

„Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych, zapewniających uzyskanie tych efektów”

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY
KIERUNEK: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA
PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI
STUDIA NIESTACJONARNE I STOPNIA - INŻYNIERSKIE

		RAZEM	W	Ć	L	P	ECTS
	Przedmioty ogólne						
1.	Język angielski	138		138			14
2.	Przedmiot humanistyczny	8	8				1
3.	Własność intelektualna i prawo pracy	10	10				1
4.	Ekonomia i zarządzanie	20	20				3
5.	Technologia informacyjna	18	8		10		2
6.	Ceremoniał morski	5		5			2
	Przedmioty podstawowe						
7.	Matematyka	90	36	54			12
8.	Probabilistyka i procesy losowe	23	8	15			3
9.	Fizyka	50	20	15	15		6
10.	Teoria pola elektromagnetycznego	30	15	15			5
11.	Metodyka programowania	38	8		30		6
12.	Techniki obliczeniowe	23	8		15		3
13.	Symulacje komputerowe	23	8		15		3
	Przedmioty kierunkowe						
14.	Podstawy elektrotechniki	60	22	23	15		9
15.	Inżynieria materiałowa	18	8		10		2
16.	Projektowanie i konstrukcja urządzeń	33	15		10	8	4
17.	Elementy półprzewodnikowe	45	15	15	15		6
18.	Optoelektronika	25	15		10		3
19.	Analogowe układy elektroniczne	69	23	23	15	8	8
20.	Technika mikrofalowa	23	15	8			2
21.	Metrologia	30	15		15		4
22.	Technika cyfrowa	43	15	8	20		6
23.	Architektura komputerów	8	8				1

24.	Technika mikroprocesorowa	31	8		15	8	4
25.	Programowanie aplikacji internetowych	30	15		15		3
26.	Podstawy przetwarzania sygnałów	38	15		15	8	5
27.	Podstawy telekomunikacji	23	15	8			3
28.	Systemy i sieci telekomunikacyjne	15	15				2
29.	Anteny i propagacja fal	18	8		10		2
30.	Technika radiowa	8	8				1
31.	Systemy operacyjne	23	8		15		3
32.	Sieci komputerowe	30	15		15		4
33.	Podstawy automatyki	25	15		10		3
34.	Grafika inżynierska	10	10				1
35.	Ergonomia i bezpieczeństwo pracy	8	8				1
36.	Technika światłowodowa	18	8		10		2
37.	Systemy wbudowane	23	8		15		3
38.	Seminarium dyplomowe	15		15			2
	Przedmioty specjalistyczne - EM						
39.	Praca dyplomowa	30				30	15
40.	Systemy radiokomunikacji morskiej	30	15		15		4
41.	Mikroelektronika	15	15				2
42.	Półprzewodnikowe przyrządy mocy	18	8		10		2
43.	Zasilanie urządzeń elektronicznych	35	15		20		3
44.	Okrętowe systemy kontrolno-pomiarowe	18	8		10		2
45.	Systemy radiokomunikacji ruchomej	16	8		8		2
46.	Urządzenia radiokomunikacyjne	30	15		15		4
47.	Przepisy radiokomunikacyjne	15	15				2
48.	Automatyzacja okrętowych systemów energetycznych	25	15		10		3
49.	Morskie systemy i urządzenia nawