzewodowych, rozróżnia rodzaje transmisji i modulacji, zna

	budowę poszczególnych systemów transmisyjnych
EK2	Student zna rozwiązania składowe części nadawczej i odbiorczej poszczególnych systemów transmisyjnych, zna bilans łącza radiowego
2	Student nie zna rozwiązań układowych części nadawczej i odbiorczej i bilansu łącza radiowego, nie zna kryteriów doboru anten
3	Student zna podstawowe rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej i bilans łącza radiowego, zna ogólne kryteria doboru anten
3.5	Student zna rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej i bilans łącza radiowego ale nie charakteryzuje ich w pełni
4	Student zna podstawowe rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej i bilans łącza radiowego, potrafi je scharakteryzować, słabo zna ogólne kryteria doboru anten
4.5	Student zna ogólne rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej oraz bilans łącza radiowego a także ogólne kryteria doboru anten
5	Student w pełni zna rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej i bilans łącza radiowego, potrafi zaprojektować i obliczyć parametry anten
EK3	Student stosuje uniwersalne środowisko obliczeniowe do projektowania systemów bezprzewodowych
2	Student nie potrafi zastosować uniwersalnego środowiska obliczeniowego do projektowania systemów bezprzewodowych
3	Student posiada podstawowe rozeznanie do stosowania uniwersalnego środowiska obliczeniowego do projektowania systemów bezprzewodowych i nie potrafi samodzielnie w pełni stosować
3.5	Student słabo orientuje się w uniwersalnym środowisku obliczeniowym do projektowania systemów bezprzewodowych ale przeprowadza symulację oraz badania w zakresie podstawowym
4	Student orientuje się w uniwersalnym środowisku obliczeniowym do projektowania systemów bezprzewodowych, potrafi samodzielnie przeprowadzić symulację oraz badania w zakresie podstawowym
4.5	Student stosuje uniwersalne środowisko obliczeniowe do modelowania do projektowania systemów bezprzewodowych i przeprowadza symulacje oraz badania samodzielnie

5	Student orientuje się w uniwersalnym środowisku obliczeniowym do projektowania systemów bezprzewodowych oraz potrafi zamodelować układ i przeprowadzić symulację oraz badania w podstawowym zakresie, potrafi wyciągnąć wnioski i przeprojektować układ.
---	--

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					
Projektowanie i wytwarzanie obwodów PCB PCB Circuits					
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja				18K	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	III	VI
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem. Proj.
Liczba godzin w semestrze		15	0	0	30 0
					Liczba punktów ECTS
					3
Koordinator	Dr inż. Artur Wojciechowski, a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący	Dr inż. Artur Wojciechowski, a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl Dr Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl Mgr inż. Marcjjan Nowak, marcjjan.nowak@pcz.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- 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.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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.

Efekty uczenia się

- 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.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 - Wiadomości wstępne o projektowaniu układów PCB – omówienie pakietów programowych różnych producentów.	1
W2, W3 - Pakiet Eagle (KiCAD lub Altium Designer) - moduły, ograniczenia programu dla różnych wersji.	2
W4, W5 - Edycja schematów, podział na bloki, zasady EMC, EMI.	2
W6, W7 - Edytor połączeń drukowanych funkcje podstawowe.	2
W8, W9 - Rozszerzenia edytora połączeń – autorouter.	2
W10, W11 - Biblioteki programów do tworzenia obwodów drukowanych.	2
W12, W13- Tworzenie dokumentacji wykonawczej dla zakładów wykonujących płytki drukowane.	2
W14, W15 – Podsumowanie.	2
SUMA	15

Treści programowe: seminarium	Liczba godzin
L1, L2 – Pobieranie i instalacja programu do tworzenia obwodów drukowanych. Zapoznanie się z modułami programu.	2

L3, L4, L5, L6– Edycja schematów – rysowanie prostych układów, podział na bloki.	4
L7, L8, L9, L10– Zapoznanie się z bibliotekami elementów pakietu.	4
L11, L12, L13, L14 – Edycja i tworzenie nowych elementów w bibliotekach.	4
L15, L16, L17, L18 – Rysowanie prostego obwodu PCB, obliczanie szerokości ścieżek, tworzenie poligonów.	4
L19, L20, L21, L22 – Praca z autorouterem.	4
L23, L24 - Tworzenie dokumentacji pliki Gerber, drill.	2
L25, L26, L27, L28 - Wykonywanie kompletnego projektu układu dwuwarstwowego.	4
L29, L30 – Weryfikacja projektów.	2
SUMA	30

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	85/ 3

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 kierunku 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
EK1	Student nabył ogólną wiedzę o różnych programach do projektowania obwodów PCB
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
EK2	Student opanował umiejętność rysowania schematów układów elektronicznych.
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.
EK3	Student opanował umiejętność projektowania płytek drukowanych
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							
Miernictwo elektroniczne Electronic Measurements							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					19K		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr		
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski	3	5		
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0	0	3
Koordynator	Stanisław Chudzik chudzik@el.pcz.czest.pl						
Prowadzący	Stanisław Chudzik chudzik@el.pcz.czest.pl Paweł Ptak ptak@el.pcz.czest.pl Waldemar Minkina minkina@el.pcz.czest.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu teorii pomiarów.
- C2. Poznanie zasad działania narzędzi pomiarowych analogowych i cyfrowych wielkości elektrycznych.
- C3. Opanowanie przez studentów umiejętności realizacji pomiarów elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z matematyki w zakresie równań różniczkowych.
2. Wiedza w zakresie zjawisk fizycznych stosowanych w budowie i działaniu czujników i przetworników pomiarowych.
3. Wiedza z teorii obwodów w zakresie podstawowych praw.
4. Umiejętność sporządzenia dokumentacji pomiarów.

Efekty kształcenia

- E1. Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii pomiarów elektrycznych.
- E2. Potrafi dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego.
- E3. Potrafi samodzielnie wykonać pomiary i sporządzić dokumentację pomiarową.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1- Wprowadzenie do przedmiotu	1
W2 – Błąd pomiaru	1
W3 – Niedokładność przyrządów	2
W4 – Niepewność pomiarów	1
W5 – Niepewność standardowa pomiarów pośrednich	2
W6 – Niepewność rozszerzona	2
W7 – Opracowanie wyników pomiarów i ich przedstawienie	2
W8 – Opracowanie wyników pomiarów - aproksymacja metodą najmniejszych kwadratów	2
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 - Wprowadzenie. Przepisy BHP	2
L2 – Pomiary mocy czynnej w układach trójfazowych	2
L3 – Charakterystyki statyczne przetworników	2
L4 – Charakterystyki dynamiczne przetworników	2
L5 – Pomiary oscyloskopowe	2
L6 – Przetworniki ultradźwiękowe	2
L7-8 – Prezentacja sprawozdań. Kolokwium zaliczeniowe	4
L9 – Pomiary mocy biernej w układach trójfazowych	2
L10 – Przetwornik A/C	2
L11 - Pomiary jakości energii	2
L12 – Pomiary temperatury	2
L13 – Przetworniki hallotronowe	2

L14-15 - Prezentacja sprawozdań. Kolokwium zaliczeniowe	4
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna
3. Specjalistyczne oprogramowanie - LabView
4. Stanowisko badawczo-dydaktyczne, model fizyczny

Sposoby oceny efektów kształcenia (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych
- F2. ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, analizy i weryfikacji pomiarów
- P1. ocena przyswojenia wiedzy przekazywanej na wykładzie – kolokwium
- P2. ocena wykonania sprawozdania końcowego

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	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	95 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2009.
2. Czajewski J. Poniński M.: Zbiór zadań z metrologii elektrycznej, WNT, Warszawa 2000.

3. Metrologia elektryczna: ćwiczenia laboratoryjne : praca zbiorowa pod red. Zygmunta Biernackiego. cz.1 i 2. Częstochowa: Wydaw. Politechniki Częstochowskiej, 2000.
4. Piotrowski J.: Pomiary czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT Warszawa 2009.
5. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, wyd. Uniwersytet Zielonogórski Zielona Góra 2006.
6. Chwaleba A., Czajewski J.: Przetworniki pomiarowe i defektoskopowe, OWPW Warszawa 1998.
7. Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J.: Termometria – przyrządy i metody, wyd. Politechniki Łódzkiej Łódź 2004.
8. Parchański J.: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa 2008.
9. Katalogi sprzętu firm LUMEL, NDN, INTROL, LABEL..
10. Czasopisma : Pomiary Automatyka Kontrola, Przegląd Elektrotechniczny.
11. Strony www : PKN , dokumentacje producentów przetworników i sprzętu pomiarowego.

Macierz realizacji efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie efektu do efektów kształcenia dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W15, KET1_U01	C1,C2	W	1,2	P1
E2	KET1_U11, KET1_U01	C1,C2	W, Lab	2,4	F1,F2
E3	KET1_K04,KET1_U04	C2,C3	Lab	3,4	F1,F2,P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
-------	--------

E1	posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii pomiarów elektrycznych
2	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu teorii pomiarów.
3	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów.
3.5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie ogólnym.
4	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym.
4.5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym. Student potrafi dla zadanego zadania określić warunki pomiaru.
5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym. Student potrafi dla zadanego zadania określić warunki pomiaru i porównać z zalecanymi w literaturze.
E2	potrafi dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego
2	Student nie umie dobrać przyrządów i metod pomiarowych do zadanego zadania pomiarowego.
3	Student umie dobrać przyrządy do zadanego zadania pomiarowego.
3.5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego.
4	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego oraz dokonać analizy doboru.
4.5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego oraz dokonać analizy doboru. Ma wiedzę o dostępnych rozwiązaniach przyrządów.
5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego oraz dokonać analizy. Ma wiedzę o dostępnych rozwiązaniach przyrządów i potrafi dokonać korekty.
E3	potrafi samodzielnie wykonać pomiary i sporządzić dokumentację pomiarową
2	Student nie umie zrealizować pomiarów i sporządzić dokumentacji.
3	Student umie przeprowadzić pomiary.

3.5	Student umie przeprowadzić pomiary i sporządzić dokumentację.
4	Student umie przeprowadzić pomiary i sporządzić dokumentację oraz dokonać analizy wyników.
4.5	Student umie przeprowadzić pomiary oraz dokonać analizy wyników. Umie porównać otrzymane wyniki z danymi literaturowymi.
5	Student umie przeprowadzić pomiary oraz dokonać analizy wyników. Umie porównać otrzymane wyniki z danymi literaturowymi i dokonać ich weryfikacji.

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							
Systemy i sieci telekomunikacyjne							
Telecommunication systems and networks							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					20K		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr	
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		II	IV	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0	0	3
Koordynator	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czyst.pl						
.Prowadzący	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czyst.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu rodzajów, struktur i istoty działania systemów telekomunikacyjnych.
C2.	Zapoznanie studentów z transmisją sygnałów w telekomunikacji i sposobami dostępu do łącza.
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności modelowania podstruktur w systemów telekomunikacyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza ogólna z cyfrowego przetwarzania sygnałów
2.	Wiedza z podstaw telekomunikacji
3.	Wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych oraz całek
4.	Wiedza ogólna z elektroniki
5.	Umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się	
EK1.	Student w sposób pełny i prawidłowy charakteryzuje rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych
EK2.	Student w pełni rozróżnia i charakteryzuje nowoczesne metody transmisji cyfrowych
EK3.	Student stosuje uniwersalne środowisko do modelowania struktur systemów telekomunikacyjnych i potrafi przeprowadzić samodzielnie.
EK4.	Student interpretuje wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do zagadnień związanych ze strukturami telekomunikacyjnymi	1
W 2 – Cyfrowe transmisje w paśmie podstawowym i rozproszonym	1
W 3 – Systemy wąsko i szerokopasmowe	1
W 4 – Modele warstwowe pracy sieci, systemy synchronizacji i sygnalizacji	1

W 5 – Zagadnienia podwyższania pojemności systemów	1
W 6 – Protokoły transmisji, kanały logiczne i sterowanie pracą sieci	1
W 7 – Wybór drogi połączenia i komutacja. Routing	1
W 8 – Cyfrowe sieci zintegrowane	1
W 9 – Zagadnienia ruchu telekomunikacyjnego	1
W 10 – Metody kodowania i dekodowania sygnału	1
W 11 – Systemy komórkowe drugiej generacji	1
W 12 – Systemy komórkowe trzeciej i czwartej generacji	1
W 13 – Systemy krótkodystansowe	1
W 14 – Systemy światłowodowe	1
W 15 – Systemy satelitarne	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Sprawdzenie wybranych parametrów kabli telekomunikacyjnych	2
L 2 – Przeprowadzenie badań modulacji AM i FM	2
L 3 – Przeprowadzenie obserwacji widma różnych sygnałów na analizatorze widma	2
L 4 – Przeprowadzenie pomiarów kabla UTP metodą reflektometryczną	2
L 5 – Przeprowadzenie badań systemu z modulacją PSK i BPSK	2
L 6 – Przeprowadzenie badań z wykorzystaniem analizatora sygnałów	2
L 7 – Przeprowadzenie badań demodulacji sygnałów AM i FM	2
L 8 – Kodowanie 2 z 5	2
L 9 – Programowanie routera	2
L 10 – Konfiguracja systemu operacyjnego dla potrzeb pracy sieci	2
L 11 – Spawanie światłowodów	2
L 12 – Filtracja sygnałów	2
L13 - Protokoły transmisji, kanały VPN i sterowanie pracą sieci	2
L14 - Badanie wpływu ekranowania	2

L 15 – Zaliczenie	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne	
1.	Rzutnik
2.	Trenażer elektroniczny
3.	Zestawy komputerowe

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)	
F1.	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych
F2.	ocena realizacji zajęć laboratoryjnych - wyciągania wniosków wynikających z realizacji zadań
P1.	ocena przyswojenia wiedzy przekazywanej na wykładzie - odpowiedź ustna
P2.	ocena umiejętności analizy działania gotowych okładów

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie wiedzy teoretycznej do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie sprawozdań (poza zajęciami laboratoryjnymi)	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 /3 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
.	1. Systemy radiokomunikacji ruchomej – Krzysztof Wesołowski, WKŁ 2003r

2. Systemy telekomunikacyjne tom1 i tom2 – Simon Haykin, WKŁ 2003r
3. Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych – Krzysztof Wesołowski, WKŁ 2003r
4. Bezprzewodowe sieci komputerowe – Bartłomiej Zieliński, WKŁ 2000r
5. Podstawy komutacji kanałów – Andrzej Jaszczyk, WKŁ 2003r
6. UMTS System Telefonii Komórkowej Trzeciej Generacji – J. Kołakowski, J. Cichocki, WKŁ 2003r
7. Bluetooth – Miller Brent A. i inni ,2, WKŁ 2003r
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA
1. Leksykon Teleinformatyki, 2005
2. Vademecum Teleinformatyki tom1, tom2 i tom3, 2007

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W10, KET1_W02	C1,C2	W	1,2	P1
EK2	KET1_W11 ,KET1_U09	C1,C2	W	1,2	P1
EK3	KET1_W10, KET1_W04	C2,C3	Lab	3,4	F1,F2,P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student w sposób pełny i prawidłowy charakteryzuje rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych
2	Student nie potrafi scharakteryzować rodzajów i struktur systemów telekomunikacyjnych
3	Student potrafi klasyfikować i krótko scharakteryzować rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych
3.5	Student potrafi klasyfikować i w podstawowym zakresie scharakteryzować

	rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych. Słabo rozróżnia media transmisji
4	Student potrafi klasyfikować i scharakteryzować rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych. Zna media transmisji
4.5	Student potrafi sklasyfikować i prawidłowo scharakteryzować rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych, zalety i wady stosowanych mediów
5	Student w sposób pełny i prawidłowy charakteryzuje rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych oraz stosowanych mediów transmisji.
EK2	Student w pełni rozróżnia i charakteryzuje nowoczesne metody transmisji cyfrowych
2	Student nie potrafi klasyfikować i charakteryzować nowoczesnych metod transmisji cyfrowych
3	Student potrafi w sposób pobieżny klasyfikować i krótko charakteryzować nowoczesne metody transmisji cyfrowych
3.5	Student potrafi klasyfikować i krótko charakteryzować nowoczesne metody transmisji cyfrowych
4	Student potrafi prawidłowo sklasyfikować i charakteryzować nowoczesne metody transmisji cyfrowych. Potrafi wymienić metody poprawy transmisji
4.5	Student potrafi sklasyfikować i charakteryzować nowoczesne metody transmisji cyfrowych. Potrafi omówić metody poprawy transmisji
5	Student w pełni rozróżnia i charakteryzuje nowoczesne metody transmisji cyfrowych Potrafi omówić metody poprawy transmisji i zabezpieczeń przed błędami
EK3	Student interpretuje wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych
2	Student nie potrafi interpretować wyników symulacji struktur telekomunikacyjnych
3	Student z trudnościami interpretuje wyniki symulacji struktur telekomunikacyjnych
3.5	Student próbuje interpretować wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych
4	Student interpretuje wyniki symulacji i badań modeli struktur

	telekomunikacyjnych
4.5	Student potrafi samodzielnie interpretować wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych
5	Student samodzielnie interpretuje wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych. Potrafi wprowadzić modyfikacje celem poprawy parametrów

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							
Analogowe układy elektroniczne Analog Circuits							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i Telekomunikacja					21K		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr	
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		II	IV	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30E	15	30	0	0	5
Koordynator	dr hab. inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl						
Prowadzący	dr hab. inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Nabycie przez studentów uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy z zakresu analogowych układów elektronicznych, liniowych i nieliniowych.
- C2. Zapoznanie studentów z technikami analizy analogowych układów elektronicznych.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów analogowych układów elektronicznych oraz opracowania i interpretacji wyników pomiarów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Podstawy matematyki w zakresie algebry, analizy oraz rachunku operatorowego
2. Podstawy teorii obwodów i sygnałów
3. Wiedza z zakresu elementów elektronicznych

4. Umiejętność pracy samodzielnej i w zespole

Efekty uczenia się

- EK1. Student potrafi wymienić i wyjaśnić zasadę działania podstawowych analogowych układów elektronicznych.
- EK2. Student potrafi analizować działanie układów elektronicznych oraz wyciągnąć wnioski.
- EK3. Student potrafi zaprojektować proste i typowe układy elektroniczne, dobierając wartości elementów układu
- EK4. Student potrafi wykonać pomiary podstawowych charakterystyk układów analogowych, opracować i zinterpretować wyniki pomiarów, wyciągnąć wnioski.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Asymptoty Bodego charakterystyk częstotliwościowych układów SLS	2
W 2 – Analiza częstotliwościowa stopnia tranzystorowego o sprzężeniu RC	2
W 3 – Budowa wewnętrzna wzmacniacza operacyjnego. Analiza częstotliwościowa wzmacniaczy napięciowych ze wzmacniaczami operacyjnymi. Zasada wymienności pasma i wzmocnienia, Dynamiczne zniekształcenia się nieliniowe	2
W 4 – Filtry elektryczne, klasyfikacja, typy przepustowości i aproksymacje standardowe charakterystyk filtrów. Filtry pasywne i aktywne I-go rzędu	2
W 5 – Filtry pasywne i aktywne drugiego rzędu, przykład analizy filtra Sallena-Key'a	2
W 6 – Układy z przełączanymi pojemnościami. Analiza integratora SC i bezindukcyjnej przetwornicy napięcia	2

W 7 – Sprzężenie zwrotne w układach elektronicznych. Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na właściwości układów	2
W 8 – Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na właściwości układów c.d. Stabilność układów ze sprzężeniem zwrotnym – kryterium Bodego	2
W 9 – Modulatory AM/AM-S.C., metoda bezpośrednia i metoda kluczowania. Demodulatory AM: synchroniczny, detektor wartości średniej i szczytowej. Zniekształcenia intermodulacyjne.	2
W 10 – Modulatory FM/generatory VCO. Mieszacze	2
W 11 – Detektory fazy: układ mnożący, bramka Ex-OR, detektor fazowo-częstotliwościowy	2
W 12 – Pętla fazowa, zasada działania, zakres trzymania i zakres chwytania. Model liniowy i transmitancja pętli fazowej	2
W 13 – Podstawowe zastosowania pętli fazowych: demodulator FM, modulator PM, demodulator AM, cyfrowy syntezer częstotliwości.	2
W14 – Wzmacniacze mocy, klasy pracy wzmacniaczy, zasada działania wzmacniaczy klasy B i D. Modulator PWM	2
W 15 – Stabilizatory napięć ciągłe i impulsowe. Analiza przetwornicy obniżającej napięcie (BUCK)	2
SUMA	30

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C 1 – Asymptoty Bodego charakterystyk częstotliwościowych układów SLS	1
C 2 – Analiza częstotliwościowa pasywnych układów RC	1
C 3 – Analiza częstotliwościowa aktywnych układów liniowych	1
C 4 – Elementy projektowania analogowych torów transmisyjnych; częstotliwości graniczne, pojemności sprzęgające i ograniczające pasmo	1
C 5 – Analiza filtru aktywnego II-go rzędu Thomasa-Towa	1

C 6 – Wzmacniacze transkonduktancyjne i ich zastosowania w układach filtrów	1
C 7 – Kolokwium I	1
C 8 – Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na parametry układów	1
C 9 – Modulatory AM z układem mnożącym	1
C 10 – Mieszacze	1
C 11 – Detektory fazy	1
C 12 – Charakterystyki statyczne i zakres trzymywania PLL	1
C 13 – Analiza demodulatora FM z układem PLL, ch-ki statyczne i częstotliwościowe	1
C 14 – Analiza modulatora fazy z układem PLL, ch-ki statyczne i częstotliwościowe	1
C 15 – Kolokwium II	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie	2
L 1 – Modulatory AM/AM-SC	2
L 2 – Mieszacze	2
L 3 – Pętle fazowe	2
L 4 – Zastosowania pętli fazowych	2
L 5 – Generatory przebiegów sinusoidalnych i niesinusoidalnych/VCO	2
L 6 – Ujemne sprzężenie zwrotne	2
L 7 – Modulatory QAM	2
L 8 – Cyfrowy syntetyzer częstotliwości	2
L 9 – Parametry rzeczywistych wzmacniaczy operacyjnych	2
L 10 – Komparatory napięć	2
L11 - Układy przerzutnikowe	2
L12 – Generator funkcyjny	2
L 13 – Wzmacniacze mocy	2
Zajęcia zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Tablica klasyczna lub interaktywna
2. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
3. Sprzęt pomiarowy: generatory, oscyloskopy, mierniki A i V
4. Stanowiska pomiarowe

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

- F1. Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z omówieniem wyników
- F2. Kolokwia zaliczeniowe ćwiczeń
- P1. Laboratorium – średnia z ocen ze sprawozdań i odpowiedzi ustnej
- P2. Ćwiczenia - średnia ocena z kolokwiów zaliczeniowych
- P3. Wykład - egzamin

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	75
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	25
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	150 / 5

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Tietze U., Schenk.Ch.: Układy półprzewodnikowe WNT, Warszawa 2009
2. Kuta S.: Elementy i układy elektroniczne, Wyd. AGH, Kraków, 2000
3. Filipkowski A.: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe. WNT, Warszawa
4. 2002.

5. Nosal, Baranowski J., Układy elektroniczne cz. I, WNT Warszawa 2003
 6. Baranowski J., Czajkowski G.: Układy elektroniczne cz.II, Układy analogowe nieliniowe i impulsowe. WNT, Warszawa 2004.
 7. Guziński A.: Liniowe elektroniczne układy analogowe. WNT, Warszawa 1993
- Niedźwiecki M., Rasiukiewicz A.: Nieliniowe elektroniczne układy analogowe. WNT, 1991.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika I telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W13, KET1_U07	C1, C2	W, Ćw	1	F2, P2, P3
EK2	KET1_W13, KET1_U07	C1, C2	W, Ćw	1	F2, P2, P3
EK3	KET1_W13, KET1_U07	C1, C2	W, Ćw	1	F2, P2, P3
EK4	KET1_W13, KET1_U02, KET1_K04	C1, C3, C4	Lab	2,3,4	F1, P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student potrafi wymienić i wyjaśnić zasadę działania podstawowych analogowych układów elektronicznych
2	Student nie potrafi narysować schematu układu ani wyjaśnić zasady jego działania
3	Student rysuje schemat układu oraz słownie wyjaśnia podstawowe aspekty działania

3.5	Student rysuje schemat układu, wyjaśnia zasadę działania, podaje część żądanych ch-k i zależności
4	Student rysuje schemat układu, wyjaśnia zasadę działania, podaje żądane ch-ki i zależności
4.5	Student rysuje schemat układu, wyjaśnia zasadę działania, podaje żądane ch-ki i zależności, potrafi scharakteryzować część efektów drugorzędnych.
5	Student rysuje schemat układu, wyjaśnia zasadę działania, podaje żądane ch-ki i zależności, potrafi scharakteryzować efekty drugorzędne, lub możliwe modyfikacje
EK2	Student potrafi analizować działanie układów elektronicznych oraz wyciągnąć proste wnioski
2	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w mniej niż 50%
3	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w 50%
3.5	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w 60%
4	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w 70%
4.5	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w 80%
5	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w 90%
EK3	Student potrafi zaprojektować proste i typowe układy elektroniczne, dobierając wartości elementów układu
2	Student nie wykonał poprawnych pomiarów, obliczeń
3	Student przedstawił wyniki pomiarów ale nie dokonał wszystkich obliczeń i interpretacji
3.5	Student przedstawił wyniki pomiarów ale nie dokonał wszystkich obliczeń i interpretacji (-30%)
4	Student przedstawił wyniki pomiarów, dokonał wszystkich obliczeń, niektóre źle zinterpretował (10%)
4.5	Student przedstawił wyniki pomiarów, dokonał wszystkich obliczeń, właściwie zinterpretował i wyciągnął wnioski
5	Student bardzo starannie wykonał wszystkie pomiary, wykonał obliczenia, właściwie zinterpretował i wyciągnął wnioski
EK4	Student potrafi wykonać pomiary podstawowych charakterystyk układów analogowych, opracować i zinterpretować wyniki pomiarów,

	wyciągnąć wnioski
2	Student nie wykonał poprawnych pomiarów, ani obliczeń
3	Student przedstawił przynajmniej 50% poprawnych pomiarów i obliczeń
3,5	Student przedstawił przynajmniej 65% poprawnych pomiarów i obliczeń
4	Student przedstawił przynajmniej 80% poprawnych pomiarów, wszystkie możliwe do wykonania obliczenia oraz przedstawia prawidłowe wnioski
4,5	Student przedstawił przynajmniej 90% poprawnych pomiarów, wszystkie możliwe do wykonania obliczenia oraz przedstawia prawidłowe wnioski
5	Student przedstawił 100% poprawnych pomiarów, wszystkie obliczenia oraz przedstawia prawidłowe wnioski.

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					
Seminarium dyplomowe Diploma seminar					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i Telekomunikacja					22K
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	
Rodzaj zajęć				Rok	Semestr
				4	7
				Liczba punktów ECTS	
Liczba godzin w semestrze				0	2
				0	0
				0	30
				0	0
Koordynator	Kierownik Dydaktyczny				
Prowadzący					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Poznanie metodologii korzystania ze źródeł literaturowych
- C2. Doskonalenie umiejętności w zakresie realizacji prezentacji zgromadzonego materiału do pracy dyplomowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z zakresu przedmiotów realizowanych w dotychczasowym toku studiów
2. Umiejętność korzystania z zasobów literaturowych

Efekty uczenia się

- E1. Posiada umiejętność doboru materiału literaturowego do realizacji pracy dyplomowej
- E2. Potrafi przygotować udokumentowane opracowanie problemów z zakresu realizacji pracy dyplomowej

E3. Potrafi formułować i przekazywać społeczeństwu informacje i opinie dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżyniera

Treści programowe: seminarium	Liczba godzin
S1 – Zapoznanie z ramowym regulaminem dyplomowania studentów.	1
S2 – Formułowanie i przekazywanie informacji dotyczących osiągnięć Elektroniki i Telekomunikacji	1
S3 – Formułowanie i przekazywanie informacji dotyczących aspektów działalności inżyniera	1
S4 – Omówienie zasad pisania pracy oraz dokumentowania wyników badań.	1
S5 – Omówienie zasad korzystania z literatury oraz prac osób trzecich. Plagiaty.	1
S6 – Podstawowe reguły związane z metodologią pisania prac dyplomowych.	1
S7 – Omówienie zasad formułowania problemu, jego przedstawiania oraz prezentacji rezultatów pracy dyplomowej.	1
S8 – Praktyczne porady w procesie przygotowywania pracy dyplomowej: jak zacząć, motywacja, poszukiwanie materiałów, archiwizacja, unikanie podstawowych błędów.	2
S9 – Objasnienie metod referowania uzyskanych wyników.	1
S10 – Opracowanie wizualne pracy dyplomowej.	1
S11 – Prezentacja tematów prac dyplomowych wybranych przez studentów.	6
S12 – Przygotowanie do obrony pracy.	1
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych, rzutnik multimedialny

2. Seminarium – prezentacje , dyskusja, literatura
3. Platforma e-learningowa PCz - opcjonalnie wykład, zaliczenia, egzaminy, projekt, seminarium

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

- F1. Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć seminaryjnych
- P1. Ocena realizacji zajęć seminaryjnych
- P2. Ocena wykonania prezentacji

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie prezentacji	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	50 / 2 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Kozłowski R.: Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych z wykorzystaniem programu komputerowego i Internetu, Warszawa 2009, Oficyna Wolters Kluwer Polska.
2. Kuziak M., Rzepczyński S.: Jak pisać?, Warszawa 2008, Wydawnictwo Szkolne PWN.
3. Kuc B.R., Paszkowski J.: Metody i techniki pisania prac dyplomowych (na studiach licencjackich, magisterskich, podyplomowych), Białystok 2008, WSZiF.
4. Gonciarski W.: Przygotowanie pracy dyplomowej: poradnik dla studentów,

Warszawa 2004, WSE.

5. Przykłady prac dyplomowych, Portal Wiedzy - ePrace, Serwis elektroniczny 2009, <http://www.eprace.edu.pl/>.

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_U01	C1 , C2	S	1,2	F1, P1, P2
E2	KET1_K03	C1 , C2	S	1,2	F1, P1, P2
E3	KET1_K06	C3	S	1,2	F1,P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Posiada umiejętność doboru materiału literaturowego do realizacji pracy dyplomowej.
2	Student nie umie korzystać ze źródeł literaturowych do realizacji pracy dyplomowej.
3	Student umie korzystać z zasobów internetowych.
3.5	Student umie korzystać ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.
4	Student umie wyszukiwać i korzystać ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.
4.5	Student umie porównywać zagadnienia wybrane ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.
5	Student umie porównywać zagadnienia wybrane ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych i stosować optymalne rozwiązywania.

E2	Potrafi przygotować udokumentowane opracowanie problemów z zakresu realizacji pracy dyplomowej.
2	Student nie umie przygotować opracowania.
3	Student umie przygotować opracowanie w zakresie uproszczonym.
3.5	Student umie przygotować opracowanie w zakresie zaawansowanym.
4	Student umie przygotować opracowanie w zakresie zaawansowanym i je przedstawić.
4.5	Student umie przygotować opracowanie w zakresie zaawansowanym i je przedstawić. Umie wykonać ocenę uzyskanych wyników.
5	Student umie przygotować opracowanie w zakresie zaawansowanym i je przedstawić. Umie wykonać ocenę uzyskanych wyników i porównać je ze źródłami literaturowymi.
E3	Potrafi formułować i przekazywać społeczeństwu informacje i opinie dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżyniera
2	Student nie umie formułować informacji lub opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżyniera
3	Student potrafi sformułować przynajmniej jedną informację dotyczącą osiągnięć elektroniki i telekomunikacji
3.5	Student potrafi sformułować przynajmniej dwie informacje dotyczącą osiągnięć elektroniki i telekomunikacji
4	Student potrafi sformułować przynajmniej trzy informacje dotyczące osiągnięć elektroniki i telekomunikacji
4.5	Student potrafi sformułować przynajmniej trzy informacje dotyczące osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz jedną opinię o aspektach działalności inżyniera
5	Student potrafi sformułować przynajmniej trzy informacje dotyczące osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz dwie opinie o aspektach działalności inżyniera

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							
Projektowanie i symulacja układów elektronicznych Design and simulation of electronic circuits							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					1Z		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr	
Do wyboru (zakres EP)	1	stacjonarne	polski		III	VI	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0	0	3
Koordynator	dr hab. inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl						
Prowadzący	dr hab. inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- 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.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z zakresu teorii obwodów i sygnałów oraz elementów i układów elektronicznych
2. Umiejętność obsługi komputera

3. Podstawowa znajomość języka angielskiego

Efekty uczenia się

- 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

Treści programowe: wykłady	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
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	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 behavioralne 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
SUMA	30

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
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	90 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. „P Spice 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. Hałgas, „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 kierunku 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
EK1	Student posiada wiedzę z zakresu technik symulacji analogowych układów elektronicznych przy użyciu programu SPICE oraz modeli elementów stosowanych w tym programie
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%
EK2	Student potrafi wykorzystać program SPICE do analizy i oceny działania analogowych układów elektronicznych
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
EK3	Student potrafi zrealizować prosty projekt układu i zweryfikować jego działanie przy pomocy programu SPICE
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
EK4	Student potrafi korzystać z kart katalogowych i dostępnych makromodeli układów elektronicznych
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						
Systemy wbudowane Embedded systems						
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					2Z	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr	
Do wyboru (zakres EP)	1	stacjonarne	polski / angielski	III	V	
Rodzaj zajęć Wyk. Ćw. Lab. Proj. Sem. Liczba punktów ECTS						
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0 0	3
Koordynator	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz. slawomir.grys@pcz.pl					
Prowadzący	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz. slawomir.grys@pcz.pl Dr hab. inż. Stanisław Chudzik, prof. PCz. stanislaw.chudzik@pcz.pl Asystent/Doktorant					

III. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Poszerzenie wiedzy z zakresu mikrokontrolerów, języka C/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 8/16/32/64 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. Edycje C99, C11.	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
SUMA	15

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 dla procesora STM32, kompilatora GCC, wprowadzenie do tworzenia projektów 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
SUMA	30

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/STM32ICECube, 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
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3

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. Norris D.: "Programming with STM32. Getting Started with Nucleo Board and C/C++", Mc Graw Hill Education, 2018.
4. Paprocki K.: Mikrokontrolery STM32 w praktyce, Wyd. BTC, Legionowo 2009.
5. Augustyn J.: Projektowanie systemów wbudowanych na przykładzie rodziny SAM7S z rdzeniem ARM7TDMI, IGSMiE PAN, 2007.
6. Ball S.R.: Embedded Microprocessor Systems: Real World Design, Elsevier Science, 2002.

7. Borkowski P.: AVR i ARM7 Programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion, Gliwice, 2010.
8. Francuz T.: Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion, Gliwice 2011.
9. Chowdary Venkateswara Penumuchu: Simple Real-time Operating System. A Kernel Inside View for a Beginner, Trafford Publishing, Victoria (Kanada) 2007.
10. Bis M.: „Linux w systemach embedded”, Wyd. BTC, Legiono 2011.
11. Specyfikacje techniczne mikroprocesorów, interfejsów szeregowych, urządzeń peryferyjnych.
12. Podręczniki (user's guide) środowisk programistycznych.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku 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	Student zna działanie poszczególnych elementów systemu wbudowanego, w tym układów peryferyjnych mikrokontrolera oraz potrafi dobierać elementy i narzędzia pod kątem wymagań

	projektowych.
2	Student nie zna działania elementów systemu wbudowanego, jego funkcji, ani podstawowych narzędzi.
3	Student zna działanie 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.
EK2	Student potrafi analizować, modyfikować oraz tworzyć oprogramowanie dla mikrokontrolerów integrując własny kod z funkcjami bibliotecznymi.
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 bibliotecznych.
3.5	Student w większości przypadków potrafi przeanalizować, modyfikować oraz stworzyć proste oprogramowanie dla mikrokontrolerów na podstawie przykładów, funkcji bibliotecznych.
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 udostępnia na pierwszych zajęciach treści wykładów.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu							
Modelowanie i symulacja systemów pojazdowych							
Modelling and simulation of vehicle systems							
Kierunek						Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)						3Z	
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 punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0	0	3
Koordynator	Dr inż. Beata Jakubiec, beata.jakubiec@pcz.pl						
Prowadzący	Dr inż. Beata Jakubiec, beata.jakubiec@pcz.pl Dr inż. Janusz Baran, janusz.baran@pcz.pl Dr inż. Krzysztof Olesiak, krzysztof.olesiak@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu rodzajów systemów w pojazdach oraz metod ich modelowania i symulacji komputerowej.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie budowania i symulacji komputerowej uproszczonych modeli układów pojazdowych oraz wnioskowania o ich zachowaniu.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Podstawowa wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych, całek oraz rachunku operatorowego.
2. Podstawowa wiedza z elektrotechniki z zakresu teorii obwodów, automatyki i teorii sterowania.
3. Umiejętność obsługi komputera
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się

- EU1. Student zna i rozumie pojęcia dotyczące modelowania oraz symulacji układów dynamicznych z wykorzystaniem technik komputerowych
- EU2. Student potrafi wybrać właściwe środowisko obliczeniowe i zastosować je do wykonania komputerowego modelu układu pojazdu i przeprowadzenia symulacji.
- EU3. Student potrafi interpretować wyniki symulacji komputerowych modeli układów pojazdów

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Zapoznanie z tematyką przedmiotu i literaturą. Podstawowe pojęcia.	1
W2 – Etapy modelowania i symulacji. Przykłady zastosowania modelowania i symulacji systemów pojazdów	1
W3 – Klasyfikacja układów, sygnałów, modeli.	1
W4 – Modele parametryczne i nieparametryczne.	1
W5-W6 – Programy obliczeniowo-symulacyjne.	2
W7 – Modelowanie układów elektrycznych, hydraulicznych, mechanicznych.	1
W8 – Algorytmy numeryczne. Aproksymacja, interpolacja.	1
W9 – Identyfikacja i estymacja.	1
W10 – Podstawy modelowania rozmytego.	1
W11 – Modelowanie z wykorzystaniem sieci neuronowych.	1
W12-W13 – Modelowanie i symulacja układów dynamicznych procesów dyskretnych.	2
W14 – Kierunki rozwoju modelowania i symulacji w branży automotive	1
W15 – Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Szkolenie laboratoryjne stanowiskowe i bhp. Program zajęć.	2
L2 – Wprowadzenie do środowiska do modelowania i symulacji.	2
L3 – Modelowanie akumulatora.	2

L4 – Model układu zawieszenia pojazdu.	2
L5 – Model skrzyni biegów.	2
L6 – Układ elektrycznego sterowania szybami.	2
L7 – Model układu elektrycznego pojazdu.	2
L8 – Układ sterowania klimatyzacją.	2
L9 – Napęd spalinowy.	2
L10 – Napęd elektryczny.	2
L11 – Napęd hybrydowy.	2
L12 – Model systemu automatyki pojazdu z logiką rozmytą.	2
L13 – Model układu sterowanego zdarzeniami.	2
L14 – Odrabianie zaległych ćwiczeń/ Rozliczenie sprawozdań.	2
L15 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna.
2. Komputery ze specjalistycznym oprogramowaniem.
3. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.
4. Platforma e-learningowa – opcjonalnie wykład, zaliczenie

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

- F1. Aktywność na zajęciach
- F2. Poprawne przygotowanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
- P1. Kolokwium zaliczeniowe - laboratorium
- P2. Test zaliczeniowy - wykład

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	3

Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	7
Przygotowanie do testu	5
Przygotowanie do kolokwium	5
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Gutenbaum J.: Modelowanie matematyczne systemów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2003.
2. Riehl H-J., Herner A.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, 2013.
3. Osowski S.: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
4. Morrison F.: *Sztuka modelowania układów dynamicznych*. WNT, Warszawa, 1996
5. Mrozek B., Mrozek Z.: *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika*. Helion, Gliwice, 2010
6. Söderström T., Stoica P.: Identyfikacja systemów. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997
7. www.mathworks.com

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
	Elektronika i telekomunikacja *				
EU1	KETA_W09, KET1_W12, KET1_W19	C1, C2	wykład	1,4	F1, P2
EU2	KET1_U07, KET1_U10	C1, C2	wykład laboratorium	1,2,3,4	F1, F2, P1, P2
EU3	KET1_U07	C1, C2	laboratorium	2,3,4	F1, F2, P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Student zna i rozumie pojęcia dotyczące modelowania oraz symulacji układów dynamicznych z wykorzystaniem technik komputerowych
2	Student nie potrafi przedstawić klasyfikacji modeli oraz sygnałów, nie potrafi określić etapów, celów i sposobów modelowania i symulacji układów, a także nie zna opisu parametrycznego i nieparametrycznego układów.
3	Student potrafi sklasyfikować modele i sygnały oraz wymienić cele modelowania i symulacji.
3.5	Student potrafi sklasyfikować modele i sygnały, wymienić etapy i cele modelowania i symulacji oraz sposoby opisu parametrycznego i nieparametrycznego układów.
4	Student potrafi sklasyfikować modele i sygnały oraz opisać etapy i cele modelowania i symulacji układów, wymienić sposoby opisu parametrycznego i nieparametrycznego układów i scharakteryzować przynajmniej dwa z nich.
4.5	Student potrafi przedstawić klasyfikację modeli i sygnałów, scharakteryzować opis parametryczny i nieparametryczny układów, a także opisać etapy i cele modelowania i symulacji układów.
5	Student potrafi przedstawić klasyfikację modeli i sygnałów, scharakteryzować opis parametryczny i nieparametryczny układów oraz podać przykłady, a także szczegółowo wyjaśnić jakie są cele i na czym polegają etapy modelowania i symulacji układów.
EU2	Student potrafi wybrać właściwe środowisko obliczeniowe i zastosować je do wykonania komputerowego modelu układu pojazdu i przeprowadzenia symulacji.
2	Student nie potrafi wymienić i scharakteryzować żadnych programów do modelowania i symulacji układów oraz nie umie opracować komputerowego modelu prostego układu dynamicznego ani zaproponować sposobu wykonania jego symulacji.
3	Student potrafi wymienić kilka programów do modelowania i symulacji układów oraz potrafi opracować komputerowy model prostego układu.
3.5	Student potrafi wymienić i krótko scharakteryzować kilka programów do modelowania i symulacji układów oraz potrafi opracować komputerowy model prostego układu i zaproponować sposób realizacji jego symulacji.

4	Student potrafi wymienić i krótko scharakteryzować kilka programów do modelowania i symulacji układów oraz potrafi opracować komputerowy model prostego układu oraz zaproponować sposób i wykonać jego symulację.
4.5	Student potrafi szczegółowo scharakteryzować kilka programów do modelowania i symulacji układów oraz potrafi opracować komputerowy model złożonego układu i wykonać jego symulację oraz sformułować wnioski
5	Student potrafi szczegółowo scharakteryzować kilka programów do modelowania i symulacji układów oraz potrafi opracować komputerowy model złożonego układu i wykonać jego symulację oraz sformułować wnioski i zaproponować inny sposób rozwiązania.
EU3	Student potrafi interpretować wyniki symulacji komputerowych modeli układów pojazdów
2	Student nie potrafi na podstawie symulacji zinterpretować wyników
3	Student potrafi przedstawić sposoby analizy własności układu pojazdu
3.5	Student na podstawie symulacji poprawnie interpretuje wyniki
4	Student na podstawie symulacji poprawnie interpretuje wyniki i definiuje własności układu pojazdu
4.5	Student na podstawie symulacji poprawnie interpretuje wyniki i analizuje własności układu pojazdu
5	Student na podstawie symulacji dokonać analizy własności układu pojazdu oraz zinterpretować je i przewidzieć zmiany wyniku symulacji przy zmianie parametrów symulacji

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

Nazwa przedmiotu						
Projektowanie urządzeń elektronicznych Design of electronic devices						
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)					4Z	
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 punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0 0	4
Koordynator	Dr inż. Artur Wojciechowski, a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl					
Prowadzący	Dr inż. Artur Wojciechowski, a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl Dr Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl Mgr inż. Marcjjan Nowak, marcjjan.nowak@pcz.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Poznanie podstawowych pojęć związanych z projektowaniem układów elektronicznych.
- C2. Opanowanie umiejętność wyszukiwania informacji o elementach elektronicznych.
- C3. Nabycie praktycznych umiejętności montażu elementów elektronicznych.
- C4 Opanowanie umiejętność uruchamiania układów elektronicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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.

Efekty uczenia się

- 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

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 - Wprowadzenie do zagadnienia projektowania urządzeń elektronicznych.	1
W2 – Procedura projektowania układów elektronicznych.	1
W3 – Elementy biernie stosowane w układach elektronicznych.	1
W4 – Elementy czynne stosowane w układach elektronicznych.	1
W5, W6 – Montaż elementów – lutowanie, wylutowywanie.	2
W7 – Złącza, kable, przewody połączeniowe.	1
W8 – Metody odprowadzania ciepła.	1
W9, W10 – Wyszukiwanie informacji w sieci internetowej – portale, karty katalogowe.	2
W11, W12 – Obudowy dla elektroniki.	2
W13, W14 – Uruchamianie, eksploatacja. Zasady wykonywania dokumentacji technicznej UE.	2
W15 – Kolokwium	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1, L2, L3, L4 – Zapoznanie się z podstawowymi elementami elektronicznymi	4

L5, L6, L7, L8, L9, L10 – Montaż i uruchamianie prostych układów elektronicznych z zestawów.	6
L11, L12 - Postawienie zadań do opracowania przez grupy ćwiczeniowe.	2
L13, L14, L15, L16, L17, L18, L19, L20 – Realizacja zadań.	8
L21, L22, L23, L24 – Tworzenie dokumentacji.	4
L25, L26, L27, L28 – Prezentacje urządzeń wykonanych przez grupy.	4
L29, L30 - Podsumowanie realizacji zadań studenckich, ocena.	2
SUMA	30

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 kilkusobowych

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	27
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	23
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	20
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	110 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Paul Horowitz, WinfieldHil 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 kierunku 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
EK1	Student nabył wiedzę o procedurze projektowania układów elektronicznych.
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
EK2	Student opanował wiedzę o elementach elektronicznych biernych, czynnych.
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.
EK3	Student opanował umiejętność montażu elementów elektronicznych na płytkach drukowanych.
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

	plytkach drukowanych na wysokim poziomie. Połączenia lutowane są wykonane starannie
EK4	Student potrafi wykonać samodzielnie proste urządzenie elektroniczne wraz z dokumentacją techniczną i opisem użytkowania.
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							
Czujniki i interfejsy w pojazdach Sensors and interfaces in vehicles							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)					5Z		
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 punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30E	0	30	0	0	4
Koordynator	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

Cel przedmiotu

- 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.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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.

Efekty uczenia się

- 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.

Treści programowe: wykłady	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
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	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 – Pomiaru 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
SUMA	30

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 zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	6
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu	4
Przygotowanie sprawozdań	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4

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 kierunku 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	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
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 obszerne 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 obszerne 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.
EK2	Student potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować działanie układu elektronicznego na podstawie teorii i praw elektrotechniki i elektroniki
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						
Automatyka pojazdowa Vehicle Automatics						
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)					6Z	
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
					Liczba punktów ECTS	4
Koordinator	Dr inż. Krzysztof Olesiak, kolesiak@el.pcz.czyst.pl					
Prowadzący	Dr inż. Krzysztof Olesiak, kolesiak@el.pcz.czyst.pl Dr inż. Beata Jakubiec, beja@el.pcz.czyst.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu elementów wykonawczych oraz urządzeń stosowanych w 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
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do zajęć oraz zapoznanie z zasadami BHP obowiązującymi w laboratorium.	2
L 2 – Regulator PID w układzie regulacji stałowartościowej.	2
L 3 – Konfigurowanie cyfrowego regulatora temperatury w układzie programowej regulacji temperatury.	2
L 4 – Modelowanie procesu transportu bliskiego z wykorzystaniem robota.	2
L 5 – Modelowanie procesu transportu sortowania komponentów z wykorzystaniem robota.	2
L 6 – Programowanie sterownika silnika krokowego.	2
L 7 – Modelowanie napędu prądu stałego.	2
L 8 – Zaliczanie sprawozdań z laboratoriów: L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7.	2
L 9 – Modelowanie układu regulacji temperatury.	2
L 10 – Sterowanie napędu falownikowego ze sterownika PLC.	2
L 11 – Parametryzacja i sterowanie cyfrowego serwonapędu z silnikiem synchronicznym.	2
L 12 – Parametryzacja i programowanie przemiennika częstotliwości.	2
L 13 – Modelowanie napędu prądu przemiennego.	2
L 14 – Sterowanie napędem pozycyjnym.	2
L 15 – Zaliczanie sprawozdań z laboratoriów: L9, L10, L11, L12, L13, L14.	2
SUMA	30

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
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4

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., Oprządkiewicz 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.

Macierz realizacji efektów uczenia się

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

	pomiarowej układów automatyki pojazdowej
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					
Podstawy diagnostyki pojazdów Fundamentals of vehicle diagnostics					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja (Elektronika pojazdowa)					7Z
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		15	0	0	30 / 0
					Liczba punktów ECTS
					3
Koordynator	Dr hab. inż. Ihor Bordun ihor.bordun@pcz.pl				
Prowadzący	Dr hab. inż. Ihor Bordun ihor.bordun@pcz.pl Dr hab. inż. Fedir Ivashchynshyn fedir.ivashchynshyn@pcz.pl Mgr. Piotr Chabecki piotr.chabecki@pcz.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu sposobów i metod diagnostycznych stosowanych w pojazdach samochodowych.
- C2. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu wybranych magistrali/interfejsów cyfrowych stosowanych w pojazdach.
- C3. Nabycie umiejętności przeprowadzania badań parametrów wybranych czujników i układów elektronicznych stosowanych w technice motoryzacyjnej w pojazdach.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

- 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.

Efekty uczenia się

- 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.

Treści programowe: wykłady	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

SUMA	15
-------------	-----------

Treści programowe: seminarium	Liczba godzin
S1 – Przegląd historii rozwoju metod diagnostyki pojazdów.	2
S2 – Programy i przyrządy diagnostyczne w pojazdach.	2
S3 – Diagnostowanie świec żarowych w silnikach.	2
S4 – Diagnostowanie układów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji pojazdów.	2
S5 – Diagnostowanie immobilizera i układu centralnego zamka.	2
S6 – Diagnostyka pokładowa OBD: zdefiniowanie podstawowych określeń i ogólne zasady działania systemów OBD.	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 – Diagnostowanie układów zasilania LPG i CNG.	2
S13 – Diagnostowanie układów ABS i ESP.	2
S14 – Kontrola wspomagania układu kierowniczego.	2
S15 – Kolokwium zaliczeniowy	2
SUMA	30

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
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3

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 kierunku 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
EK1	Efekt pierwszy
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

	<p>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.</p>
5	<p>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.</p>
EK2	Efekt drugi
2	<p>Student nie potrafi przygotować prezentacji multimedialnej przedstawiającej wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego.</p>
3	<p>Student potrafi przygotować prezentację multimedialną przedstawiającą wyniki realizacji zadania pomiarowego lub badawczego w zakresie parametrów elementów elektronicznych i sterujących oraz interfejsów stosowanych w motoryzacji.</p>
3.5	<p>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.</p>
4	<p>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.</p>
4.5	<p>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.</p>

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 <https://we.pcz.pl/>.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu							
Zarządzanie projektami w przemyśle motoryzacyjnym Project management in automotive industry							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i Telekomunikacja					8Z		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr		
Do wyboru (zakres EP)	1	stacjonarne	polski / angielski	III	VI		
Rodzaj zajęć Wyk. Ćw. Lab. Proj. Sem.					Liczba punktów ECTS		
Liczba godzin w semestrze		15	0	0	30	0	3
Koordynator	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz, grys@el.pcz.czest.pl						
Prowadzący	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz, grys@el.pcz.czest.pl Dr Ewa Moroz, e.moroz@el.pcz.czest.pl Inżynier z przemysłu motoryzacyjnego						

IV. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Zdobyć ogólną wiedzę na temat planowania i organizacji pracy, metodyki prowadzenia projektów w branży motoryzacyjnej.
- C2. Nabycie 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 SCRUMM i DSDM.	2,5
W7 – Analiza przypadków z branży motoryzacyjnej, tzw. case study.	2
W8 – Test zaliczeniowy.	1
SUMA	15

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
SUMA	30

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
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3

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

Nazwa przedmiotu						
Komputerowe układy sterowania Digital Control Systems						
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					9Z	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr
do wyboru (zakres IR)	1	stacjonarne	polski		III	V
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
						Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	0	30	0	0
Koordynator		dr hab. inż. Sebastian Dudzik, prof. PCz, sebdud@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący		dr hab. inż. Sebastian Dudzik, prof. PCz, sebdud@el.pcz.czest.pl dr inż. Janusz Baran, baranj@el.pcz.czest.pl dr inż. Beata Jakubiec, beja@el.pcz.czest.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Nabycie przez studentów wiedzy z zakresu teoretycznej analizy i syntezy algorytmów sterowania dyskretnego
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie komputerowego wspomaganie projektowania i implementacji algorytmów sterowania cyfrowego
- C3. Zapoznanie studentów z rozwiązaniami i technologiami stosowanymi we współczesnych komputerowych układach sterowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

- 1. Wiedza i umiejętności z matematyki w zakresie algebry liniowej, liczb zespolonych, rachunku operatorowego i równań różniczkowych

2. Wiedza z podstaw sterowania i automatyki, systemów mikroprocesorowych i transmisji danych
3. Wiedza i umiejętności z zakresu programowania i metod numerycznych
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie
5. Umiejętność sporządzenia sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
6. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych

Efekty uczenia się

- EK1. Student zna i rozumie metody teoretycznej analizy i syntezy algorytmów sterowania dyskretnego
- EK2. Student ma umiejętności w zakresie komputerowego wspomaganie projektowania i implementacji algorytmów sterowania cyfrowego
- EK3. Student orientuje się w zakresie rozwiązań i technologii stosowanych we współczesnych komputerowych układach sterowania

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Zarys rozwoju komputerowych układów sterowania. Struktury i elementy współczesnych hierarchicznych rozproszonych układów sterowania	2
W 2 – Opis matematyczny liniowych dyskretnych układów sterowania, dyskretyzacje transmitancji ciągłych. Stabilność dyskretnego układu ze sprzężeniem zwrotnym.	2
W 3 – Projektowanie regulacji dyskretniej metodą emulacji regulacji analogowej. Dobór okresu próbkowania. Problem opóźnienia ZOH i opóźnienia ułamkowego sterowania.	2
W 4 – Cyfrowa regulacja PID. Cyfrowe uogólnienia: regulatory PID wyższych rzędów. Problem integrator windup (nasylenia całkowania) i zapobieganie mu. Działanie bloku PID w regulatorze cyfrowym. Bezuderzeniowe przełączanie trybu pracy.	2

W 5 – Rozszerzenia regulacji PID: regulator z samonastrajaniem, regulator z predyktorem Smitha. Regulacja obiektów nieliniowych z lokalnymi PID i płynną zmianą nastaw	2
W 6 – Bezpośrednie projektowanie regulacji dyskretnej dla dyskretnego modelu obiektu. Regulacja dead-beat.	2
W 7 – Zasady projektowania regulacji rozmytej. Rozmyta regulacja PID. Regulacja rozmyta typu Takagi-Sugeno.	2
W 8 – Regulacja nieliniowa w oparciu o tw. Lapunowa – regulacja ślizgowa, backstepping.	2
W 9 – Identyfikacji dynamiki układu: dyskretne liniowe modele identyfikacji z zakłóceniami losowymi (błądu wyjścia, Box'a-Jenkinsa)	2
W 10 – Rozwiązania sprzętowe komputerowych układów sterowania. Przemysłowe komputery oparte na platformie PC. Komputery wbudowane. Cyfrowe regulatory wielofunkcyjne. Programowanie regulacji stałowartościowej, regulacji stosunku i regulacji kaskadowej z bloków regulatora.	2
W 11 – Sterowniki PLC. Schemat funkcjonalny i cykl programowy sterownika. Rodziny sterowników PLC: Modicon TSX, Simatic S7, SAIA PCD. Systemy RIO (rozproszonych wejść-wyjść) ze sterownikami PLC. Języki programowania wg IEC-1131-3	2
W 12 – Sieci inteligentnych modułów RIO. Obwody wejść-wyjść modułów sterowania binarnego i analogowego.	2
W 13 – Przemysłowe systemy informatyczne MES-HMI (Human Machine Interface) na przykładzie Platformy Systemowej Wonderware z oprogramowaniem SCADA InTouch.	2
W 14 – Standardy komunikacyjne. Interfejsy szeregowo z RS-485, sieci Ethernet. Protokoły komunikacyjne sieci polowych (fieldbus) wg IEC-61158: Profibus, Modbus, CAN.	2
W 15 – Zaliczanie wykładów – kolokwium.	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
--	---------------

L 1 2 – Wprowadzenie. Dyskretyzacja transmitancji ciągłych	4
L 3 4 – Projektowanie regulacji dyskretnej wspomaganie komputerowo	4
L 5 6 – Metody identyfikacji układów dynamicznych	4
L 7 8 – Układy regulacji rozmytej	4
L 9 10 – Implementacja algorytmów sterowania PLC w środowisku Modicon Concept	4
L 11 12 – Oprogramowanie InTouch	4
L 13 14 – Programowanie komunikacji między sterownikami PLC	4
Test zaliczeniowy	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Instrukcje do ćwiczeń
3. Specjalistyczne oprogramowanie
4. Stanowisko badawczo-dydaktyczne, model fizyczny

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

- F1. Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych - kartkówki
- F2. Ocena poprawnego i terminowego przygotowania sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
- P1. Test

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	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	10
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	10

Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4
--	----------------

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Szafarczyk M., Śniegulska-Grądzka D., Wypysiński R.: Podstawy układów sterowań cyfrowych i komputerowych. MIKOM, 2007
2. Niederliński A.: Systemy komputerowe automatyki przemysłowej, Tom 1. Sprzęt i oprogramowanie, 1984, Tom 2. Zastosowania, WNT, 1985
3. Trybus L.: Regulatory wielofunkcyjne, WNT, 1992
4. Brzózka J.: Regulatory cyfrowe w automatyce, Wyd. MIKOM, 2002
5. Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki, Wyd. MIKOM, 2004
6. Åström K.J., Wittenmark B.: Computer Controlled Systems, wyd. 3, Prentice Hall, 1997.
7. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Wyd. BTC, 2008
8. Tatjewski P.: Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy, Akadem. Oficyna Wyd. EXIT, 2002
9. Park J., Mackay S.: Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems, Newnes, 2003
10. Mackay S., Wright E., Reynders D., Park J.: Practical Industrial Data Networks. Design, Installation and Troubleshooting, Newnes, 2004
11. Bailey D., Wright E.: Practical SCADA for Industry, Newnes, 2003

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W12, KET1_W14	C1	wykład laboratorium	1,2,4	F1,F2,P1
EK2	KET1_U10, KET1_U16	C2	wykład laboratorium	1,2,3,4	F1,F2,P1

EK3	KET1_W12, KET1_W14	C3	wykład laboratorium	1,2	F1, F2, P1
-----	-----------------------	----	------------------------	-----	---------------

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student zna i rozumie metody teoretycznej analizy i syntezy algorytmów sterowania dyskretnego
2	Student nie zna/nie rozumie metod teoretycznej analizy i syntezy algorytmów sterowania dyskretnego
3	Student ma podstawową wiedzę teoretyczną, potrafi rozwiązać elementarne problemy i zinterpretować wyniki
3.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4
4	Student ma podstawową wiedzę w zakresie ujętych w treści przedmiotu metod teoretycznych, a w niektórych zagadnieniach wiedzę szczegółową umożliwiającą rozwiązywanie problemów o większym stopniu trudności
4.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5
5	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie ujętych w treści przedmiotu metod teoretycznej analizy i syntezy algorytmów sterowania dyskretnego, umie zastosować te metody w obliczeniach i zinterpretować wyniki
EK2	Student ma umiejętności w zakresie komputerowego wspomagania projektowania i implementacji algorytmów sterowania cyfrowego
2	Student nie potrafi wykorzystywać narzędzi komputerowego wspomagania do rozwiązywania zagadnień projektowania i implementacji algorytmów sterowania cyfrowego
3	Student nie potrafi wykorzystywać narzędzia komputerowego wspomagania do rozwiązywania zagadnień projektowania i implementacji w zakresie odtwórczym, nie potrafi wyjść poza instrukcje
3.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4

4	Student potrafi wykorzystywać narzędzia komputerowego wspomagania w sposób twórczy, ale w ograniczonym zakresie
4.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5
5	Student potrafi wykorzystywać narzędzia komputerowego wspomagania w sposób twórczy i w całym wymaganym zakresie
EK3	Student orientuje się w zakresie rozwiązań i technologii stosowanych we współczesnych komputerowych układach sterowania
2	Student nie orientuje się w zakresie rozwiązań i technologii stosowanych we współczesnych komputerowych układach sterowania.
3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie rozwiązań i technologii ujętych w treści przedmiotu
3.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4
4	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie rozwiązań i technologii ujętych w treści przedmiotu
4.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5
5	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie rozwiązań i technologii stosowanych we współczesnych komputerowych układach sterowania

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						
Programowanie C/C++ Programming in C/C++						
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					10Z	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr	
Do wyboru (zakres IR)	1	stacjonarne	polski	III	V	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem. Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	15	0 0	2
Koordynator	Dr inż. Łukasz Piątek lukasz_piątek@pcz.pl					
Prowadzący	Dr inż. Łukasz Piątek lukasz_piątek@pcz.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat metod programowania interfejsów graficznych w języku C/C++.
- C2. Zapoznanie studentów z mikrokontrolerami typu SBC i sposobami sterowania portów GPIO

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
2. Umiejętności obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.
3. Umiejętności sporządzania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Efekty uczenia się

- EU1. Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności metod programowania interfejsów graficznych w języku C/C++
- EU2. Student posiada podstawową wiedzę na temat mikrokontrolerów typu SBC i umiejętności sterowania portami GPIO

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – System Linux i kompilatory języka C/C++.	1
W2 – Programowanie obiektowe w C++	2
W3 – Przekazywanie zdarzeń w programach z GUI	2
W4 – Używanie podstawowych komponentów graficznych	1
W5 – Rysowanie grafiki przy pomocy Device Context	2
W6 – Zapis i odczyt plików w C/C++	2
W7 – Komputery typu single-board computers (SBC). Rodzaje SBC	2
W8 – Kontrola portów GPIO w języku C/C++	2
W9 – Podsumowanie i kolokwium zaliczeniowe	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – System Linux i kompilatory języka C/C++.	1
L2 – Programowanie obiektowe w C++	2
L3 – Przekazywanie zdarzeń w programach z GUI	2
L4 – Używanie podstawowych komponentów graficznych	1
L5 – Rysowanie grafiki przy pomocy Device Context	2
L6 – Zapis i odczyt plików w C/C++	2
L7 – Komputery typu single-board computers (SBC). Rodzaje SBC	2

L8 – Kontrola portów GPIO w języku C/C++	2
L9 – Podsumowanie i termin na odrabianie	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
 2. Tablica klasyczna lub interaktywna
 3. Specjalistyczne oprogramowanie
- Stanowiska dydaktyczne

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

- F1. Ocena poprawnego i terminowego przygotowania sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
- P1. Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów - test zaliczeniowy

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	5
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	5
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	50 / 2

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Stroustrup Bjarne, Język C++ . Kompendium wiedzy, Helion 2014

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KET1_W06, KET1_W07, KET1_U22	C1	Wykład Laboratorium	1,2	F1,P1
EU2	KET1_W06, KET1_W07, KET1_U22	C2	Wykład Laboratorium	3, 4	F1, P1

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności metod programowania interfejsów graficznych w języku C/C++
2	Student nie ma podstawowej wiedzy i umiejętności metod programowania interfejsów graficznych w języku C/C++.
3	Student opanował podstawową wiedzę i ma umiejętności metod programowania interfejsów graficznych w języku C/C++ w 50%.
3.5	Student opanował podstawową wiedzę i ma umiejętności metod programowania interfejsów graficznych w języku C/C++ w 60%.
4	Student opanował podstawową wiedzę i ma umiejętności metod programowania interfejsów graficznych w języku C/C++ w 70%.

4.5	Student opanował podstawową wiedzę i ma umiejętności metod programowania interfejsów graficznych w języku C/C++ w 80%.
5	Student opanował podstawową wiedzę i ma umiejętności metod programowania interfejsów graficznych w języku C/C++ w 90%.
EU2	Student posiada podstawową wiedzę na temat mikrokontrolerów typu SBC i umiejętności sterowania portami GPIO
2	Student nie ma podstawowej na temat mikrokontrolerów typu SBC i umiejętności sterowania portami GPIO
3	Student opanował podstawową wiedzę na temat mikrokontrolerów typu SBC i umiejętności sterowania portami GPIO w 50%.
3.5	Student opanował podstawową wiedzę na temat mikrokontrolerów typu SBC i umiejętności sterowania portami GPIO w 60%.
4	Student opanował podstawową wiedzę na temat mikrokontrolerów typu SBC i umiejętności sterowania portami GPIO w 70%.
4.5	Student opanował podstawową wiedzę na temat mikrokontrolerów typu SBC i umiejętności sterowania portami GPIO w 80%.
5	Student opanował podstawową wiedzę na temat mikrokontrolerów typu SBC i umiejętności sterowania portami GPIO w 90%.

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							
Programowanie w środowisku internetowym Programming in internet environment							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					11Z		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr		
Do wyboru (zakres IR)	1	stacjonarne	polski	III	VI		
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	0	30	0	0	4
Koordinator	Dr inż. Łukasz Piątek lukasz_piatek@pcz.pl						
Prowadzący	Dr inż. Łukasz Piątek lukasz_piatek@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Nauka użycia języka znaczników HTML oraz opisu właściwości CSS.
- C2. Nauka podstaw programowania w języku PHP.
- C3. Nauka podstaw programowania w języku Javascript

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z podstaw programowania
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętności obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.
4. Umiejętności sporządzania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Efekty uczenia się

- EU1. Student posiada wiedzę i umiejętności na temat języka znaczników HTML oraz metody opisu właściwości CSS
- EU2. Student posiada wiedzę i umiejętności na temat języka programowania PHP.
- EU3. Student posiada wiedzę i umiejętności na temat języka programowania Javascript.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Podstawy protokołu HTTP. Programowanie po stronie serwera. Programowanie po stronie klienta.	2
W2 – Podstawy języka znaczników HTML.	2
W3 – System opisu właściwości CSS.	2
W4 – Język PHP. Składnia, struktury danych.	2
W5 – Język PHP. Funkcje, biblioteka standardowa.	2
W6 – Język PHP. Formularze. Przekazywanie danych metodami POST i GET. Komunikacja z bazą danych.	2
W7 – Język znaczników XML.	2
W8 – Język Javascript. Składnia, instrukcje warunkowe i iteracyjne.	2
W9 – Język Javascript. Przechwytywanie zdarzeń. Odmierzanie czasu.	2
W10 – Język Javascript. Programowanie obiektowe.	2
W11 – Język Javascript. Obsługa biblioteki Google maps	2
W12 – Język Javascript. Manipulacje strukturą danych DOM.	2
W13 – Biblioteki Javascript i ich użycie cz. 1.	2
W14 – Biblioteki Javascript i ich użycie cz. 2.	2
W15 – Podsumowanie i test zaliczeniowy	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Podstawy protokołu HTTP. Programowanie po stronie serwera. Programowanie po stronie klienta.	2
L2 – Podstawy języka znaczników HTML.	2
L3 – System opisu właściwości CSS.	2
L4 – Język PHP. Składnia, struktury danych.	2
L5 – Język PHP. Funkcje, biblioteka standardowa.	2
L6 – Język PHP. Formularze. Przekazywanie danych metodami POST i GET. Komunikacja z bazą danych.	2
L7 – Język znaczników XML.	2
L8 – Język Javascript. Składnia, instrukcje warunkowe i iteracyjne.	2
L9 – Język Javascript. Przechwytywanie zdarzeń. Odmierzanie czasu.	2
L10 – Język Javascript. Programowanie obiektowe.	2
L11 – Język Javascript. Obsługa biblioteki Google maps	2
L12 – Język Javascript. Manipulacje strukturą danych DOM.	2
L13 – Biblioteki Javascript i ich użycie cz. 1.	2
L14 – Biblioteki Javascript i ich użycie cz. 2.	2
L15 – Podsumowanie i termin na odrabianie	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
 2. Tablica klasyczna lub interaktywna
 3. Specjalistyczne oprogramowanie
- Stanowiska dydaktyczne

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

- F1. Ocena poprawnego i terminowego przygotowania sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
- P1. Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów - test zaliczeniowy
- P2. Egzamin pisemny

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	10
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Ross J. , PHP i HTML. Tworzenie dynamicznych stron WWW, Helion, 2010
2. Michael Morrison, Head First JavaScript. Edycja polska, Helion

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się Dla kierunku Elektronika i telekomunikacja	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KET1_W06, KET1_W07, KET1_U22,	C1	Wykład Laboratorium	1,2,3	F1,P1,P2
EU2	KET1_W06, KET1_W07, KET1_U22,	C2	Wykład Laboratorium	1,2,3	F1, P1,P2
EU3	KET1_W06, KET1_W07, KET1_U22,	C3	Wykład Laboratorium	1,2,3	F1, P1,P2

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Student posiada wiedzę i umiejętności na temat języka znaczników HTML oraz metody opisu właściwości CSS.
2	Student nie potrafi napisać prostej strony www sformatowanej przy użyciu HTML
3	Student potrafi napisać stronę www zawierającą paragrafy i prostą tabeli.
3.5	Student potrafi zmieniać właściwości paragrafów przy użyciu znaczników HTML
4	Student potrafi używać CSS do definiowania właściwości komponentów pliku HTML
4.5	Student potrafi posługiwać się kaskadowym aplikowanie stylów w CSS.

5	Student potrafi definiować formularze w HTML
EU2	Student posiada wiedzę i umiejętności na temat języka programowania PHP
2	Student nie potrafi wykonać prostego programu w PHP
3	Student potrafi wykonać prosty program w PHP produkujący wyniki do standardowego wyjścia
3.5	Student potrafi wykonać program wykorzystujący dynamiczne struktury danych, dostępne w języku PHP
4	Student potrafi wykonać program w PHP, który wykorzystuje bibliotekę standardową funkcji
4.5	Student potrafi napisać program w PHP, który zawiera definicję funkcji akceptującej argumenty.
5	Student potrafi napisać program w PHP. Który wykorzystuje formularze
EU3	Student posiada wiedzę i umiejętności na temat języka programowania Javascript
2	Student nie potrafi wykonać prostego kodu w Javascript
3	Student potrafi wykonać prosty kod w Javascript,
3.5	Student potrafi przechwytywać zdarzenia w Javascript.
4	Student potrafi odmierzać czas rzeczywisty w Javascript
4.5	Student potrafi wyświetlić mapę Google na stronie internetowej
5	Student potrafi manipulować plikiem HTML za pomocą Javascript

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						
Metody sztucznej inteligencji Methods of Artificial Intelligence						
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					12Z	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr	
do wyboru (zakres IR)	1	stacjonarne	polski	III	VI	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem. Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0 0	3
Koordynator	Dr hab. inż. Grzegorz Dudek, prof. PCz, dudek@el.pcz.czest.pl					
Prowadzący	Dr hab. inż. Grzegorz Dudek, prof. PCz, dudek@el.pcz.czest.pl Dr inż. Łukasz Piątek, l_piątek@el.pcz.czest.pl Mgr inż. Paweł Pełka, p.pelka@el.pcz.czest.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu wybranych metod sztucznej inteligencji
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z matematyki z zakresu równań liniowych, teorii zbiorów, rachunku macierzowego, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.
2. Wiedza z zakresu podstaw programowania w językach wysokiego poziomu.
3. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się

EK1. Student ma wiedzę z zakresu metod sztucznej inteligencji.

EK2. Student ma praktyczne umiejętności w zakresie wykorzystania metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 - Informacje wstępne	1
W2 - Zastosowania, historia, symboliczna sztuczna inteligencja	1
W3-W4 - Systemy uczące się	2
W5-W7 - Sztuczne sieci neuronowe	3
W8 - Logika rozmyta	1
W9 - Wnioskowanie rozmyte	1
W10 - Sieci neuronowo-rozmyte	1
W11 - Problemy przeszukiwania	1
W12 - Zadania optymalizacyjne	1
W13 - Algorytmy genetyczne	1
W14 - Algorytmy ewolucyjne	1
W15 - Przykłady zastosowań sztucznej inteligencji	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 - Narzędzia do implementacji metod sztucznej inteligencji	4
L2 - Aproksymacja funkcji za pomocą wielowarstwowego perceptronu	4
L3 - Klasyfikator neuronowy na bazie wielowarstwowego perceptronu	4
L4 - Sieć Kohonena	4
L5 - Rozmyty system decyzyjny	4
L6 - Algorytm genetyczny	4
L7 - Algorytmy ewolucyjne	4
Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna
3. Komputery i specjalistyczne oprogramowanie

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

- F1. Zaliczenie na ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
- 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	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	90 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Kisielewicz A.: Sztuczna inteligencja i logika. WNT
2. Flasiński M.: Wstęp do sztucznej inteligencji. PWN
3. Rutkowski L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji. PWN
4. Osowski S.: Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym. WNT
5. Luger G.: Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving. Pearson (Addison-Wesley)
6. Arabas J., Cichosz P.: Sztuczna inteligencja. Materiały do wykładu. http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Sztuczna_inteligencja
7. Russel S., Norvig P.: Artificial Intelligence. Prentice-Hall

8. Łęski J.: Systemy neuronowo-rozmyte. WNT
9. Wenerski M.: Podstawy logiki rozmytej i wnioskowania rozmytego. Self Publishing
10. Piegat A.: Modelowanie i Sterowanie Rozmyte. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT
11. Michalewicz Z.: Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. WNT
12. Arabas J., Wykłady z algorytmów ewolucyjnych. WNT

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W07, KET1_U01, KET1_K01	C1	Wykład, Laboratorium	1, 2	P1
EK2	KET1_U02, KET1_U03, KET1_K04	C2	Laboratorium	3	F1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student ma wiedzę z zakresu metod sztucznej inteligencji
2	Student nie potrafi omówić żadnego z tematów merytorycznych prezentowanych na zajęciach
3	Student potrafi omówić niektóre z treści wykładowych, ale słabo orientuje się w tematyce
3.5	Student potrafi omówić niektóre z treści wykładowych, dostatecznie orientuje się w tematyce
4	Student potrafi omówić większość tematów wykładowych, dobrze orientuje

	się w tematyce
4.5	Student zna dobrze tematykę wykładową, potrafi omówić większość zagadnień
5	Student zna bardzo dobrze tematykę wykładową, potrafi omówić wszystkie zagadnienia
EK2	Student ma praktyczne umiejętności w zakresie wykorzystania metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów
2	Student nie potrafi zastosować żadnego algorytmu i narzędzia do sztucznej inteligencji omawianego na zajęciach
3	Student potrafi zastosować niektóre algorytmy i narzędzia do sztucznej inteligencji omawiane na zajęciach w stopniu dostatecznym
3.5	Student potrafi zastosować niektóre algorytmy i narzędzia do sztucznej inteligencji omawiane na zajęciach w stopniu zadowalającym
4	Student potrafi zastosować większość algorytmów i narzędzi do sztucznej inteligencji omawianych na zajęciach
4.5	Student potrafi zastosować wszystkie algorytmy i narzędzia do sztucznej inteligencji omawiane na zajęciach w stopniu zadowalającym
5	Student potrafi zastosować wszystkie algorytmy i narzędzia do sztucznej inteligencji omawiane na zajęciach w stopniu bardzo dobrym

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				
Systemy pomiarowe Measurement systems				
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja (Cyfrowe przetwarzanie sygnałów)				13Z
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Rok
Do wyboru (zakres IR)	I	stacjonarne		III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.
		Proj.	Sem.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	0	30
		0	0	4
Koordynator	Prof. dr hab. inż. Waldemar Minkina, minkina@el.pcz.czest.pl			
Prowadzący	Prof. dr hab. inż. Waldemar Minkina, minkina@el.pcz.czest.pl			

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Uzyskanie ogólnej informacji na temat rozproszonych systemów pomiarowo - informacyjnych w stopniu pozwalającym na ich właściwą eksploatację oraz prowadzenie prac projektowych.
- C2. W dziedzinie modelowania systemów pomiarowych, poznanie możliwości pakietu *LabVIEW* w zakresie wirtualizacji pomiarów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. „Podstawy metrologii elektrycznej”.
2. „Systemy mikroprocesorowe”.
3. „Technika cyfrowa” z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów.
4. „Technika mikroprocesorowa”.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętność sporządzenia sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń.
7. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się

- EK1. Student określa strukturę wybranego rozproszonego systemu pomiarowego, np. do korekcji „sztywnej” i „adaptacyjnej” charakterystyk dynamicznych przetworników pomiarowych, pomiaru temperatury, wyznaczania składowych LC impedancji z wykorzystaniem metody dynamicznej, skomputeryzowanego systemu do pomiarów termowizyjnych, rejestratora sygnału np. za pomocą karty pomiarowej *NI USB-6008* firmy National Instruments.
- EK2. Student określa strukturę wybranego rozproszonego systemu pomiarowego, np. analizatora widma dowolnego sygnału, analizatora sygnału dźwiękowego, oscyloskopu, generatora dźwięku, mikrofonu, jako rejestratora sygnału dźwiękowego.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 - <i>Wstęp</i> : konfiguracja i struktura systemu pomiarowego, dokładność pomiaru dynamika systemu, ochrona przed zakłóceniami.	2
W2 - <i>Elementy składowe systemów pomiarowych</i> : przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, cyfrowe przyrządy pomiarowe, multimetry, oscyloskopy, generatory cyfrowe, karty pomiarowe.	2

W3 - <i>Komputery w systemie pomiarowym</i> : architektura komputera, płyta główna, magistrale i szyny równoległe w komputerze, uniwersalna magistrala szeregową USB, magistrala szeregową IEEE-1394.	2
W4 - <i>Interfejsy pomiarowe</i> : system interfejsu szeregowego RS-232C (organizacja transmisji szeregowej, magistrala, system pomiarowy modemu zerowego), RS-485, RS-422A – porównanie standardów, interfejsy równoległe (IEEE-488) – organizacja transmisji równoległej, funkcje i komunikaty interfejsowe, rozproszony system pomiarowy z interfejsem IEEE-488.	4
W5 - <i>Rozproszone przewodowe systemy pomiarowe</i> : system interfejsu CAN, PROFIBUS, FieldPoint, MicroLAN (dane ogólne, struktura, magistrala, sygnały, komunikaty).	4
W6 - Systemy pomiarowe w sieci telekomunikacji ruchomej: bezprzewodowa transmisja danych pomiarowych, systemy pomiarowe z transmisją danych przez sieć telefonii komórkowej GSM, telefony komórkowe, usługi transmisji danych cyfrowych, rozproszony system pomiarowy w sieci GSM, transmisja danych w systemie UMTS.	4
W7 - Systemy pomiarowe z łączem radiowym: radiomodemy, rozproszone systemy pomiarowe z radiomodemami, porównanie własności rozproszonych systemów pomiarowych z transmisją radiową, interfejsy radiowe wielkiej częstotliwości o krótkim zasięgu Bluetooth, ZigBee (IEEE 802.15.4), HomeRF, satelitarne systemy pozycyjne.	4
W8 - Systemy pomiarowe w sieci komputerowej: standardy lokalnych sieci komputerowych LAN, sieć Ethernet, stos protokołów transmisji TCP/IP, bezprzewodowa sieć komputerowa IEEE 802.11, system pomiarowy w sieci LAN, systemy pomiarowe w sieci Internet.	4
W9 - Podsumowanie wykładu. Test zaliczeniowy.	4
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
<p>L1 – Wprowadzenie do środowiska <i>LabVIEW</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opis panelu, opis diagramu, linijka przycisków narzędziowych systemu <i>LabVIEW</i>. • Okna: „tools, controls, functions” systemu <i>LabVIEW</i>. • Panele i diagramy przyrządów wirtualnych do: generacji wyników, obserwacji zmian wielkości w funkcji czasu. • Obsługa wybranych przyrządów i kart pomiarowych w <i>LabVIEW</i>. • Wykorzystanie systemu <i>LabVIEW</i> do oprogramowania systemów pomiarowych. <p>Układy akwizycji sygnałów pomiarowych.</p>	5
L2 – Zastosowanie programu <i>LabVIEW</i> w systemach pomiarowych.	2
L3 – Technologia <i>DataSocket</i> w komunikacji systemów pomiarowych.	2
L4 – Akwizycja danych pomiarowych za pomocą karty pomiarowej w programie <i>LabVIEW</i> ” - do rozwiązania 5 przykładów.	5
L5 – Analiza statystyczna wyników pomiarów.	2
L6 – Zastosowanie protokołu <i>TCP/IP</i> do komunikacji w rozproszonych systemach pomiarowych	4
L7 – System pomiarowy do „sztywnej” i „adaptacyjnej” korekcji charakterystyk dynamicznych przetworników pomiarowych.	2
L8 – System do wyznaczania składowych <i>LC</i> impedancji z wykorzystaniem metody dynamicznej.	2
L9 – Skomputeryzowany rozproszony system do pomiarów termowizyjnych.	4
L10 – Test zaliczeniowy	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna
3. Specjalistyczne oprogramowanie

4. Stanowisko badawczo-dydaktyczne, model fizyczny

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

- F1. Aktywność na zajęciach.
- F2. Ocena przygotowania i przedstawienia własnego oprogramowania dla przykładowego wirtualnego przyrządu pomiarowego w wybranym graficznym środowisku programistycznym, np. *LabVIEW*.
- P1. Test zaliczeniowy.

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 audytoryjnych	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	20
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	120 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Chruściel M.: „LabVIEW w praktyce” Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008, 182 str., ISBN 978-83-60233 32-0.
2. Gajda J., Szyper M.: „Modelowanie i badania symulacyjne systemów pomiarowych” Wydane Nakładem Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki AG-H, Firma Jartek s.c., Kraków 1998, ISBN 83-909019-5-1.
3. Gołębiowski J., Graczyk A., Prohuń T.: „Laboratorium komputerowych systemów pomiarowych” Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2004, ISBN 83-7283-101-7.

6. Minkina W.: „Pomiary termowizyjne - przyrządy i metody” Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004, ISBN 83-7193-237-5.
Minkina W., Chudzik S.: „Pomiary parametrów cieplnych materiałów termooizolacyjnych - przyrządy i metody” Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004, ISBN 83-7193-216-2.
7. Minkina W., Gryś S.: „Korekcja charakterystyk dynamicznych czujników termometrycznych - metody, układy, algorytmy” Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004, ISBN 83-7193-243-X.
8. Nawrocki W.: „Komputerowe systemy pomiarowe” WKiŁ, Warszawa 2002, ISBN 83-206-1455-4.
9. Nawrocki W.: „Rozproszone systemy pomiarowe” WKiŁ, Warszawa 2006, ISBN 83-206-1600-X, ISBN 978-83-206-1600-2.
10. Stabrowski M. M.: „Cyfrowe przyrządy pomiarowe” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 294, ISBN 8301138076
11. Tumański S.: „Technika pomiarowa” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007, ISBN 978-83-204-3233-6.
12. Winiecki W.: „Organizacja Komputerowych systemów pomiarowych” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997, ISBN 83-87012-82-3.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W06, KET1_W07, KET1_U01, KET1_U10	C1, C3, C4	Wykład, Laboratorium	1, 2, 3	F1, F2

EK2	KET1_W10, KET1_W12, KET1_U05, KET1_U10, KET1_K06	C2	Wykład, Laboratorium	1, 2, 3	F1, P1
-----	--	----	-------------------------	---------	--------

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student zna, rozumie i potrafi omówić trendy rozwojowe w rozproszonych systemów pomiarowych.
2	Student nie potrafi omówić żadnej z treści wykładowych, ani wskazać trendów rozwojowych w zakresie systemów pomiarowych.
3	Student w stopniu zadowalającym potrafi omówić wybrane treści wykładowe lub niektóre trendy rozwojowe w zakresie systemów pomiarowych.
3,5	Student swobodnie potrafi omówić wybrane treści wykładowe lub niektóre trendy rozwojowe w zakresie systemów pomiarowych.
4	Student potrafi omówić większość treści wykładowych oraz wskazać i omówić aspekty niektórych trendów rozwojowych w zakresie systemów pomiarowych.
4,5	Student potrafi omówić większość treści wykładowych oraz wskazać i omówić aspekty niektórych trendów rozwojowych w zakresie systemów pomiarowych. Student potrafi to wykazać na podstawie odnośnych przykładów projektowania systemów pomiarowych.
5	Student potrafi omówić wskazane treści wykładowe, zna i potrafi omówić trendy rozwojowe w zakresie systemów pomiarowych.
EK2	Student potrafi programować w graficznych środowiskach programistycznych i tworzyć wirtualną aparaturę pomiarową.
2	Student nie zna podstaw programowania w graficznych środowiskach programistycznych i tworzenia wirtualnej aparatury pomiarowej.
3	Student w stopniu zadowalającym zna podstawy programowania w graficznych środowiskach programistycznych i tworzenia wirtualnej aparatury pomiarowej.

3,5	Student dobrze zna podstawy programowania w graficznych środowiskach programistycznych i tworzenia wirtualnej aparatury pomiarowej.
4	Student dobrze zna podstawy programowania w graficznych środowiskach programistycznych, tworzenia wirtualnej aparatury pomiarowej oraz tworzenia sieci komputerowych.
4,5	Student dobrze zna podstawy programowania w graficznych środowiskach programistycznych, tworzenia wirtualnej aparatury pomiarowej, tworzenia sieci komputerowych oraz swobodnie porusza się w tych środowiskach.
5	Student bardzo dobrze potrafi programować w graficznych środowiskach programistycznych, bardzo dobrze zna podstawy tworzenia wirtualnej aparatury pomiarowej, tworzenia sieci komputerowych oraz wizualizacji procesów przemysłowych.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

Nazwa przedmiotu					
Internet rzeczy Internet of Things (IoT)					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					14Z
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok / Semestr
Do wyboru (zakres IR)	1	stacjonarne		polski	3 / 6
Rodzaj zajęć					Liczba punktów ECTS
Wyk. Ćw. Lab. Sem. Proj.					
Liczba godzin w semestrze					4
Koordynator	dr inż. Marek Gała (m.gala@el.pcz.czest.pl)				
Prowadzący	dr inż. Marek Gała, m.gala@el.pcz.czest.pl dr inż. Mirosław Kornatka, kornatka@el.pcz.czest.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Poznanie obszarów zastosowania, budowy, standardów komunikacji, przeznaczenia oraz wdrażania nowoczesnych urządzeń i systemów IoT.
C2.	Nabywanie umiejętności parametryzacji, programowania i integracji urządzeń, usług i systemów IoT

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Podstawowa wiedza z zakresu przetwarzania sygnałów, sieci komputerowych i automatyki.
2.	Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych.

Efekty uczenia się	
EU	Student zna obszary zastosowań, budowę, standardy komunikacji, przeznaczenie, a także zalety i ograniczenia związane z użytkowaniem i wdrażaniem nowoczesnych urządzeń i systemów IoT.
1.	

EU	Student potrafi podłączać, parametryzować, programować i integrować ze sobą urządzenia, usług i systemy IoT, a także zna oprogramowanie służące do ich obsługi i potrafi je zainstalować i skonfigurować na urządzeniach mobilnych i komputerach PC
----	---

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 - Wprowadzenie, geneza oraz obszary zastosowania Internetu Rzeczy.	2
W2 - Standardy komunikacji stosowane w IoT.	2
W3 - Sensoryka IoT. Inteligentne czujniki.	2
W4 - Budowa, rodzaje podsystemów stosowanych w budynkach inteligentnych.	2
W5 - Wybrane systemy przeznaczone do budynków inteligentnych.	2
W6 - Urządzenia IoT powszechnego użytku.	2
W7 - Zastosowanie IoT w pojazdach i transporcie.	2
W8 - Zastosowanie IoT w monitorowaniu środowiska.	2
W9 - Smart Citi - IoT w inteligentnych miastach. Miasta przyszłości.	2
W10 - Inteligentne systemy pomiarowe oraz zarządzania energią.	2
W11 - Inteligentne sieci energetyczne.	2
W12 - Inteligentna logistyka i handel z IoT.	2
W13 - Zastosowanie Internetu rzeczy w przemyśle. Przemysł 4.0.	2
W14 - Urządzenia osobiste IoT i telemedycyna.	2
W15 - Korzyści, wyzwania, ograniczenia i zagrożenia związane z IoT. Internet Wszechrzeczy. Zaliczenie.	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 - Wprowadzenie do laboratorium.	2
L2 - Instalacja, parametryzacja elementów i badanie systemu Gigaset Elements.	2
L3 - Instalacja elementów, konfiguracja i badanie inteligentnego systemu sterowania komfortem cieplnym w budynku.	2

L4 - Identyfikacja osób na podstawie obrazów rejestrowanych przez inteligentne kamery.	2
L5 - Parametryzacja i badanie inteligentnego kontrolera zamka do drzwi.	2
L6 - Parametryzacja i badanie elementów systemu Samsung SmartThings.	2
L7 - Programowanie i badanie inteligentnego systemu monitorowania parametrów środowiskowych.	2
L8 - Konfiguracja i badanie rozproszonego systemu bezprzewodowego z czujnikami inteligentnymi.	2
L9 - Programowanie i zastosowanie koncentratora danych pomiarowych dla aplikacji IoT w rozproszonych systemach pomiarowych.	2
L10 - Transmisja danych z urządzeń IoT do chmury.	2
L11, L12 - Integracja urządzeń i usług IoT z wykorzystaniem platformy Mediola.	4
L13, L14 - Integracja urządzeń i usług IoT z wykorzystaniem platformy Conrad Connect.	4
L15 - Zaliczenie.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1.	Prezentacja multimedialna (wykład)
2.	Stanowiska dydaktyczne (laboratorium)
3.	Instrukcje do ćwiczeń (laboratorium)
4.	Instrukcje, karty katalogowe oraz dokumentacja techniczna elementów i urządzeń wykorzystywanych na zajęciach (wykład, laboratorium)
5.	Oprogramowanie przeznaczone do programowania i konfiguracji elementów i urządzeń wykorzystywanych na zajęciach (laboratorium)
6.	Platforma e-learningowa – opcjonalnie wykład, zaliczenie, egzamin

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

P1.	Zaliczenie na ocenę (wykład - egzamin)
P2.	Zaliczenie na ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych (laboratorium)

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą i dokumentacją techniczną	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie do zaliczenia i egzaminu	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1.	Greengard S.: The Internet of things, MIT Press, 2015
2.	Guinard D. D., Trifa V. M.: Internet rzeczy: budowa sieci z wykorzystaniem technologii webowych i Raspberry Pi, Helion, Gliwice, 2017
3.	Internet Rzeczy w Polsce. Raport IAB Polska.
4.	Heppelmann J., Porter M.: How Smart, Connected Products Are Transforming Competition, <i>Harvard Business Review</i> , November, 2014
5.	IoT Conference: IoT Market Forecast: Worldwide IoT Predictions for 2015, grudzień, 2014
6.	Kaufmann M., Smart Industry Polska 2017, Ministerstwo Rozwoju/Siemens Sp. z o.o. Warszawa 2017
7.	Miller M.: Internet Rzeczy. Jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat. PWN, Warszawa, 2016
8.	Karty katalogowe i dokumentacja techniczna systemów i elementów IoT
9.	Szpor G.(red.): Internet rzeczy. Bezpieczeństwo w Smart City. C.H.Beck, Warszawa, 2015
10.	Dokumentacja oprogramowania do konfiguracji i programowania urządzeń i systemów IoT
11.	Publikacje i wydawnictwa branżowe

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KET1_W13 KET1_W19 KET1_W20 KET1_U15	C1	wykład	1, 4,6	P1
EU2	KET1_W13 KET1_W19 KET1_W20 KET1_U15	C2	wykład laboratorium	1, 2, 3, 4, 5,6	P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Student zna obszary zastosowań, budowę, standardy komunikacji, przeznaczenie, a także zalety i ograniczenia związane z użytkowaniem i wdrażaniem nowoczesnych urządzeń i systemów IoT.
2	Student nie rozumie idei stosowania i przeznaczenia urządzeń i systemów IoT. Nie potrafi wskazać obszarów ich zastosowania, ani też korzyści i ewentualnych ograniczeń związanych z ich wdrażaniem.
3	Student potrafi wskazać wyłącznie wybrane obszary zastosowania i przeznaczenie urządzeń i systemów IoT. Potrafi scharakteryzować tylko podstawowe standardy komunikacji stosowane w IoT.
3,5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4.
4	Student posiada wiedzę dotyczącą większości zastosowań, budowy i przeznaczenia nowoczesnych urządzeń i systemów IoT. Zna i charakteryzuje większość standardów komunikacji stosowanych w IoT.

	Potrafi wskazać wybrane zalety i ograniczenia wynikające z ich użytkowania i wdrażania.
4,5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5.
5	Student posiada wiedzę z zakresu zastosowania, budowy, przeznaczenia, wykorzystywanych standardów komunikacji nowoczesnych urządzeń i systemów IoT. Potrafi wskazać i uzasadnić zalety i ograniczenia związane z ich użytkowaniem i wdrażaniem.
EU2	Student potrafi podłączać, parametryzować, programować i integrować ze sobą urządzenia, usługi i systemy IoT, a także zna oprogramowanie służące do ich obsługi i potrafi je zainstalować i skonfigurować na urządzeniach mobilnych i komputerach PC.
2	Student nie potrafi zrealizować nawet najprostszych zadań w zakresie podłączenia, parametryzacji, programowania i integracji urządzeń, usług i systemów IoT.
3	Student potrafi zrealizować jedynie najprostsze zadania w zakresie podłączania, parametryzacji lub programowania podstawowych urządzeń IoT. Nie posiada umiejętności integrowania urządzeń, usług i systemów IoT.
3,5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4.
4	Student potrafi połączyć, sparametryzować i zaprogramować większość urządzeń i systemów IoT poznanych na zajęciach. Posiada umiejętność zainstalowania i skonfigurowania na urządzeniach mobilnych i komputerach PC właściwego oprogramowania służącego do obsługi i programowania urządzeń i systemów IoT.
4,5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5.
5	Student ma szeroką i uporządkowaną wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu podłączania, parametryzowania, programowania i integrowania urządzeń, usług i systemów IoT poznanych na zajęciach. Zna także oprogramowanie służące do ich obsługi i potrafi je zainstalować i skonfigurować na urządzeniach mobilnych i komputerach PC.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

Nazwa przedmiotu							
Transmisja danych							
Data transmission							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					15Z		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr	
Do wyboru (zakres IR)	1	stacjonarne	polski		III	VI	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	30	0	0	0	4
Koordinator	Dr inż. Janusz Mrozek jmrozek@el.pcz.czest.pl						
Prowadzący	Dr inż. Janusz Mrozek jmrozek@el.pcz.czest.pl Dr Piotr Rakus rakus@el.pcz.czest.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom niezbędnej wiedzy do opanowania podstaw z zakresu przesyłania sygnałów cyfrowych oraz zabezpieczania ich przed błędami transmisji.
- C2. Zapoznanie studentów ze sposobami projektowania systemów transmisji danych.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru torów transmisji kodowania kanałowego, modulacji cyfrowych oraz korekcji błędów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z fizyki w zakresie obwodów prądu stałego oraz z matematyki z zakresu algebry Boole'a i rachunku macierzowego.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

3. Umiejętności obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się

- EK1. Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną na temat kodowania źródeł informacji.
- EK2. Student zna zasady tworzenia modulacji cyfrowych.
- EK3. Student zna i potrafi określić parametry oraz możliwości kodów nadmiarowych.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1,W2 – Kodowanie źródłowe sygnałów	2
W3,W4 – Kodowanie źródeł dyskretnych	2
W5,W6 – Media transmisyjne i ich przepustowość	2
W7,W8, – Media transmisyjne i ich przepustowość	2
W9,W10 – Modulacje cyfrowe	2
W11 – Synchronizacja	1
W12 – Kodowanie kanałowe	1
W13,W14 – Kodowanie nadmiarowe	2
W15 – Kodowanie predykcyjne. Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Treści programowe:ćwiczenia	Liczba godzin
C1,C2 – Entropia, kody przedrostkowe, wykres drzewiasty	4
C3 – Kodowanie Shannona-Fano,	2
C4 – Kodowanie Huffmana	2
C5 – Dynamiczne kodowanie Huffmana	2
C6 – Modulacje cyfrowe	2
C7 – Parametry i możliwości kodu	2
C8,C9 – Kody blokowe	4

C9 – Kody cykliczne	2
C11,C12 – Kody splotowe	4
C13 – Wykres kratowy, drzewo kodu	2
C14 – Dekodowanie kodów splotowych	2
C15 – Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna

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

- F1. Aktywność na wykładach i ocena przygotowania do ćwiczeń
- P1. Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń - kolokwium
- P2. Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów - test

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	20
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	10
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Praca zbiorowa pod redakcją Dąbrowskiego A. Dymarskiego P.: Podstawy

transmisji cyfrowej, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.

2. Drozdek A.: Wprowadzenie do kompresji danych, WNT Warszawa 1999.
3. Wesołowski K.: Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ, Warszawa 2003.
4. Wesołowski K.: Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ, Warszawa 2003.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W01, KET1_W05, KET1_U01	C1	Wykład	1, 2	P2
EK2	KET1_U02, KET1_U07	C2	Wykład Ćwiczenia	3, 4	F1, P1, P2
EK3	KET1_U07, KET1_K03	C2, C3	Wykład Ćwiczenia	3, 4	F1, P1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student posiada podstawową wiedzę na temat kodowania źródeł informacji
2	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat kodowania źródeł informacji
3	Student posiada podstawowej wiedzy na temat kodowania źródeł informacji
3.5	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat kodowania źródeł informacji a także potrafi wymienić rodzaje źródeł informacji
4	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat kodowania źródeł

	informacji a także potrafi wymienić sposoby kodowania źródeł
4.5	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat kodowania źródeł informacji, potrafi wymienić sposoby kodowania źródeł i zastosować je w praktyce
5	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat kodowania źródeł informacji, potrafi wymienić sposoby kodowania źródeł i zastosować je w praktyce oraz porównać skuteczność kodowania
EK2	Student potrafi rozróżnić podstawowe elementy toru transmisyjnego i określić ich przeznaczenie
2	Student nie potrafi rozróżnić podstawowych elementów toru transmisyjnego
3	Student potrafi rozróżnić podstawowe elementy toru transmisyjnego
3.5	Student potrafi rozróżnić podstawowe elementy toru transmisyjnego i narysować jego schemat
4	Student potrafi rozróżnić podstawowe elementy toru transmisyjnego, narysować jego schemat i określić ich przeznaczenie
4.5	Student potrafi rozróżnić podstawowe elementy toru transmisyjnego, narysować jego schemat, określić ich przeznaczenie oraz funkcje, które wykonują
5	Student potrafi rozróżnić podstawowe elementy toru transmisyjnego, narysować jego schemat, określić ich przeznaczenie, funkcje, które wykonują oraz ocenić skuteczność poszczególnych elementów
EK3	Student zna zasady tworzenia modulacji cyfrowych oraz możliwości kodów nadmiarowych
2	Student nie zna zasad tworzenia modulacji cyfrowych oraz możliwości kodów nadmiarowych
3	Student zna zasady tworzenia prostych modulacji cyfrowych oraz możliwości kodów nadmiarowych
3.5	Student zna sposoby tworzenia modulacji cyfrowych oraz kodów nadmiarowych i wymieni sposoby nich działania
4	Student zna sposoby tworzenia modulacji cyfrowych oraz kodów nadmiarowych i porównać ich sprawność
4.5	Student potrafi zaprezentować działanie modulacji i kodów w praktyce
5	Student potrafi określić parametry modulacji i kodów zaprezentować ich

	działanie oraz przedstawić ich wady i zalety
--	--

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					
Systemy akwizycji danych Data acquisition systems					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					16Z
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr
Do wyboru (zakres IR)	1	stacjonarne	polski	III	VI
Rodzaj zajęć				Wyk.	Ćw.
Liczba godzin w semestrze				15	0
Rodzaj zajęć				Lab.	Proj.
Liczba godzin w semestrze				15	0
Rodzaj zajęć				Sem	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze				0	2
Koordynator	dr inż. Marek Gała, m.gala@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący	dr inż. Marek Gała, m.gala@el.pcz.czest.pl				

II. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu struktury i budowy komputerowych systemów akwizycji i przetwarzania danych.
- C2. Nabycie umiejętności doboru przetworników, kart pomiarowych oraz elementów systemów transmisji danych i wykorzystanie ich do tworzenia własnych układów przeznaczonych do akwizycji i przetwarzania danych.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności tworzenia systemów akwizycji i przetwarzania danych z wykorzystaniem środowisk naukowo-inżynierskich Matlab/Simulink i DASyLab.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z elektrotechniki w zakresie teorii obwodów prądu stałego i przemiennego.

2. Wiedza z metrologii w zakresie pomiarów podstawowych wielkości fizycznych.
3. Podstawowa znajomość środowiska naukowo-inżynierskiego Matlab/Simulink
4. Umiejętność wyszukiwania i korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się

- EK Student zna i rozumie strukturę i budowę komputerowych systemów akwizycji i
1. przetwarzania danych.
- EK Student konstruuje, parametryzuje i uruchamia podstawowe układy akwizycji i
2. przetwarzania danych oraz tworzy
- w środowisku DASyLab i Matlab/Simulink skrypty służące do akwizycji i przetwarzania danych. Potrafi także dokonać właściwego wyboru przetworników, kart pomiarowych oraz elementów systemów akwizycji i przetwarzania danych.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 - Wprowadzenie. Elementy komputerowych systemów pomiarowych.	1
W2 - Sygnały pomiarowe i ich przetwarzanie.	1
W3 - Budowa i rodzaje urządzeń i kart do akwizycji danych.	1
W4 - Przetworniki analogowo-cyfrowe, próbkowanie, kwantowanie i kodowanie sygnałów.	1
W5,6 -Rodzaje, budowa i zasada działania wybranych przetworników A/C.	2
W7 - Rodzaje, budowa i zasada działania wybranych przetworników C/A.	1
W8 - Obwody wejściowe komputerowych systemów pomiarowych i akwizycji danych.	1
W9 - Nadajniki analogowe i cyfrowe; kondycjonery danych.	1
W10 - Czujniki inteligentne zgodne ze standardem IEEE P1451	1
W11 - Układy komunikacji i transmisji danych.	1
W12 - Interfejsy szeregowy.	1
W13 - Interfejsy równoległe.	1
W14 - Rozproszone systemy akwizycji danych.	1
W15 - Komunikacja radiowa i PLC. Zaliczenie	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Wprowadzenie do laboratorium.	1
L2-3 – Zastosowanie komputerowego systemu akwizycji sygnałów z kartą PCL-1800.	2
L4-5 – Zastosowanie komputerowego systemu akwizycji sygnałów z kartą NI-USB6210.	2
L6-7 – Akwizycja sygnałów elektroenergetycznych wykorzystaniem karty PCI 17161.	2
L8-9 – System przetwarzania sygnałów w sieciach rozległych.	2
L10-11 –Wprowadzenie do akwizycji i przetwarzania sygnałów w środowisku Matlab/Simulink.	2
L12-13 –Akwizycja danych i identyfikacja wyższych harmonicznych sygnałów.	2
L14-15 –Akwizycja danych i analiza stopnia asymetrii sygnałów. Zaliczenie.	2
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład)
2. Stanowiska dydaktyczne (laboratorium)
3. Instrukcje, karty katalogowe, dokumentacja techniczna elementów i urządzeń wykorzystywanych na zajęciach (wykład, laboratorium)
4. Oprogramowanie Matlab/Simulink, DASyLab (laboratorium)

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

- P1. Zaliczenie na ocenę (wykład)
- P2. Zaliczenie na ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych (laboratorium)

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30

Zapoznanie się ze wskazaną literaturą i dokumentacją techniczną	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	7
Przygotowanie do zaliczenia	3
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	60 / 2

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Åström K.J., Wittenmark B.: Computer Controlled Systems, 2nd ed., Prentice Hall, 1990 i nast. wydania
2. DASyLab. Data Acquisition System Laboratory. Book 1 – Book 3. DASYTEC USA
3. Data Acquisition Toolbox™. User's Guide. The MathWorks, Inc.
4. Pasko M., Walczak J: Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003
5. Prataap R.: Matlab 7 dla naukowców i inżynierów. PWN Warszawa 2007
6. Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Agenda wydawnicza Pomiary Automatyka Kontrola, Warszawa 2005,
7. Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2007
8. Winiecki W., Nowak J., Stanik S.: Graficzne zintegrowane środowiska programowe do projektowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych. MIKOM 2001
9. Zieliński T.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKiŁ Warszawa 2005

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W07, KET1_U13	C1,	Wykład	1, 3	P1
EK2	KET1_W07, KET1_W13, KET1_U01, KET1_U04, KET1_U09, KET1_U13, KET1_K03	C2, C3	Laboratorium	2, 3, 4	P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK 1	Student zna strukturę i budowę komputerowych systemów akwizycji i przetwarzania danych.
2	Student nie potrafi omówić żadnego z tematów merytorycznych prezentowanych na zajęciach
3	Student potrafi omówić niektóre z treści wykładowych, słabo orientuje się w tematyce
4	Student potrafi omówić budowę niektórych systemów akwizycji i przetwarzania danych.
5	Student zna tematykę wykładową, potrafi omówić dowolny temat
EK 2	Student potrafi skonstruować, sparametryzować i uruchomić podstawowe układy akwizycji i przetwarzania danych oraz utworzyć w środowisku DASYLab i Matlab/Simulink skrypty służące do akwizycji i przetwarzania danych. Potrafi także dokonać właściwego wyboru przetworników, kart pomiarowych oraz elementów systemów akwizycji i przetwarzania danych.
2	Student nie potrafi skonstruować żadnego z układów akwizycji i przetwarzania danych i nie potrafi opracować jakiegokolwiek skryptu służące do akwizycji i przetwarzania danych.
3	Student potrafi opracować proste skrypty w środowisku DASYLab lub Matlab/Simulink służące do akwizycji i przetwarzania danych.
4	Student potrafi dokonać właściwego wyboru przetworników, kart pomiarowych oraz elementów systemów akwizycji i przetwarzania danych, a także opracować skrypty w środowisku DASYLab i Matlab/Simulink służące do akwizycji i przetwarzania danych.
5	Student potrafi skonstruować, sparametryzować i uruchomić podstawowe układy akwizycji i przetwarzania danych oraz utworzyć w środowisku DASYLab i Matlab/Simulink skrypty służące do akwizycji i przetwarzania danych. Potrafi także dokonać właściwego wyboru przetworników, kart pomiarowych oraz elementów systemów akwizycji i przetwarzania danych.

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 materiały, dokumentacje techniczną i oprogramowanie niezbędne do realizacji zajęć.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć. ■

Nazwa przedmiotu					
Sieci teleinformatyczne ICT networks					
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					1DW
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	
Do wyboru	1	stacjonarne		polski	
Rodzaj zajęć					Liczba punktów ECTS
Wyk.					Ćw.
Lab.					Sem.
Proj.					
Liczba godzin w semestrze					4
Koordynator	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl				
.Prowadzący	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Zapoznanie z historią i rozwojem sieci teleinformatycznych
C2.	Zapoznanie z modelami warstwowymi sieci teleinformatycznych i protokołów w nich stosowanych
C3.	Zapoznanie z mediami transmisyjnymi stosowanych w sieciach teleinformatycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza ogólna z cyfrowego przetwarzania sygnałów
2.	Wiedza z Podstaw Telekomunikacji
3.	Umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się

EK1.	potrafi scharakteryzować podstawowe rodzaje sieci teleinformatycznych
EK2.	Student potrafi wyjaśnić celowość stosowania modeli sieci teleinformatycznych
EK3.	Student potrafi skonfigurować prostą sieć LAN i jej podłączenie do Internetu

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 –Historia powstania i rozwoju sieci teleinformatycznych. Podstawowe funkcje sieci teleinformatycznych. Podstawowe topologie logiczne sieci teleinformatycznych	2
W 2 – Media transmisyjne stosowane w sieciach teleinformatycznych i ich cechy	2
W 3 – Model warstwowy sieci	2
W 4 – Technologie sieci lokalnych i rozległych	2
W 5 – Technologia Ethernet - podstawy	2
W 6 – Sprzęt sieciowy i jego rola w sieci	2
W 7 – Technologia Ethernet – rozwój standardu	2
W 8 – Podstawy administracji sieciami teleinformatycznymi	2
W 9 – Konfigurowanie i uruchamianie komputerów do pracy w sieci lokalnej	2
W 10 – Sieć Internet i jego podstawowe usługi	2
W 11 – Podstawowe metody dostępu do sieci Internet	2
W 12 – Szczególna rola protokołów TCP, UDP i IP	2
W 13 - Sieci bezprzewodowe. Systemy mobilne	2
W 14 - Podstawy bezpieczeństwa pracy w sieci teleinformatycznej i Internecie	2
W 15 – Podstawy administracji sieciami teleinformatycznymi	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
--	----------------------

L1 – Instalacje systemów serwerowych	2
L2 – Konfiguracja komputera do pracy w sieci. Grupa robocza. Domena	2
L3 – Elementy administracji sieciami lokalnymi i rozległymi	2
L4 - Podział sieci z wykorzystaniem routerów programowych i sprzętowych	2
L5 – Podstawy routingu statycznego i dynamicznego	2
L6 – Podział sieci z wykorzystaniem routerów CISCO	2
L7 - Systemy firewall i wbudowane mechanizmy zabezpieczeń	2
L8 – Rola programów antywirusowych i antyspamowych	2
L9 - Uruchamianie sieci bezprzewodowych w różnych trybach	2
L10 – Zabezpieczenie sieci bezprzewodowej	2
L11 – Podłączenia sieci do Internetu	2
L12 – Instalacja i konfiguracja serwera WWW	2
L13 – Elementy projektowania stron WWW	2
L14 – Diagnostyka pracy sieci	2
L15 – Rozwiązywania podstawowych problemów w pracy sieci	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1.	Rzutnik
2.	Zestawy komputerowe

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

F1.	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych
F2.	ocena realizacji zajęć laboratoryjnych - wyciągania wniosków wynikających z realizacji zadań
P1.	ocena przyswojenia wiedzy przekazywanej na wykładzie - odpowiedź ustna
P2.	ocena opanowania materiału będącego przedmiotem ćwiczeń audytoryjnych – kolokwium zaliczeniowe (100% oceny zaliczeniowej)

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie wiedzy teoretycznej do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie sprawozdań (poza zajęciami laboratoryjnymi)	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 /4 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

III. Marimoto R., Noel M. Droubi O., Gardinier K., Neal N., <i>Windows 2003 Server. Księga eksperta</i> . Wyd. Helion 2004
IV. Kurose J. F., Ross K. W. <i>Sieci komputerowe od ogółu do szczegółu z Internetem w tle</i> . Wyd. Helion 2006
V. Szeląg Andrzej, <i>Sieci komputerowe w Windows 2003 Server i Vista. Teoria i praktyka</i> . Wyd. Helion, Gliwice 2008
VI. Shapiro J., R. <i>Windows Server 2008 Pl. Biblia</i> . Wyd. Helion 2010
VII. Szeląg A. <i>Windows 7 PL. Zaawansowana administracja systemem</i> . Wyd. Helion 2010
VIII. Danowski B., <i>Wi-Fi. Domowe sieci bezprzewodowe. Ilustrowany przewodnik</i> . Helion, Gliwice 2004
IX. Józefiak A., <i>Budowa sieci komputerowych na przełącznikach i routerach Cisco</i> . Helion, Gliwice 2005
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA
a. Scrimger R., LaSalle P., Parihar M., Gupta M., Leitzke C.: <i>TCP/IP. Biblia</i> . Wydawnictwo Helion, 2002

b. Serafin M., Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych.
Wydanie II rozszerzone, Wyd. Helion 2009

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W10	C1,C2	W	1,2	P1
EK2	KET1_W11	C1,C2	W	1,2	P1
EK3	KET1_W10, KET1_W04	C2,C3	Lab	3,4	F1,F2,P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student potrafi scharakteryzować podstawowe rodzaje sieci teleinformatycznych
2	Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych rodzajów sieci teleinformatycznych
3	Student potrafi scharakteryzować tylko niektóre rodzaje sieci teleinformatycznych
4	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3,
5	Student potrafi scharakteryzować podstawowe rodzaje sieci teleinformatycznych, lecz ma problemy z ich charakterystyką
EK2	Student potrafi wyjaśnić celowość stosowania modeli sieci teleinformatycznych
2	Student nie potrafi wyjaśnić celowości stosowania modeli sieci teleinformatycznych

3	Student potrafi wyjaśnić niektóre zalety stosowania modeli sieci teleinformatycznych
4	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3,
5	Student potrafi wyjaśnić celowość stosowania modeli sieci teleinformatycznych i zna ich właściwości
EK3	Student potrafi skonfigurować prostą sieć LAN i jej podłączenie do Internetu
2	Student nie potrafi skonfigurować prostej sieci LAN i nie potrafi podłączyć ją do Internetu
3	Student potrafi skonfigurować wybrane elementy prostej sieci LAN i nie potrafi podłączyć ją do Internetu
4	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3
5	Student potrafi skonfigurować prostą sieć LAN i nie potrafi podłączyć ją do Internetu

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							
Systemy elektroniczne w budynku inteligentnym Electronic systems in intelligent building							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					2DW		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr		
do wyboru	1	Stacjonarne	polski	III	VI		
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Proj.	Sem	Liczba punktów ECTS
						.	
Liczba godzin w semestrze		30	0	30	0	0	4
Koordynator	dr inż. Marek Gała, m.gala@el.pcz.czest.pl						
Prowadzący	dr inż. Marek Gała, m.gala@el.pcz.czest.pl						

X. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Poznanie elektronicznych systemów stosowanych w budynkach inteligentnych.
Nabycie umiejętności instalacji, parametryzacji i programowania elementów i systemów
- C2. elektronicznych stosowanych w budynkach inteligentnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Podstawowa wiedza z zakresu elektrotechniki, instalacji elektrycznych oraz sieci komputerowych.
2. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych.

Efekty uczenia się

EK Student zna budowę i elementy elektronicznych systemów stosowanych w budynkach inteligentnych.

EK Student potrafi instalować elementy elektronicznych systemów przeznaczonych do budynków inteligentnych, zna oprogramowanie stosowane do parametryzacji, wizualizacji i zarządzania tymi systemami oraz potrafi parametryzować i programować elementy i elektroniczne systemy stosowane w budynkach inteligentnych.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 - Wprowadzenie. Zintegrowane systemy sterowania i automatyzacji budynku.	2
W2 - Zasady realizacji systemów zarządzania i sterowania w budynkach inteligentnych.	2
W3 - Systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych. Budowa oraz zasady projektowania systemów SSWiN.	2
W4 - Centrale i urządzenia detekcyjne systemów SSWiN.	2
W5 - Specjalne urządzenia detekcyjne w podsystemach bezpieczeństwa.	2
W6 - Integracja, zdalna łączność i zarządzanie systemami SSWiN w budynkach inteligentnych.	2
W7 - Systemy sygnalizacji pożarowej.	2
W8 - Detektory stosowane w systemach przeciwpożarowych. Scenariusze przeciwpożarowe.	2
W9 - Systemy CCTV i systemy kontroli dostępu.	2
W10 - Sterowanie komfortem cieplnym oraz sterowanie oświetleniem w budynku inteligentnym.	2
W11 - System KNX/EIB.	2
W12 - System Innogy SmartHome.	2
W13 - System APA Vision. System Homematic IP.	2
W14 - System LCN.	2
W15 - System FIBARO. Zaliczenie.	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 - Wprowadzenie do laboratorium	2
L 2 - Sterowanie elementami wykonawczymi w budynku inteligentnym wyposażonym w system bezpieczeństwa z centralami INTEGRA 32, 64 i 64 Plus.	2
L 3 - Zdalne monitorowanie stanu budynku inteligentnego wyposażonego w system bezpieczeństwa z centralami INTEGRA 32, 64 i 64 Plus z wykorzystaniem urządzeń mobilnych oraz komputera PC.	2
L 4 - Instalacja elementów, parametryzacja i badanie podsystemu EQ3 MAX! w budynku inteligentnym.	2
L 5 - Instalacja elementów i konfiguracja systemu Homematic IP.	2
L 6 - Zastosowanie sterowania głosowego do zarządzania podsystemami w budynku inteligentnym z wykorzystaniem usługi Amazon Alexa.	2
L 7 - Instalacja elementów i konfiguracja systemu Innogy SmartHome.	2
L 8 - Integracja usług oraz tworzenie scenariuszy w systemie Innogy SmartHome.	2
L 9 - Zastosowanie wieloczujnikowej stacji pogodowej Netatmo w budynku inteligentnym.	2
L 10 - Budowa, instalacja i programowanie elementów systemu LCN.	2
L 11 - Programowanie i instalacja elementów systemu LCN.	2
L12 - Zastosowanie systemu LCN do sterowania oświetleniem, roletami i komfortem cieplnym w budynku inteligentnym.	2
L13 - Budowa, instalacja i programowanie elementów systemu FIBARO.	2
L14 - Zastosowanie systemu FIBARO do sterowania oświetleniem i komfortem cieplnym w budynku inteligentnym.	2
L15 - Zaliczenie	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład)

2. Stanowiska dydaktyczne (laboratorium)
3. Instrukcje, karty katalogowe, dokumentacja techniczna elementów i urządzeń wykorzystywanych na zajęciach (wykład, laboratorium)
4. Oprogramowanie DloadX, GuardX, ConfX, Integra Control, Versa Control, Micra Control, FIBARO, Amazon Alexa, Innogy SmartHome, Homematic IP, LCN-Pro, Samsung SmartCam (laboratorium)

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

- P1. Zaliczenie na ocenę (wykład)
- P2. Zaliczenie na ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych (laboratorium)

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą i dokumentacją techniczną	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	7
Przygotowanie do zaliczenia	3
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Borkowski P. et. al.: Inteligentne systemy zarządzania budynkiem, Łódź, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2011
2. Borkowski P. et. al.: Podstawy integracji systemów zarządzania zasobami w obrębie obiektu, WNT Warszawa, 2009
3. Clements-Croome D.: Intelligent Buildings: design, management and operation, Thomas Telford LTD, 2004
4. Klajn A.: Wybrane aspekty integracji systemów inteligentnych instalacji w budynkach, Wiadomości Elektrotechniczne, nr 10/2010, s. 29-33
5. Kraule J.: Technologia LCN – od domu jednorodzinnego aż po wieżowiec.

- Elektroinstalator, nr 1/2007, s. 56-58
- Mikulik J.: Wybrane zagadnienia zapewnienia bezpieczeństwa i komfortu w budynkach, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Kraków, 2008
- Mikulik J.: Budynek inteligentny. Tom II. Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Wydanie III, Gliwice, 2014
- Możliwości Systemu APA Vision BMS dla domu i przemysłu. APA Innovative, Gliwice 2013
- Niezabitowska E., Sowa J., Staniszewski Z., Winnicka - Jasłowska D., Boroń W., Niezabitowski A.: Budynek inteligentny t. I – Potrzeby użytkownika a standard budynku inteligentnego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014
- Ożadowicz A.: Analiza porównawcza dwóch systemów sterowania inteligentnym budynkiem – systemu europejskiego EIB/KNX oraz standardu amerykańskiego na bazie technologii LonWorks, rozprawa doktorska, Kraków 2006
- Dokumentacja techniczna i karty katalogowe urządzeń i systemów Smart Home
- Publikacje i wydawnictwa branżowe: Zabezpieczenia, Systemy Alarmowe, a&s Polska, Budynek Inteligentny

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku		Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
	Elektronika i telekomunikacja*					
EK1	KET1_W19, KET1_W24, KET1_U06, KET1_K01,		C1	Wykład, Laboratorium	1, 2, 3, 4	P1
EK2	KET1_W07, KET1_W11, KET1_W19, KET1_U01, KET1_U02, KET1_U14, KET1_U17, KET1_K04		C2	Laboratorium	2, 3, 4	P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Oce na	Efekty
EK1	Student zna budowę i elementy elektronicznych systemów stosowanych w budynkach inteligentnych.
2	Student nie potrafi omówić żadnego z tematów merytorycznych prezentowanych na zajęciach.
3	Student potrafi omówić niektóre z treści wykładowych, słabo orientuje się w tematyce.
4	Student potrafi omówić budowę i elementy niektórych systemów stosowanych w budynkach inteligentnych.
5	Student zna tematykę wykładową, potrafi omówić dowolny temat.
EK2	Student potrafi instalować elementy elektronicznych systemów przeznaczonych do budynków inteligentnych zna oprogramowanie stosowane do parametryzacji, wizualizacji i zarządzania tymi systemami oraz potrafi parametryzować i programować elementy i elektroniczne systemy stosowane w budynkach inteligentnych.
2	Student nie potrafi zainstalować żadnego elementu elektronicznych systemów przeznaczonych do budynków inteligentnych i nie potrafi ich parametryzować i programować.
3	Student potrafi instalować niektóre z elementów systemów przeznaczonych do budynków inteligentnych i ma częściową wiedzę na temat sposobu ich parametryzacji.
4	Student potrafi instalować dowolne z elementów systemów przeznaczonych do budynków inteligentnych, zna niektóre z programów przeznaczonych do ich parametryzacji oraz potrafi ich użyć w niepełnym zakresie.
5	Student potrafi instalować poznane na zajęciach elementy elektronicznych systemów przeznaczonych do budynków inteligentnych zna oprogramowanie stosowane do parametryzacji, wizualizacji i zarządzania tymi systemami oraz potrafi parametryzować i programować elementy i elektroniczne systemy stosowane w budynkach inteligentnych.

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 materiały, dokumentacje techniczną i oprogramowanie niezbędne do realizacji zajęć.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywane są studentom podczas pierwszych zajęć. ■

Nazwa przedmiotu										
Systemy magazynowania energii Energy storage systems										
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu					
Elektronika i telekomunikacja					3DW					
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 punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze					15	0	15	0	15	3
Koordynator	Mgr inż. Patryk Gałuszkiewicz patryk.galuszkiewicz@pcz.pl									
Prowadzący	Mgr inż. Patryk Gałuszkiewicz patryk.galuszkiewicz@pcz.pl									
	Mgr inż. Zbigniew Gałuszkiewicz zbigniew.galuszkiewicz@pcz.pl									

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Poznanie przez studentów podstaw teoretycznych różnych rodzajów magazynów energii, teorii ich funkcjonowania i podstawowych zależności związanych z ilością magazynowanej energii oraz ograniczeniami konstrukcyjnymi i materiałowymi. Przekazanie wiedzy na temat konstrukcji układów sterowania i wymagań im stawianych z pogłębioną wiedzą w zakresie najbardziej popularnych i tych o największych perspektywach rozwoju w najbliższych latach.
C2.	Zapoznanie studentów z wymaganiami dotyczącymi pomiarów energii oraz sprawności ilości magazynowanej energii. Nabyciem przez studentów wiedzy i praktycznych umiejętności prowadzenia pomiarów układów elektronicznych i energoelektronicznych w zakresie układów mocy i systemów pomiarowych z wykorzystaniem oscyloskopów i innych mierników oraz sond z izolacją galwaniczną.

C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie bezpiecznych metod pomiarowych i systemów ochrony osobistej wykonującego pomiary oraz wymaganego wyposażenia w sprzęt kontrolno-pomiarowy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z matematyki oraz fizyki w zakresie kinematyki ruchu i energii cieplnej .
2. Wiedza z elektrotechniki z zakresu teorii obwodów i teorii pola oraz z zakresu elektroniki, energoelektroniki, techniki układów wysokoprądowych, materiałoznawstwa elektrycznego.
3. Umiejętność obsługi sprzętu pomiarowego, takiego jak: oscyloskopy, mierniki cyfrowe, sondy pomiarowe napięciowe i prądowe oraz pirometry.
4. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

Efekty uczenia się

- E1. Student potrafi zdefiniować pojęcia: różnych rodzajów magazynów energii oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny magazyn energii. Potrafi również omówić podstawowe elementy składowe danego typu magazynu energii.
- E2. Student potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i odpowiednich sond dobranych do odpowiednich zakresów pomiarowych i częstotliwości, a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej.
- E3. Student potrafi przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystać środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach magazynów energii.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Podział magazynów energii.	1
W 2 – Magazyn energii na bazie superkondensatorów zależności elektryczne i uwarunkowania konstrukcyjno-technologiczne.	1

W 3 – Budowa i zasada działania balanserów w układach superkondensatorowych i akumulatorowych.	1
W 4 – Bateriajne magazyny energii.	1
W 5 – Szczytowo-pompowe magazyny energii potencjalnej.	1
W 6 – Magazyny sprężonego powietrza.	1
W 7-8 – Magazyny energii cieplnej z substancjami z przemianą fazową i bez.	2
W 9 – Magazyny na bazie energii magnetycznej.	1
W 10-11 – Kinetyczne magazyny energii ogólne założenia i konstrukcje przegląd rozwiązań	2
W 12 – Układy prostownikowe do odzyskiwania energii.	1
W 13 – Straty w kinetycznych magazynach energii.	1
W 14 – Bezpieczeństwo w magazynach energii.	1
W 15 – Perspektywy rozwoju magazynów energii.	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1-2 - Wprowadzenie, regulamin laboratorium, zagadnienia BHP	2
L 3-4 – Badanie wpływu temperatury i metod szybkiego ładowania na akumulatory litowo-jonowe	2
L 5-6 – Badanie zależności prądowo-napięciowych w bateriach litowo-jonowych i ołowiowych żelowych	2
L 7-8 – Badanie parametrów balanserów w układach superkondensatorów	2
L 9-10 – Badanie balanserów w ładowaniu szeregowym akumulatorów	2
L 11-12 – Badanie wielkości magazynowanej energii kinetycznej w zależności od prędkości obrotowej i masy	2
L 13- 14 - Odrabianie zajęć	2
L 15 - Końcowe zaliczenie	1
SUMA	15

Treści programowe: projekt	Liczba godzin
P 1 – Wprowadzenie do zajęć projektowych z wybranych zagadnień magazynowania energii.	2
P 2 – Opracowanie i przedstawienie wstępnych założeń oraz wytycznych do poszczególnych projektów grupowych - przydział projektów.	2
P 3 – Zasady doboru elementów półprzewodnikowych i balanserów oraz ograniczenia w budowie magazynów energii	2
P 4 – Zasady projektowania układów sterujących i kontrolno-pomiarowych.	2
P 5 – Projektowanie wybranego magazynu energii - indywidualne zadania projektowe – cz.1	2
P 6 – Projektowanie wybranego magazynu energii - indywidualne zadania projektowe – cz.2.	2
P 7 – Analiza zabezpieczeń i bezpieczeństwo w magazynach energii	1
P 8 – Zaliczanie indywidualnych zadań projektowych – cz.1.	1
P 9 – Zaliczanie indywidualnych zadań projektowych – cz.2.	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład z prezentacją multimedialną 2. Dyskusja w czasie wykładu 3. Laboratorium – praca w zespołach dwuosobowych 4. Stanowisko badawczo-dydaktyczne, model fizyczny

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)
F1. Ocena poziomu przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych – odpowiedź ustna
F2. Ocena poprawnego i terminowego przygotowania indywidualnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z oceną prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników i wniosków końcowych (50% oceny zaliczeniowej)

P1.	Kolokwium / test
P2.	Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz wyciągania wniosków z ćwiczeń laboratoryjnych
P3.	Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów projektu, wykonania raportu i prezentacji projektu

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 testu / kolokwium / egzaminu	5
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
1.	D. Chwieduk, M. Jaworski-Energetyka odnawialna w budownictwie Magazynowanie energii, PWN Warszawa 2018.
2.	M. Nowak, R. Barlik – Poradnik inżyniera. Energoelektronika, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998
3.	M. Nowak, R. Barlik – Energoelektronika. Elementy, podzespoły, układy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014
4.	M. P. Kaźmierkowski, J. T. Matlik – Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
5.	2005 T. Sidor – Alternatywne źródła energii, Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną
6.	Pracy, Katowice 2011 H. Foit- Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i
7.	wentylacji, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2010 Bosch – Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne,

8. Informator techniczny wydanie 2010, Warszawa 2017
E. Bramson, K. Grabowiecki, B. Jaworowski, J. Krasucki, A. Rostkowski, A. Szumanowski, J. Tomczyk – Układy napędowe z akumulacją energii,

9. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1990
E. Klugmann-Radziemska- Odnawialne źródła energii przykłady

10. obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2016.

11. R. Tytko- Urządzenia i system energetyki odnawialnej wyd.IX, Kraków 2017.
Z. Celiński – Materiałoznastwo elektrotechniczne, Oficyna Wydawnicza

12. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
S. Całus, W. Nowak, T. Popławski, K. Ożga, D. Całus, M. Chmiel, M. Sołtysik, A. Majchrzak, C. B.B. Guerreiro, R. J. Thorne, E. A. Bouman, M. Michałek, P. Dziubałowski, P. Gałuszkiewicz, B. Superson-Polowiec, I. Perkowski, M. Trojnacki, T. Stankowski, B. Gałka, M. Weźgowiec, P. Chabecki, P. Zacharski, K. Melka - Uwarunkowania samowystarczalności energetycznej gmin, Instytut

13. Naukowo-Wydawniczy Spatium, Radom 2017
A. Witkowski – Sprężarki wirnikowe, teoria, konstrukcja, eksploatacja, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W13, KET1_W14,	C1	wykład	1,2	P1
E2	KET1_W13, KET1_W14, KET1_U01, KET1_U03, KET1_U07, KET1_K04	C1,C2	wykład	1,2	P1
E3	KET1_W13, KET1_W14, KET1_U01, KET1_U03, KET1_U07, KET1_K04	C2, C3	Laboratorium, Projekt	3,4	F1,F2, P2, P3

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Student potrafi zdefiniować pojęcia: różnych rodzajów magazynów energii oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny magazyn energii. Potrafi również omówić podstawowe elementy składowe danego typu magazynu energii.
2	Student nie potrafi zdefiniować pojęć: różnych rodzajów magazynów energii oraz ich podstawowych rozwiązań konstrukcyjnych wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny magazyn energii. Nie potrafi również omówić podstawowych elementów składowych danego typu magazynu energii.
3	Student potrafi zdefiniować różne rodzaje magazynów energii oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne.
3.5	Student potrafi zdefiniować różne rodzaje magazynów energii oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny magazyn energii.
4	Student potrafi zdefiniować różne rodzaje magazynów energii oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny magazyn energii. Potrafi wymienić podstawowe elementy składowe danego typu magazynu energii.
4.5	Student potrafi zdefiniować różne rodzaje magazynów energii oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny magazyn energii. Potrafi wymienić oraz omówić niektóre podstawowe elementy składowe danego typu magazynu energii.
5	Student zna różne rodzaje magazynów energii oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisujący konkretny magazyn energii. Student potrafi również wymienić podstawowe elementy składowe danego typu magazynu energii oraz je omówić.
E2	Student potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i odpowiednich sond dobranych do odpowiednich zakresów pomiarowych i

	częstotliwości, a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej.
2	Student nie potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiarów z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i odpowiednich sond dobranych do odpowiednich zakresów pomiarowych i częstotliwości, a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej.
3	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary z pomocą prowadzącego.
3.5	Student potrafi wykonać wszystkie pomiary z pomocą prowadzącego.
4	Student potrafi wykonać samodzielnie wszystkie pomiary oraz z pomocą prowadzącego dobierać odpowiednie sondy do zakresów pomiarowych.
4.5	Student potrafi wykonać samodzielnie wszystkie pomiary oraz dobierać odpowiednie sondy do zakresów pomiarowych, a także z pomocą prowadzącego do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej.
5	Student prawidłowo wykonuje pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego, a także potrafi samodzielnie dobierać sondy odpowiednich zakresów pomiarowych i częstotliwości oraz do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej.
E3	Student potrafi przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystać środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach magazynów energii.
2	Student nie umie przygotować stanowiska pomiarowego oraz wykorzystać środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach magazynów energii.
3	Student potrafi z pomocą prowadzącego przygotować stanowisko pomiarowe.
3.5	Student potrafi z pomocą prowadzącego przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystuje środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów.

4	Student potrafi samodzielnie przygotować stanowisko pomiarowe.
4.5	Student potrafi samodzielnie przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystuje środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów, a także z pomocą prowadzącego w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach magazynów energii.
5	Student samodzielnie potrafi przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystać środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach magazynów energii.

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							
Energoelektronika pojazdowa Vehicle Power Electronics							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					4DW		
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 punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	0	15	0	15	4
Koordynator	Mgr inż. Patryk Gałuszkiewicz patryk.galuszkiewicz@pcz.pl						
Prowadzący	Dr inż. Krzysztof Olesiak, kolesiak@el.pcz.czest.pl Mgr inż. Patryk Gałuszkiewicz patryk.galuszkiewicz@pcz.pl Mgr inż. Zbigniew Gałuszkiewicz zbigniew.galuszkiewicz@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu elementów półprzewodników dużej mocy oraz ich zastosowania w przekształtnikach prądu stałego i przemiennego.
- C2. Poznanie przez studentów budowy, działania oraz zasad doboru elementów przekształtników.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie działania i możliwości regulacyjnych przekształtników prądu stałego i przemiennego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z elektrotechniki w zakresie teorii obwodów prądu stałego i przemiennego.
2. Wiedza z podstaw elektroniki w zakresie elementów półprzewodnikowych.
3. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i internetowych.

4. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

Efekty uczenia się

- E1. Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące półprzewodnikowych przyrządów mocy, ich charakterystyk prądowo-napięciowych i sterowniczych
- E2. Student potrafi przeprowadzić dobór elementów dla podstawowych układów przekształtników prądu stałego i przemiennego
- E3. Student interpretuje wyniki badań laboratoryjnych i na ich podstawie dokonuje analizy własności statycznych i dynamicznych

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Klasyfikacja przyrządów półprzewodnikowych mocy. Symbolika oznaczeń.	2
W 1 – Połączenia w układach wysokich mocy i częstotliwości oraz ograniczenia.	2
W 3 – Tranzystory bipolarne, MOSFET , SiC, IGBT, zakresy prądowe i napięciowe.	2
W 4 – Sterownik bramkowy tranzystorów MOSFET, SiC i IGBT, dobór parametrów elementów sterujących.	2
W 5 – Układy zabezpieczeń i ochrony przepięciowej. Chłodzenie przyrządów półprzewodnikowych mocy.	2
W 6 – Sterowniki bramkowe tyrystorów i triaków.	2
W 7 – Łączenie równoległe i szeregowo tranzystorów i tyrystorów. Zależności temperaturowe.	2
W 8 – Prostowniki niesterowane jedno i wielofazowe.	2
W 9 – Prostowniki sterowane jedno i wielofazowe.	2
W 10 – Układy regulacji mocy i softstarty.	2
W 11 – Balansery w układach w układach baterii akumulatorowych i superkondensatorowych.	2
W 12 – Przerwywacze prądu stałego- typu push-pull, chopper i flyback.	2
W 13 – Silniki i komutatory silników PM BLDC.	2
W 14 – Falowniki jedno i trójfazowe. Modulacja PWM	2

W 15 – Kolokwium zaliczeniowe z wykładów	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do zajęć oraz zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi w laboratorium.	1
L 3 – Urządzenia do pomiaru prądów, napięć, temperatury w układach półprzewodnikowych dużych mocy.	2
L 4 – Pomiar charakterystyk tranzystora mocy MOSFET.	2
L 5 – Pomiar charakterystyki triaka w układzie regulacji mocy	2
L 6 – Charakterystyka pracy tyrystora w układzie zasilania stałonapięciowego.	2
L 7 – Mostki prostownicze jedno i trójfazowe.	2
L 8 – Pomiary komutatora i silnik wysokoobrotowego PM BLDC.	2
L 9 – Zaliczanie sprawozdań z laboratoriów: L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8.	2
SUMA	15

Treści programowe: projekt	Liczba godzin
P 1 – Wprowadzenie do zajęć projektowych z wybranych zagadnień energoelektroniki pojazdowej.	1
P 2 – Opracowanie i przedstawienie wstępnych założeń oraz wytycznych do poszczególnych projektów grupowych - przydział projektów.	2
P 3 - Zasady doboru elementów półprzewodnikowych.	2
P 4 – Zasady projektowania układów sterujących i kontrolno-pomiarowych.	2
P 5 – Projektowanie wybranego układu energoelektroniki pojazdowej - indywidualne zadania projektowe – cz.1.	2
P 6 – Projektowanie wybranego układu energoelektroniki pojazdowej - indywidualne zadania projektowe – cz.2.	2
P 7 – Zaliczanie indywidualnych zadań projektowych – cz.1.	2

P 8 – Zaliczanie indywidualnych zadań projektowych – cz.2.	2
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna – wykład
2. Tablica klasyczna lub interaktywna - wykład
3. Praca indywidualna przy stanowisku komputerowym - laboratorium, projekt
4. Stanowiska z przekształtnikami energoelektronicznymi, komputery do modelowania i symulacji, oprogramowanie Matlab/Simulink - laboratorium, projekt

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 – kolokwium, odpowiedź ustna
- P2. Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz wyciągania wniosków z ćwiczeń laboratoryjnych
- P3. Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów projektu, wykonania raportu i prezentacji projektu

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 i projektowych	10
Przygotowanie do testu / kolokwium/ odpowiedzi ustnej	10
Przygotowanie sprawozdań / prezentacji / projektów	10

Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4
--	---------

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Januszewski S., Pytlak A., Rosnowska-Nowaczyk M., Świątek H.: Energoelektronika. Wyd. SiP Warszawa 2006.
2. Nowak M., Barlik R.: Poradnik inżyniera energoelektronika. Wyd. WNT Warszawa 1998.
3. Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach. Wyd. WNT Warszawa 1996.
4. Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Wyd. WNT Warszawa 1994.
5. Piróg S.: Energoelektronika. Negatywne oddziaływania układów energoelektronicznych na źródła energii i wybrane sposoby ich ograniczania. Wyd. Nauk.-Dyd. AGH Kraków 1998.
6. Piróg S.: Energoelektronika. Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej. Wyd. Nauk.-Dyd. AGH Kraków 2006.
7. Krykowski K., Silnik PM BLDC w napędzie elektrycznym analiza, właściwości, modelowanie. Wyd. Politechniki Śląskiej Gliwice 2011.
8. Kazimierkowski M., Matysik J., Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
9. Celiński Z., Materiałoznawstwo elektrotechniczne. Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W13, KET1_W14,	C1	Wykład	1,2	P1

E2	KET1_W13, KET1_W14, KET1_U01, KET1_U03, KET1_U07, KET1_K04	C2, C3	Laboratorium, Projekt	3,4	F1, F2, P2, P3
E3	KET1_W13, KET1_W14, KET1_U01, KET1_U03, KET1_U07, KET1_K04	C2, C3	Laboratorium, Projekt	3,4	F1, F2, P2, P3

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące półprzewodnikowych przyrządów mocy, ich charakterystyk prądowo-napięciowych i sterowniczych
2	Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych pojęć dotyczących półprzewodnikowych przyrządów mocy
3	Student potrafi scharakteryzować budowę oraz charakterystyki statyczne diody mocy
3.5	Student potrafi scharakteryzować budowę oraz charakterystyki statyczne diody mocy i tyrystora SCR
4	Student potrafi scharakteryzować budowę oraz charakterystyki statyczne diody mocy oraz tyrystorów SCR i triaka
4.5	Student potrafi scharakteryzować budowę oraz charakterystyki statyczne i dynamiczne diody mocy oraz tyrystorów SCR i tranzystorów MOSFET, SiC i IGBT
5	Student potrafi scharakteryzować budowę oraz charakterystyki silnika PM BLDC i komutatora energoelektronicznego

E2	Student potrafi przeprowadzić dobór elementów dla podstawowych układów przekształtników prądu stałego i przemiennego
2	Student nie potrafi przeprowadzić doboru elementów dla przekształtników prądu stałego i przemiennego
3	Student potrafi przeprowadzić dobór elementów dla prostowników sterowanych
3.5	Student potrafi przeprowadzić dobór elementów dla prostowników sterowanych i sterowników prądu przemiennego
4	Student potrafi przeprowadzić dobór elementów dla prostowników sterowanych, sterowników prądu przemiennego, przerywaczy i łączników prądu stałego
4.5	Student potrafi przeprowadzić dobór elementów dla prostowników sterowanych, sterowników prądu przemiennego, przerywaczy i łączników prądu stałego oraz falowników rezonansowych
5	Student potrafi przeprowadzić dobór elementów dla prostowników sterowanych, sterowników prądu przemiennego, przerywaczy i łączników prądu stałego, falowników rezonansowych, falowników prądu i napięcia
E3	Student interpretuje wyniki badań laboratoryjnych i na ich podstawie dokonuje analizy własności statycznych i dynamicznych
2	Student nie potrafi dokonać interpretacji wyników badań laboratoryjnych
3	Student potrafi interpretować wyniki badań laboratoryjnych półprzewodnikowych przyrządów mocy
3.5	Student potrafi interpretować wyniki badań laboratoryjnych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz przeprowadzić analizę ich własności statycznych i dynamicznych
4	Student potrafi interpretować wyniki badań laboratoryjnych półprzewodnikowych przyrządów mocy i prostowników sterowanych oraz przeprowadzić analizę ich własności statycznych i dynamicznych
4.5	Student potrafi interpretować wyniki badań laboratoryjnych półprzewodnikowych przyrządów mocy, prostowników sterowanych i sterowników napięcia oraz przeprowadzić analizę ich własności statycznych i dynamicznych
5	Student potrafi interpretować wyniki badań laboratoryjnych

	półprzewodnikowych przyrządów mocy, prostowników sterowanych, sterowników napięcia, falowników, przerywaczy, komutatorów energoelektronicznych silnika PM BLDC oraz przeprowadzić analizę ich własności statycznych i dynamicznych
--	--

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							
Podstawy mechatroniki Fundamentals of Mechatronics							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					5DW		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok	Semestr	
do wyboru	1	stacjonarne	polski		IV	VII	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Proj.	Sem.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	15	0	4
Koordynator	Dr inż. Beata Jakubiec, beata.jakubiec@pcz.pl						
Prowadzący	Dr inż. Beata Jakubiec, beata.jakubiec@pcz.pl Dr inż. Janusz Baran, janusz.baran@pcz.pl Dr inż. Krzysztof Olesiak, krzysztof.olesiak@pcz.pl Mgr inż. Olga Kolečka, olga.kolecka@pcz.pl Mgr inż. Marcjan Nowak, marcjan.nowak@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu budowy układów mechatronicznych, właściwości ich elementów składowych, zasad sterowania oraz zapoznanie z aktualnymi trendami rozwoju systemów mechatronicznych.
- C2. Zdobywanie przez studentów umiejętności posługiwania się technikami komputerowymi modelowania układów mechatronicznych.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności projektowania elementów urządzeń mechatronicznych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych oraz rachunku operatorowego.

2. Wiedza z mechaniki w zakresie kinematyki i dynamiki oraz z elektrotechniki z zakresu teorii obwodów i budowy maszyn elektrycznych.
3. Podstawowa wiedza z automatyki, elektroniki, symulacji komputerowej oraz programowania układów mikroprocesorowych.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i internetowych.

Efekty uczenia się

- EU1. Student zna budowę układów mechatronicznych, właściwości ich elementów składowych oraz zasady sterowania i regulacji systemów mechatronicznych.
- EU2. Student ma wiedzę w zakresie projektowania i modelowania elementów systemów mechatronicznych oraz analizy ich właściwości w dziedzinie czasu.
- EU3. Student potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do projektowania i modelowania układu mechatronicznego oraz zinterpretować wyniki symulacji.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Zapoznanie z tematyką przedmiotu i literaturą, podstawowe pojęcia, kierunki i etapy rozwoju mechatroniki, przykłady.	1
W2 – Budowa układu mechatronicznego, urządzenia i systemy mechatroniczne.	1
W3-4 – Sensoryka w urządzeniach mechatronicznych – przetworniki i czujniki pomiarowe.	2
W5-6 – Aktoryka – elementy wykonawcze, napędy mechatroniczne.	2
W7-8 – Programowalne systemy sterowania - sterowniki przemysłowe, sterowanie numeryczne, systemy wbudowane. Techniki regulacji.	2
W9-W10 – Roboty i systemy zrobotyzowane, programowanie.	2
W11 – Systemy komunikacyjne w urządzeniach mechatronicznych.	1
W12 – Modelowanie elektromechanicznych układów wykonawczych i systemów sterowania oraz tworzenie modeli mechatronicznych. Techniki projektowania mechatronicznego.	1
W13 – Systemy MEMS, NEMS i ich zastosowanie.	1

W14 – Sztuczna inteligencja w układach mechatronicznych, biomechatronika.	1
W15 – Kolokwium zaliczeniowe.	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Szkolenie laboratoryjne stanowiskowe i bhp. Omówienie programu zajęć oraz sposobu zaliczenia.	2
L2 – Wprowadzenie do środowiska symulacyjnego.	2
L3 – Modelowanie i badania symulacyjne prostych układów mechanicznych.	2
L4 – Symulacja napędu prądu stałego.	2
L5 – Modelowanie napędu prądu stałego z wałem elastycznym.	2
L6 – Model prostego układu hydraulicznego/pneumatycznego.	2
L7 – Symulacja złożonego systemu mechatronicznego.	2
L8 – Układ z serwonapędem.	2
L9 – Programowanie układu sterowanego mikroprocesorowo.	2
L10 – Układ napędowy silnika krokowego.	2
L11 – Programowanie zadań manipulacyjnych robota	2
L12 – Badanie modelu układu transportu międzyoperacyjnego	2
L13 – Programowe sterowanie pracą modelu obrabiarki CNC	2
L14 – Odrabianie zaległych ćwiczeń/rozliczenie sprawozdań z ćw.2-7	2
L15 – Rozliczenie sprawozdań z ćw. 8-13 i ocena sprawozdań.	2
SUMA	30

Treści programowe: projekt	Liczba godzin
P1 – Omówienie tematyki i harmonogramu realizacji projektu oraz sposobu zaliczenia.	1
P2 – Komputerowe narzędzia modelowania i symulacji systemów mechatronicznych (np. środowisko Matlab/Simulink z pakietem wsparcia Arduino).	1

P3 – Projektowanie elementów systemów mechatronicznych oraz podsystemów pomiarowych i transmisji danych.	1
P4 – Wybór tematu, sformułowanie wstępnych zadań dla systemu, np. projekt układu sterowania cyfrowego napędu (DC, AC, silnik krokowy)	1
P5 – Przygotowanie założeń projektowych, dobór narzędzia informatycznego.	1
P6 – Opracowanie algorytmu układu sterowania.	1
P7-P13 – Opracowanie projektu.	7
P14-P15 – Prezentacja i zaliczenie projektu.	2
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Wykład w formie prezentacji komputerowej
2. Prezentacje multimedialne - filmy, symulacje komputerowe
3. Stanowiska dydaktyczne - laboratorium
4. Oprogramowanie MATLAB Simulink, LabVIEW - laboratorium
5. Biblioteka pakietu wsparcia Arduino programu MATLAB Simulink - projekt
6. Platforma e-learningowa – opcjonalnie wykład, zaliczenie

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

- F1. Aktywność na zajęciach.
- F2. Ocena poprawnego przygotowania sprawozdań z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
- P1. Ocena przyswojenia zagadnień przedstawionych na wykładzie – kolokwium zaliczeniowe
- P2. Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz wyciągania wniosków z ćwiczeń laboratoryjnych
- P3. Ocena umiejętności projektowania z wykorzystaniem narzędzi informatycznych oraz przygotowania dokumentacji i prezentacji - projekt

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	5
Wykonanie sprawozdań z laboratorium	10
Opracowanie projektów	10
Przygotowanie do kolokwium	5
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Auslander K.L.: Mechatronics, Kluwer Academic Press, New York, 1998.
2. Bishop R.H. (red.): The Mechatronics Handbook, CRC Press, 2007.
3. Gawrysiak M.: Mechatronika i projektowanie mechatroniczne, Wyd. Pol. Białostockiej, Białystok 1997.
4. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa 2001.
5. Mrozek B., Mrozek Z.: MATLAB i Simulink: poradnik użytkownika, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2018.
6. Olszewski M. (red): Podstawy mechatroniki. Rea, Warszawa 2006.
7. Petko M.: Wybrane metody projektowania mechatronicznego, Wyd. Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2008.
8. Turowski J.: Podstawy mechatroniki. WSHE, Łódź 2008.
9. Dokumentacja oprogramowania specjalistycznego.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KET1_W12, KET1_W13	C1	Wykład	1, 2	P1
EU2	KET1_W07, KET1_W09, KET1_W15, KET1_K01	C2, C3	Wykład, Projekt	1, 2, 5,6	F1, P1, P3
EU3	KET1_U01, KET1_U03, KET1_U06, KET1_U10, KET1_K01, KET1_K04	C2, C3	Laboratorium, Projekt	3, 4, 5,6	F1, F2, P2, P3

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Student zna budowę systemów mechatronicznych, właściwości ich elementów składowych oraz zasady sterowania i regulacji systemów mechatronicznych
2	Student nie zna budowy systemów mechatronicznych, właściwości ich elementów składowych oraz zasad sterowania i regulacji systemów mechatronicznych
3	Student orientuje się w budowie systemów mechatronicznych, ma podstawową wiedzę odnośnie właściwości ich elementów składowych, ale nie zna zasad regulacji systemów mechatronicznych
3.5	Student ma podstawową wiedzę w zakresie budowy systemów mechatronicznych i właściwości ich elementów składowych, a także potrafi

	określić podstawowe zasady oraz metody sterowania i regulacji systemów mechatronicznych
4	Student ma ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy systemów mechatronicznych, zna właściwości ich elementów składowych oraz zasady sterowania i regulacji systemów mechatronicznych
4.5	Student ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie budowy systemów mechatronicznych, dobrze zna właściwości ich elementów składowych, a także zna i rozumie zasady sterowania i regulacji systemów mechatronicznych
5	Student ma obszerną i usystematyzowaną wiedzę w zakresie budowy systemów mechatronicznych, bardzo dobrze zna właściwości ich elementów składowych, a także zna i rozumie zasady oraz metody sterowania i regulacji systemów mechatronicznych
EU2	Student ma wiedzę w zakresie projektowania i modelowania elementów systemów mechatronicznych oraz analizy ich właściwości w dziedzinie czasu
2	Student nie ma wiedzy w zakresie projektowania i modelowania elementów systemów mechatronicznych, ani nie potrafi opisać ich podstawowych właściwości w dziedzinie czasu
3	Student orientuje się w zakresie zasad projektowania i modelowania elementów systemów mechatronicznych, umie opisać ich właściwości w dziedzinie czasu, ale nie potrafi wyjaśnić zależności właściwości układów od zmiany parametrów
3.5	Student ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania i modelowania elementów systemów mechatronicznych, umie opisać ich właściwości w dziedzinie czasu, ale ma problemy z wyjaśnieniem zależności właściwości układów od zmiany parametrów
4	Student ma ugruntowaną wiedzę w zakresie projektowania i modelowania elementów systemów mechatronicznych, zna ich charakterystyki czasowe oraz potrafi opisać wpływ zmiany parametrów na właściwości prostych układów mechatronicznych
4.5	Student ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie projektowania i modelowania elementów systemów mechatronicznych, zna dobrze ich

	charakterystyki czasowe oraz potrafi opisać wpływ zmiany parametrów na właściwości złożonych układów mechatronicznych
5	Student ma obszerną i usystematyzowaną wiedzę w zakresie projektowania i modelowania elementów systemów mechatronicznych, zna bardzo dobrze ich charakterystyki czasowe oraz potrafi opisać i wyjaśnić wpływ zmiany parametrów na właściwości złożonych układów mechatronicznych
EU3	Student potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do projektowania i modelowania układu mechatronicznego oraz zinterpretować wyniki symulacji
2	Student nie potrafi wykorzystywać narzędzi informatycznych do projektowania i modelowania układu mechatronicznego oraz nie potrafi na podstawie symulacji zinterpretować wyników
3	Student potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do projektowania i modelowania prostych układów mechatronicznych, ma problemy z prawidłową interpretacją niektórych wyników symulacji
3.5	Student umie wykorzystać narzędzia informatyczne do projektowania i modelowania układów mechatronicznych, poprawnie interpretuje uzyskane wyniki dla prostych układów, ale ma trudności z projektowaniem i interpretacją wyników dla układów złożonych
4	Student umie wykorzystać narzędzia informatyczne do projektowania i modelowania układów mechatronicznych, właściwie interpretuje wyniki dla prostych i złożonych układów, ma trudności z tworzeniem projektu i modelu złożonego układu mechatronicznego
4.5	Student umie wykorzystać narzędzia informatyczne do projektowania i modelowania układów mechatronicznych w sposób twórczy na podstawie opisu matematycznego, właściwie interpretuje wyniki dla prostych i złożonych układów, umie projektować układy mechatroniczne i tworzyć ich modele symulacyjne
5	Student potrafi swobodnie korzystać z narzędzi informatycznych do projektowania i symulacji złożonych systemów mechatronicznych w sposób twórczy na podstawie opisu matematycznego, prawidłowo interpretuje wyniki dla prostych i złożonych układów, potrafi projektować złożone układy mechatroniczne i tworzyć ich modele symulacyjne

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

Nazwa przedmiotu						
Inżynieria niezawodności Reliability Engineering						
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja				6DW		
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 punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0 0	3
Koordynator	Dr inż. Łukasz Piątek lukasz_piątek@pcz.pl					
Prowadzący	Dr inż. Łukasz Piątek lukasz_piątek@pcz.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom niezbędnej wiedzy na temat metod wyrażania ilościowego parametrów niezawodności elementów i niezawodność złożonych systemów.
- C2. Zapoznanie studentów ze sposobami tworzenia złożonych systemów odpornych na uszkodzenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
2. Umiejętności obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.
3. Umiejętności sporządzania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Efekty uczenia się

- EU1. Student posiada podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych.
- EU2. Student potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i systemów telekomunikacyjnych ze względu na kryterium maksymalnej niezawodności

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Podstawowe pojęcia niezawodności systemów	2
W2 – Hazard rate.	2
W3 – Krzywa niezawodności elementów elektronicznych	1
W4 – Elementy odnawialne i nieodnawialne.	1
W5 – Średni czas do awarii i średni czas do naprawy	2
W6 – Nadmiarowość jako metoda zmniejszania ryzyka awarii systemu	2
W7 – Modelowanie awarii połączeń w systemie telekomunikacyjnym	2
W8 – MTBF dla złożonego systemu.	2
W9 – Podsumowanie i test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Podstawowe pojęcia niezawodności systemów	2
L2 – Modelowanie Hazard rate dla pojedynczego elementu elektronicznego na podstawie dużego zbioru elementów.	2
L3 – Metoda Monte -Carlo w symulacjach awarii elementów systemu.	4
L4 – Symulacje Monte Carlo parametrów niezawodności dla elementów odnawialnych i nieodnawialnych.	4

L5 – Symulacje Monte Carlo średniego czasu do awarii i średniego czasu do naprawy.	4
L6 – Nadmiarowość jako metoda zmniejszania ryzyka awarii systemu.	4
L7 – Modelowanie awarii połączeń w systemie telekomunikacyjnym. Wykorzystanie metody minimalnych przekrojów.	4
L8 – Symulacja Monte Carlo parametru MTBF dla złożonego systemu transmisyjnego	4
L9 – Podsumowanie i termin na odrabianie zajęć	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
 2. Tablica klasyczna lub interaktywna
 3. Specjalistyczne oprogramowanie
- Stanowiska dydaktyczne

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

- F1. Ocena poprawnego i terminowego przygotowania sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
- P1. Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów - test zaliczeniowy

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	5

Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	10
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Kołowrocki K. Dąbrowska E. J.: Podstawy oceny niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych, Wydawnictwo Uniwersytet Morski w Gdyni 2020
2. Billinton R. Allan R.N. : Reliability Evaluation of Engineering Systems. (2nd ed.). Plenum Press. 1992

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się Dla kierunku Elektronika i telekomunikacja	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KET1_W20, KET1_U09	C1	Wykład Laboratorium	1,2	F1,P1
EU2	KET1_W20, KET1_U09	C2	Wykład Laboratorium	3, 4	F1, P1

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Student posiada podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych

2	Student nie wie co to jest niezawodność, nie potrafi wymienić i opisać żadnego parametru opisującego niezawodność elementu elektronicznego.
3	Student potrafi zdefiniować pojęcie niezawodności dla pojedynczego elementu elektronicznego.
3.5	Student potrafi zdefiniować pojęcie MTTF.
4	Student potrafi zdefiniować pojęcie hazard rate.
4.5	Student potrafi narysować krzywą opisującą hazard rate w całym cyklu życia elementów i urządzeń
5	Student potrafi obliczać niezawodność elementów elektronicznych na podstawie zmierzonej wartości hazard rate.
EU2	Student potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i systemów telekomunikacyjnych ze względu na kryterium maksymalnej niezawodności
2	Student nie potrafi wskazać żadnej metody na zwiększenie niezawodności złożonego systemu.
3	Student potrafi wskazać w jaki sposób nadmiarowość zwiększa niezawodność złożonego systemu.
3.5	Student wie co to jest minimalny przekrój w złożonym systemie transmisyjnym.
4	Student potrafi zdefiniować pojęcie MTBF dla złożonego systemu
4.5	Student potrafi obliczać MTBF dla równoległego połączenia dwóch elementów systemu transmisyjnego.
5	Student potrafi obliczyć MTBF dla złożonego systemu transmisyjnego metodą minimalnych przekrojów.

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						
Programowanie JAVA Programming in JAVA						
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja				7DW		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr	
Do wyboru	1	stacjonarne	polski	IV	VII	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem. Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0 0	4
Koordynator	Dr inż. Łukasz Piątek lukasz_piatek@pcz.pl					
Prowadzący	Dr inż. Łukasz Piątek lukasz_piatek@pcz.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Nauka składni języka JAVA i zapoznanie z instrukcjami warunkowymi i iteracyjnymi.
- C2. Nauka podstaw programowania obiektowego w języku JAVA
- C3. Nauka podstaw programowania w Java Swing

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z podstaw programowania w dowolnym języku
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętności obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.
4. Umiejętności sporządzania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Efekty uczenia się

- EU1. Student posiada wiedzę na temat języka JAVA i umiejętności programowania aplikacji konsolowych
- EU2. Student posiada wiedzę na temat realizacji interfejsów graficznych w JAVA Swing oraz umiejętność zastosowania programowania obiektowego do obsługi zdarzeń.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Środowisko projektowe JAVA. JDK, openJDK. Środowisko rozwoju oprogramowania NetBeans	1
W2 – Podstawy składni w języku JAVA. Instrukcje warunkowe i iteracyjne. Obsługa standardowego wejścia i standardowego wyjścia. Tablice w języku JAVA.	1
W3 – Operacje na łańcuchach znaków. Klasa String.	1
W4 – Szyfr Cezara. Walidacja numeru IBAN. Obliczenie Pi metodą random. Całkowanie numeryczne.	1
W5 – Programowanie obiektowe. Klasy abstrakcyjne i interfejsy.	1
W6 – Dynamiczne struktury danych w JAVA.	1
W7 – Obsługa błędów przy pomocy mechanizmu wyjątków. Konstrukcja try..catch. Propagacja wyjątków.	1
W8 – Zapis i odczyt plików. Serializacja.	2
W9 – Biblioteka Java Swing. Omówienie klas JFrame, JPanel, JTextField, JButton	2
W10 – Programowanie sterowane zdarzeniami w JAVA Swing	2
W11 – Rysowanie podstawowych kształtów przy użyciu Device context	1
W12 – Podsumowanie i test zaliczeniowy	1

SUMA	15
-------------	-----------

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Zapoznanie z środowiskiem rozwoju oprogramowania NetBeans. Prosty program w JAVA.	2
L2 – Instrukcje warunkowe i iteracyjne. Obsługa standardowego wejścia i standardowego wyjścia. Tablice w języku JAVA.	2
L3 – Operacje na łańcuchach znaków. Klasa String.	2
L4 – Szyfr Cezara. Walidacja numeru IBAN. Obliczenie Pi metodą random. Całkowanie numeryczne.	2
L5 – Programowanie obiektowe. Klasy abstrakcyjne i interfejsy.	2
L6 – Dynamiczne struktury danych w JAVA.	2
L7 – Obsługa błędów przy pomocy mechanizmu wyjątków. Konstrukcja try..catch. Propagacja wyjątków.	2
L8 – Zapis i odczyt plików. Serializacja.	2
L9 – Biblioteka Java Swing. Projektowanie graficznego interfejsu użytkownika w środowisku NetBeans	2
L10 – Wykonywanie prostej aplikacji wykorzystującej komponenty JButton, JPanel, JTextField	2
L11 – Programowanie sterowane zdarzeniami w JAVA Swing	2
L12 – Aplikacja Java Swing z odmierzaniem czasu rzeczywistego	2
L13 – Model danych. Aplikacja ilustrująca wykorzystanie wzorca projektowego Model-Widok-Kontroler.	2
L14 – Rysowanie podstawowych kształtów przy użyciu Device context.	2
L15 – Podsumowanie i termin na odrabianie zajęć.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
 2. Tablica klasyczna lub interaktywna
 3. Specjalistyczne oprogramowanie
- Stanowiska dydaktyczne

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

- F1. Ocena poprawnego i terminowego przygotowania sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
- P1. Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów - test zaliczeniowy

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 testu / kolokwium / egzaminu	15
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Bruce Eckel . Thinking in Java. Edycja polska. Wydanie IV , 09/2006
2. Gary Cornell, Cay S. Horstmann, Java. Podstawy. wydanie VIII 09/2008

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KET1_W07, KET1_U22	C1	Wykład Laboratorium	1,2,3	F1,P1
EU2	KET1_W07, KET1_U22	C2	Wykład Laboratorium	1,2,3	F1, P1

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Student posiada wiedzę na temat języka JAVA i umiejętności programowania aplikacji konsolowych.
2	Student nie potrafi napisać prostego programu konsolowego z obsługą wejścia i instrukcjami języka JAVA.
3	Student potrafi używać instrukcji warunkowych w języku JAVA.
3.5	Student potrafi korzystać ze standardowego wejścia w aplikacjach konsolowych.
4	Student potrafi używać instrukcji iteracyjnych w języku JAVA.
4.5	Student potrafi kodować operacje na łańcuchach znaków.
5	Student potrafi używać tablic jednowymiarowych i dwuwymiarowych.
EU2	Student posiada wiedzę na temat realizacji interfejsów graficznych w JAVA Swing oraz umiejętność zastosowania programowania obiektowego do obsługi zdarzeń.
2	Student nie potrafi wykonać w środowisku NetBeans aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika

3	Student potrafi wykonać prosta aplikację z polami tekstowymi, umożliwiającą odczyt danych wprowadzonych przez użytkownika
3.5	Student umie ustawiać właściwości komponentów takie jak ramki, tło itd.
4	Student potrafi przechwycić w swojej metodzie zdarzenie wygenerowane przez użytkownika
4.5	Student potrafi napisać program z odmierzeniem czasu rzeczywistego.
5	Student potrafi posługiwać się klasami modelu danych dla wybranego komponentu Java Swing

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						
Fotowoltaika Photovoltaics						
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					8DW	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok	Semestr
do wyboru	1	stacjonarne		polski	IV	VII
Rodzaj zajęć					Liczba punktów ECTS	
Liczba godzin w semestrze						
Koordynator	dr inż. Aleksander Zaremba: aleksander.zaremba@pcz.pl					
Prowadzący	dr inż. Aleksander Zaremba: aleksander.zaremba@pcz.pl dr inż. Dariusz Kusiak: dariusz.kusiak@pcz.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu rodzajów, budowy i działania systemów fotowoltaicznych
C2.	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania systemów fotowoltaicznych
C3.	Zapoznanie studentów z programami służącymi do projektowania systemów fotowoltaicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	1. Znajomość podstawowych praw i pojęć z zakresu elektrotechniki, matematyki i fizyki.
2.	2. Umiejętność formułowania wniosków na podstawie wykonanego projektu.
3.	3. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się	
EK1.	Student rozróżnia podstawowe systemy fotowoltaiczne
EK2.	Student potrafi opisać system fotowoltaiczny, jego działanie i elementy składowe
EK3.	Student potrafi korzystać z programów do projektowania systemów fotowoltaicznych

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Właściwości promieniowania słonecznego	2
W 2 – Podstawowe wiadomości na temat systemów wykorzystujących energię słoneczną	2
W 3 – Podstawowe wiadomości na temat fotowoltaiki	2
W 4,5 – Systemy fotowoltaiczne (konceptcje, możliwości aplikacji, typy).	4
W 6,7,8 – Elementy systemu fotowoltaicznego (moduły, akumulatory, falowniki, kontrolery, etc.).	6
W 9 – Produkcja energii w systemie PV.	2
W 10 – Systemy hybrydowe.	2
W 11 – Systemy rozproszonej produkcji energii	2
W 12 – Systemy fotowoltaiczne zintegrowane z budownictwem (BIPV)	2
W 13,14 – Systemy ogrzewania słonecznego	4
W 15 – Zaliczenie	2
SUMA	30

Treści programowe: projekt	Liczba godzin
P 1 – Wprowadzenie do programów wspomagających projektowanie systemów PV	9
P 2 – Projektowanie przykładowego systemu PV (system wolnostojący)	3

P 3 – Projektowanie przykładowego systemu PV (system podłączony do sieci)	3
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Środki audiowizualne
2. Instrukcje do wykonywania projektu
3. Laboratorium komputerowe

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

- F1. Projekt - ocena poprawnego i terminowego przygotowania poszczególnych etapów projektu
- P1. Wykład - zaliczenie testowe (100% oceny końcowej)
- P2. Projekt - Rozwiązywanie zadania problemowego (100% oceny końcowej)

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 testu / kolokwium	10
Przygotowanie projektu	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	90 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Eugeniusz Klugmann i Ewa Klugmann-Radziemska: Ogniwa i moduły fotowoltaiczne oraz inne niekonwencjonalne źródła energii. Wyd. Ekonomia i Środowisko, 2005
2. Grzegorz Wiśniewski, Stanisław Gołębiowski, Marian Gryciuk i K. Kurowski: Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej. COIB,

Warszawa 2006.

3. Tadeusz Rodziewicz i Maria Waclawek: Ogniwia fotowoltaiczne. WNT, Warszawa 2010.
4. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, Redakcja: A. Luque and S. Hegedus, Jon Wiley & Sons 2003.
5. Photovoltaic Systems Engineering, Redakcja: R. Messenger and J. Ventre, CRC Press, 2000.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W02	C1, C2	wykład	1	P1
EK2	KET1_W05, KET1_W13	C1, C2	wykład	1	P1
EK3	KET1_W09 KET1_U10	C1, C2, C3	wykład projekt	1, 2, 3	F1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student rozróżnia podstawowe systemy fotowoltaiczne
2	Student nie rozróżnia podstawowych systemów fotowoltaiczne, ani nie potrafi wymienić przykładu
3	Student nie rozróżnia podstawowych systemów fotowoltaiczne, ale potrafi wymienić przykłady
3.5	Student rozróżnia podstawowe systemy fotowoltaiczne i potrafi podać przykłady, ale popełnia drobne błędy
4	Student rozróżnia podstawowe systemy fotowoltaiczne i potrafi podać przykłady
4.5	Student rozróżnia podstawowe systemy fotowoltaiczne, potrafi podać przykłady i opisać różnice pomiędzy poszczególnymi systemami, ale popełnia drobne błędy

5	Student rozróżnia podstawowe systemy fotowoltaiczne, potrafi podać przykłady i opisać różnice pomiędzy poszczególnymi systemami
EK2	Student potrafi opisać prosty system fotowoltaiczny, jego działania i elementy składowe
2	Student nie potrafi opisać prostego systemu fotowoltaicznego, jego działania i elementów składowych
3	Student potrafi opisać prosty system fotowoltaiczny, ale nie jego działania i elementy składowe
3.5	Student potrafi opisać prosty system fotowoltaiczny, jego działania i elementy składowe, ale popełnia drobne błędy
4	Student potrafi opisać prosty system fotowoltaiczny, jego działania i elementy składowe
4.5	Student potrafi opisać prosty system fotowoltaiczny, jego działania i elementy składowe oraz wyjaśnić zależności między nimi, ale popełnia drobne błędy
5	Student potrafi opisać prosty system fotowoltaiczny, jego działania i elementy składowe oraz wyjaśnić zależności między nimi
EK3	Student potrafi korzystać z programów do projektowania systemów fotowoltaicznych
2	Student nie potrafi korzystać z programów do projektowania systemów fotowoltaicznych
3	Student potrafi korzystać z programów do projektowania systemów fotowoltaicznych, ale pojawiają się błędy
3.5	Student potrafi korzystać z programów do projektowania systemów fotowoltaicznych, ale popełnia drobne błędy
4	Student potrafi korzystać z programów do projektowania systemów fotowoltaicznych
4.5	Student potrafi korzystać z programów do projektowania systemów fotowoltaicznych oraz wyjaśnić w skrócie ich zasadę działania, ale popełnia drobne błędy
5	Student potrafi korzystać z programów do projektowania systemów fotowoltaicznych oraz wyjaśnić w skrócie ich zasadę działania

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

Nazwa przedmiotu							
Sterowniki mikroprocesorowe							
Programmable logic controllers							
Kierunek						Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja						9DW	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok	Semestr
Do wyboru	1	stacjonarne		polski		4	7
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0	0	3 ECTS
Koordynator	Dr inż. Beata Jakubiec, beata.jakubiec@pcz.pl						
Prowadzący	Dr inż. Beata Jakubiec, beata.jakubiec@pcz.pl Dr inż. Krzysztof Olesiak, krzysztof.olesiak@pcz.pl Dr hab. inż. Sebastian Dudzik, prof. PCz, sebastian.dudzik@pcz.pl mgr inż. Olga Kolecka, olga.kolecka@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu budowy, działania, programowania i zastosowań programowalnych sterowników logicznych.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania układów sterowania opartych na sterownikach programowalnych.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obsługi i programowania sterowników logicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Podstawowa wiedza z elektrotechniki, elektroniki, techniki cyfrowej, automatyki.
2. Umiejętność obsługi komputera.
3. Znajomość zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się

- EU1. Student zna i rozumie pojęcia dotyczące budowy, zasady pracy oraz roli sterowników programowalnych w systemach sterowania.
- EU2. Student rozróżnia i charakteryzuje języki programowania sterowników logicznych.
- EU3. Student potrafi przygotować i uruchomić prosty program dla sterownika programowalnego.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Zapoznanie z tematyką przedmiotu i literaturą. Struktura przemysłowych systemów sterowania. Programowalne mikroprocesorowe przemysłowe układy sterowania, zastosowania, przykłady.	1
W2 – Budowa i zasada działania sterowników programowalnych. Podstawowe układy I/O.	1
W3-W5 – Norma IEC 61131. Graficzne i tekstowe języki programowania PLC, przykłady.	3
W6 – Zasilanie, jednostka CPU, interfejsy komunikacyjne, specjalne układy wej/wyj.	1
W7 – Sterowniki typu softPLC oraz zintegrowane z panelem operatorskim.	1
W8 – Urządzenia PAC i DCS.	1
W9 – Sterowniki mikroprocesorowe w pojazdach.	
W10 – Sterowniki PLC w sieciach przemysłowych. Komunikacja bezprzewodowa.	1
W11-W12 – Projektowanie systemów sterowania z PLC, bezpieczeństwo układów.	2
W13 - W14 – Współpraca sterowników z systemami SCADA. Symulatory.	2
W15 – Test zaliczeniowy.	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
--	----------------------

L1 – Szkolenie laboratoryjne stanowiskowe i bhp. Omówienie programu zajęć oraz sposobu zaliczenia.	2
L2 – Sterowanie stycznikowo-przełącznikowe.	2
L3 – Podstawy programowania w języku drabinkowym.	2
L4 – Programowanie w języku LD - funkcje.	2
L5 – Programowa realizacja rozruchu gwiazda-trójkąt silnika trójfazowego – algorytm podstawowy.	2
L6 – Programowa realizacja rozruchu gwiazda-trójkąt silnika trójfazowego ze sprawdzaniem stanu styczników i sygnalizacją zakłóceń.	2
L7 – Programowanie sterownika w języku bloków funkcyjnych.	2
L8 – Programowanie w środowisku Codesys cz1.	2
L9 – Programowanie w środowisku Codesys cz2.	2
L10 – Programowanie sterownika ze zintegrowanym panelem operatorskim.	2
L11-L12 – Podstawy programowania sterownika Siemens.	4
L13 – Sterowanie prostym procesem przemysłowym.	2
L14 – Odrabianie ćwiczeń/rozliczenie sprawozdań.	2
L15 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna.
2. Komputery ze specjalistycznym oprogramowaniem.
3. Sprzęt specjalistyczny.
4. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.
5. Platforma e-learningowa – opcjonalnie wykład, zaliczenie

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

- F1. Aktywność na zajęciach.
- F2. Poprawne przygotowanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.
- P1. Kolokwium zaliczeniowe – laboratorium.
- P2. Test zaliczeniowy – wykład.

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	2
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5
Przygotowanie do testu	6
Przygotowanie do kolokwium	7
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Brock S., Muszyński R., Urbański K., Zawirski K., Sterowniki programowalne, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000r.
2. Broel-Plater B.: Układy wykorzystujące sterowniki PLC. PWN, 2009.
3. Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT Warszawa 2006.
4. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. BTC, 2018.
5. Legierski T., Kasprzyk J., Wyrwał J., Hajda J., Programowanie sterowników PLC, Wyd. Pracowni Komp. Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1998r.
6. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P.: Wstęp do Programowania Sterowników PLC. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, 2010.
7. Instrukcje i materiały szkoleniowe producentów.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KET1_W06, KET1_W08,KET1_W12	C1	wykład	1,5	F1, P2

EU2	KET1_W08	C1, C3	wykład laboratorium	1,2,3,4,5	F2,P1,P2
EU3	KET1_U22, KET1_K04	C1, C2, C3	laboratorium	2,3,4,5	F1,F2,P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EU1	Student zna i rozumie pojęcia dotyczące budowy, zasady pracy oraz roli sterowników programowalnych w systemach sterowania.
2	Student nie potrafi opisać budowy i zasady działania sterownika, ani jego roli w systemach sterowania
3	Student zna budowę sterownika
3.5	Student potrafi wymienić i scharakteryzować elementy budowy sterownika lub omówić jego zasadę pracy
4	Student potrafi wymienić i scharakteryzować elementy budowy sterownika oraz omówić jego zasadę pracy
4.5	Student potrafi wymienić i scharakteryzować elementy budowy sterownika oraz omówić jego zasadę pracy oraz określić funkcje sterowników w systemach sterowania procesami
5	Student potrafi wymienić i scharakteryzować elementy budowy sterownika oraz omówić jego zasadę pracy oraz określić funkcje sterowników w systemach sterowania procesami i wymienić przykłady zastosowań
EU2	Student rozróżnia i charakteryzuje języki programowania sterowników logicznych.
2	Student nie umie wymienić żadnych języków programowania sterowników logicznych
3	Student potrafi wymienić przynajmniej trzy języki i omówić jeden język programowania
3.5	Student potrafi wymienić przynajmniej trzy języki programowania, rozróżnia języki graficzne od tekstowych i potrafi omówić po jednym z każdej grupy
4	Student potrafi wymienić oraz scharakteryzować przynajmniej trzy języki programowania, rozróżnia języki graficzne od tekstowych.
4.5	Student potrafi scharakteryzować wszystkie języki programowania określone w

	normie IEC 61131
5	Student potrafi scharakteryzować wszystkie języki programowania określone w normie IEC 61131 oraz podać ich wady i zalety
EU3	Student potrafi przygotować i uruchomić prosty program dla sterownika programowalnego
2	Student nie potrafi napisać i uruchomić prostego programu dla sterownika programowalnego
3	Student potrafi przygotować algorytm działania prostego programu dla PLC
3.5	Student potrafi algorytm działania oraz napisać prosty program w jednym z języków programowania
4	Student potrafi przygotować algorytm działania oraz napisać, uruchomić program w jednym graficznym i jednym tekstowym języku programowania
4.5	Student potrafi przygotować schemat podłączenia urządzeń I/O, algorytm działania oraz napisać, uruchomić program w jednym graficznym i jednym tekstowym języku programowania
5	Student potrafi przygotować schemat podłączenia urządzeń I/O, algorytm działania oraz napisać, uruchomić program w jednym graficznym i jednym tekstowym języku programowania w trybie off-line i on-line

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

Nazwa przedmiotu						
Anteny i propagacja fal Antennas and wave propagation						
Kierunek				Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja				10DW		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć	Rok	Semestr	
do wyboru	1	stacjonarne	polski	IV	VII	
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem. Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	0	15	0 0	3
Koordinator	Dr hab. inż. Tomasz Szczegielniak					
Prowadzący	Dr hab. inż. Tomasz Szczegielniak, tomasz.szczegielniak@pcz.pl Dr inż. Dariusz Kusiak, dariusz.kusiak@pcz.pl Dr inż. Grzegorz Utrata, grzegorz.utrata@pcz.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami rozchodzenia się fal elektromagnetycznych oraz budową, działaniem i zastosowaniem różnych typów anten i układów antenowych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności prowadzenia analizy rozprzestrzeniania się fal elektromagnetycznych w przestrzeni, nabycie umiejętności doboru anten oraz komputerowego projektowania wybranej grupy prostych anten.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie metod przeprowadzania laboratoryjnego badania anten oraz propagacji fal elektromagnetycznych w przestrzeni

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych oraz cząstkowych i rachunku całkowego.
2. Wiedza z zakresu teorii obwodów i teorii pola oraz podstawowa wiedza z zakresu informatyki, elektroniki i metrologii elektrycznej.
3. Umiejętność współpracy zespołowej i pracy samodzielnej w trakcie realizacji postawionych zadań. Umiejętność obsługi elektronicznego sprzętu pomiarowego i sprzętu pomiarowego współpracującego z komputerem (np. analizatora widma, rejestratora parametrów).

Efekty uczenia się

- E1. Student potrafi zdefiniować pojęcia fali elektromagnetycznej, anteny oraz podać interpretacje fizyczną podstawowych parametrów antenowych.
- E2. Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny oraz określenia jej przydatności ze względu na wymagane zastosowanie i zakres częstotliwości pracy.
- E3. Student potrafi połączyć obwód wg schematu, zna zjawiska zachodzące w rozpatrywanym obwodzie oraz posiada umiejętność określenia parametrów fizycznych wybranych anten.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Pole elektromagnetyczne	2
W 2 – Fala płaska	2
W 3 – Propagacja fal radiowych	2
W 4 – Podstawy teoretyczne anten.	2
W 5 – Parametry anten	2
W 6 – Dipol antenowy	2
W 7 – Antena Yagi-Uda	2
W 8 – Anteny log-per	2
W 9 – Anteny panelowe	2
W 10 – Anteny paraboliczne	2

W 11 – Anteny mikropaskowe	2
W 12 – Anteny szczelinowe	2
W 13 – Anteny tubowe	2
W 14 – Falowody	2
W 15 – Światłowody	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do laboratorium, podział grupy na sekcje, zapoznanie studentów z warunkami bezpieczeństwa pracy w laboratorium, omówienie zasad działania i zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową.	2
L 2 – Badanie filtrów częstotliwościowych aktywnych.	2
L 3 – Identyfikacja charakterystyki kierunkowej anteny.	2
L 4 – Badanie dopasowania antenowego.	2
L 5 – Zastosowanie wykresu Smitha do badania torów transmisyjnych z anteną.	2
L 6 – Badanie czwórników.	2
L 7 – Badanie propagacji fal elektromagnetycznych w komorze GTEM.	2
L 8 – Ocena końcowa, zaliczenie laboratorium.	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Środki audiowizualne
2. Zbiory zadań i zagadnień problemowych
3. Instrukcje oraz zestawy dydaktyczne do ćwiczeń laboratoryjnych
4. Literatura i portale internetowe
5. Platforma e-learningowa PCz - opcjonalnie wykład, zaliczenia, egzaminy, projekt, seminarium

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

- F1. Wykład – ocena na podstawie rozwiązania indywidualnego zadania problemowego.
- F2. Laboratorium - ocena poziomu przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocena poprawnego i terminowego przygotowania indywidualnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z oceną prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników i wniosków końcowych.
- P1. Wykład - zaliczenie na ocenę na podstawie oceny rozwiązania indywidualnego zadania problemowego.
- P2. Laboratorium - zaliczenie na ocenę (połowa oceny z średniej arytmetycznej ocen z przygotowania do ćwiczenia wraz z oceną za sprawozdania i połowa oceny z kolokwium zaliczeniowego)

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 testu / kolokwium / egzaminu	5
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Szóstka J.: Fale i anteny. WKŁ, Warszawa 2000.
2. Zieniutycz W.: Anteny – Podstawy polowe. WKŁ, Warszawa 2001.
3. Pieniak J.: Anteny telewizyjne i radiowe. WKŁ, Warszawa 2001.
4. Piątek Z., Jabłoński P.: Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, WNT , Warszawa 2010.
5. Spalek D.: Fale elektromagnetyczne, podstawy teorii anten i falowodów, Wyd.

Pol. Śląskiej, Gliwice 2012.

6. Bem D. J.: Anteny i rozchodzenie się fal radiowych. WNT, Warszawa 1973.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
E1	KET1_W02	C1	Wykład	1	F1, P1
E2	KET1_W04	C1,C2	Wykład	1	F1, P1
E3	KET1_W14	C3	Laboratorium	2	F2, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
E1	Student potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej, anteny oraz podać interpretacje fizyczną podstawowych parametrów antenowych.
2	Student nie potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej, anteny oraz nie potrafi podać interpretacji fizycznej podstawowych parametrów antenowych.
3	Student potrafi częściowo zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej lub anteny
3.5	Student potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej lub anteny
4	Student potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej i anteny lub potrafi podać interpretację fizyczną podstawowych parametrów antenowych.
4.5	Student potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej, anteny oraz potrafi podać częściową interpretację fizyczną podstawowych parametrów

	antenowych.
5	Student potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej, anteny oraz potrafi podać interpretacji fizycznej podstawowych parametrów antenowych.
E2	Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny oraz określenia jej przydatności ze względu na wymagane zastosowanie i zakres częstotliwości pracy.
2	Student nie posiada umiejętności znalezienia specyfikacji katalogowej anteny
3	Student posiada umiejętność częściowego znalezienia specyfikacji katalogowej anteny
3.5	Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny
4	Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny oraz określenia jej przydatności ze względu na wymagane zastosowanie lub zakres częstotliwości pracy.
4.5	Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny oraz częściowego określenia jej przydatności ze względu na wymagane zastosowanie lub zakres częstotliwości pracy.
5	Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny oraz określenia jej przydatności ze względu na wymagane zastosowanie i zakres częstotliwości pracy.
E3	Student potrafi połączyć obwód wg schematu, zna zjawiska zachodzące w rozpatrywanym obwodzie oraz posiada umiejętność określenia parametrów fizycznych wybranych anten
2	Student przeważnie nie potrafi łączyć obwodu wg schematu, omówić zjawisk występujących w rozpatrywanych obwodach, nie posiada umiejętności określenia parametrów fizycznych wybranych anten.
3	Student przeważnie potrafi połączyć obwód wg schematu, omówić niektóre zjawiska występujące w rozpatrywanych obwodach, słabo orientuje się w tematyce i określeniu parametrów fizycznych wybranych anten.
3.5	Student przeważnie potrafi połączyć obwód wg schematu, omówić niektóre zjawiska występujące w rozpatrywanych obwodach, dość słabo orientuje się w tematyce i określeniu parametrów fizycznych wybranych anten.

4	Student potrafi połączyć większość obwodów wg schematu, omówić większość zjawisk występujących w rozpatrywanych obwodach, dobrze orientuje się w tematyce i określeniu parametrów fizycznych wybranych anten.
4.5	Student potrafi połączyć obwód wg schematu, omówić większość zjawisk występujących w rozpatrywanych obwodach, dość dobrze orientuje się w tematyce i określeniu parametrów fizycznych wybranych anten..
5	Student potrafi połączyć obwód wg schematu, omówić zjawiska występujących w rozpatrywanych obwodach, bardzo dobrze orientuje się w tematyce i określeniu parametrów fizycznych wybranych anten.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie we.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.
3. Zajęcia laboratoryjne odbywają się po 2 godziny co drugi tydzień lub przez jedną połowę semestru.
4. Instrukcje do laboratorium są dostępne w salach laboratoryjnych.

Nazwa przedmiotu							
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów Digital Signal Processing							
Kierunek					Oznaczenie przedmiotu		
Elektronika i telekomunikacja					11DW		
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok	
do wyboru	1	stacjonarne		polski		IV	
		Rodzaj zajęć	Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	
						Proj.	
						Liczba punktów ECTS	
Liczba godzin w semestrze		30	0	30	0	0	4
Koordinator	Dr inż. Janusz Baran (baranj@el.pcz.czyst.pl)						
Prowadzący	Dr inż. Janusz Baran (baranj@el.pcz.czyst.pl) Dr inż. Aleksander Zaremba (zaremba@el.pcz.czyst.pl) Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz. (grys@el.pcz.czyst.pl)						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie typowych metod i zastosowań cyfrowego przetwarzania sygnałów (DSP)
C2.	Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się metodami komputerowego wspomaganie analizy i projektowania algorytmów DSP
C3.	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami sprzętowego implementowania algorytmów DSP i ich działania w czasie rzeczywistym

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza i umiejętności w zakresie algebry liniowej, liczb zespolonych, rachunku operatorowego i równań różniczkowych
2.	Wiedza z zakresu obwodów i sygnałów oraz przetwarzania sygnałów

3. Wiedza i umiejętności z zakresu metod numerycznych, techniki obliczeniowej i symulacyjnej

Efekty uczenia się

- EK1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie typowych metod i zastosowań DSP (analiza widmowa, korelacyjna, filtracja cyfrowa) oraz potrafi je zastosować w obliczeniach i zinterpretować wyniki.
- EK2. Student potrafi posługiwać się narzędziami komputerowego wspomaganie analizy i projektowania algorytmów DSP
- EK3. Student zna podstawowe zagadnienia praktycznej implementacji algorytmów DSP oraz umie wykorzystać narzędzia programowania procesorów sygnałowych

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Zarys historyczny rozwoju teorii, sprzętu i obszarów zastosowań DSP. Zagadnienia próbkowania sygnałów analogowych	2
W2 – Przekształcenie Fouriera w czasie dyskretnym. Dyskretne przekształcenie Fouriera DFT i interpretacja jego wyników. Krótkookresowa analiza Fouriera - spektrogram. Algorytm szybkiego przekształcenie Fouriera.	2
W3 – Równania różnicowe i układy dynamiczne czasu dyskretnego. Liniowe układy stacjonarne – transmitancje, charakterystyki impulsowe i częstotliwościowe. Filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej (SOI i NOI).	2
W4 – Specyfikacje projektowe filtrów w dziedzinie częstotliwości. Projektowanie filtrów NOI. Metoda prototypów analogowych, dyskretyzacja prototypów, transformacje częstotliwości. Metody optymalizacyjne, algorytm Yule-Walkera.	2
W5 – Projektowanie filtrów SOI: metoda okien, metoda próbkowania w dziedzinie częstotliwości, metoda optymalizacji minimaksowej, algorytm Parks-McClellana (filtry equiripple).	2

W6 – Struktury realizacyjne filtrów SOI i NOI. Blokowa filtracja SOI przez mnożenie transformat. Segmentacja szybkiego splotu.	2
W7 – Przetwarzanie wieloczęstotliwościowe sygnałów. Interpolacja cyfrowa. Decymacja cyfrowa. Połączenie interpolacji i decymacji.	2
W8 – Próbkowanie sygnału pasmowego. Banki filtrów. Podpasmowa dekompozycja i kompresja sygnału.	2
W9 – Reprezentacja liczb w DSP. Problemy związane z arytmetyką stałoprzecinkową. Proces kwantowania. Efekty kwantowania w filtrach cyfrowych. Charakteryzowanie błędu kwantowania jako szumu.	2
W10 – Podstawowe statystyki sygnałów losowych, funkcje korelacji i gęstości widmowej mocy i ich estymacja. Przetwarzanie sygnału losowego przez układ liniowy.	2
W11 – Analiza korelacyjna. Detekcja sygnału w szumie. Filtr dopasowany do sygnału, przykłady zastosowania.	2
W12 – Obrazy statyczne jako sygnały dwuwymiarowe. Dwuwymiarowe DFT. Dwuwymiarowa nieprzyczynowa filtracja liniowa obrazu. Nieliniowa filtracja medianowa.	2
W13 – Filtr optymalny Wienera. Podstawy filtracji adaptacyjnej. Algorytmy LMS i RLS. Zastosowania filtracji adaptacyjnej: predykcja sygnału, identyfikacja układu, adaptacyjne kasowanie szumu.	2
W14 – Przykłady zastosowania DSP: modulacja sigma-delta, liniowe kodowanie predykcyjne LPC.	2
W15 – Implementacja algorytmów DSP na kartę TI DSK6713 z procesorem sygnałowym w środowisku MATLAB-SIMULINK. Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Wprowadzenie do laboratorium. Prezentacja sprzętu i oprogramowania MATLAB-SIMULINK	2

L2 – DFT i analiza widmowa dyskretnych sygnałów deterministycznych	2
L3 – Szybkie przekształcenie Fouriera FFT	2
L4 - Liniowe układy stacjonarne – symulacja, charakterystyki impulsowe i częstotliwościowe.	2
L5-6 – Projektowanie filtrów cyfrowych SOI i NOI	4
L7 – Analiza korelacyjna i widmowa dyskretnych sygnałów losowych	2
L8 – Przetwarzanie sygnałów losowych przez liniowe układy dyskretne. Filtry dopasowane	2
L9 – Elementy cyfrowego przetwarzania obrazów	2
L10-11 – Wieloczęstotliwościowe przetwarzanie sygnałów – interpolacja i decymacja	4
L12-13 – Filtracja optymalna i adaptacyjna	4
L14-15 – Implementacja algorytmów przetwarzania sygnałów dźwiękowych na karcie DSK6713	4
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna
3. Oprogramowanie MATLAB-SIMULINK i TI Code Composer Studio
4. Stanowiska dydaktyczne z kartami TI DSK6713 z procesorem sygnałowym

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

- F1. Aktywność na zajęciach
- F2. Ocena realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdań
- P1. Kolokwium zaliczeniowe z wykładów

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	10
Przygotowanie do kolokwium	15
Przygotowanie sprawozdań	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	110 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Zieliński T.: *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań*, WKiŁ, 2005.
2. Smith S.: *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców*, BTC, 2007.
3. Lyons R.: *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, wyd.2, WKiŁ, 2010.
4. Manloakis D., Ingle V.: *Applied Digital Signal Processing. Theory and Practice*, Cambridge, 2011
5. Ingle V., Proakis J.: *Essentials of Digital Signal Processing Using Matlab*, 3rd ed, Cengage, 2012
6. *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji* pod red. T.Zielińskiego, PWN, 2014
7. Wojciechowski J.: *Sygnały i systemy*, WKŁ, 2008.
8. Chassaing J.: *Digital Signal Processing and Applications with C6713 & C6416 DSK*, John Wiley, 2005.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla kierunku Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny

EK1	KET1_W10, KET1_W14, KET1_W17, KET1_U08, KET1_K01, KET1_K02	C1	wykład laboratorium	1,2,3,4	F1, F2, P1
EK2	KET1_W14, KET1_U08, KET1_U16, KET1_U22	C2	laboratorium	3,4	F2
EK3	KET1_W08, KET1_U10, KET1_U16, KET1_U22 KET1_K01	C3	wykład laboratorium	1,3,4	F1, F2, P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie typowych metod i zastosowań DSP (analiza widmowa, korelacyjna, filtracja cyfrowa) oraz potrafi je zastosować w obliczeniach i zinterpretować wyniki
2	Student nie rozumie podstawowych metod DSP i nie potrafi wykorzystać teorii do obliczeń
3	Student ma podstawową wiedzę na temat metod i zastosowań DSP i potrafi rozwiązać elementarne problemy obliczeniowe, z trudnością interpretuje wyniki obliczeń/symulacji
3.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4
4	Student ma w niektórych zagadnieniach wiedzę bardziej szczegółową umożliwiającą rozwiązywanie problemów o większym stopniu trudności, potrafi interpretować uzyskane wyniki obliczeń/symulacji
4.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale

	niewystarczające na ocenę 5
5	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie ujętych w treści przedmiotu, umie zastosować te metody w obliczeniach i wszechstronnie zinterpretować wyniki obliczeń/symulacji
EK2	Student potrafi posługiwać się narzędziami komputerowego wspomaganie analizy i projektowania algorytmów DSP
2	Student nie potrafi wykorzystywać narzędzi komputerowych do rozwiązywania problemów DSP
3	Student potrafi wykorzystać narzędzia komputerowego wspomaganie do rozwiązywania problemów DSP w zakresie odtwórczym, nie potrafi wyjść poza instrukcje lub przykłady, ma trudności z interpretacją wyników.
3.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4
4	Student potrafi wykorzystać narzędzia komputerowego wspomaganie do rozwiązywania problemów DSP w sposób twórczy, ale w ograniczonym zakresie
4.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5
5	Student potrafi wykorzystać narzędzia komputerowego wspomaganie do obliczeń i symulacji oraz przekładać proces implementacji algorytmu DSP na odpowiednie techniki obliczeniowe w całym wymaganym zakresie
EK3	Student zna podstawowe zagadnienia praktycznej implementacji algorytmów DSP oraz umie wykorzystać narzędzia programowania procesorów sygnałowych
2	Student nie ma wiedzy na temat problemów związanych z praktyczną implementacją DSP i nie potrafi przeprowadzić procesu implementacji algorytmu na procesorze DSP
3	Student ma podstawową wiedzę na temat problemów praktycznych implementacji, ale nie potrafi jej zastosować w procesie implementacji algorytmu na procesorze DSP
3.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4
4	Student ma wiedzę i rozumie problemy praktycznych implementacji DSP i

	umie wykorzystywać komputerowe narzędzie wspomaganie programowania procesora DSP w zakresie odtwórczym
4.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5
5	Student ma szczegółową wiedzę i rozumie problemy praktycznych implementacji DSP i umie w sposób twórczy wykorzystywać komputerowe narzędzie wspomaganie programowania procesora DSP

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.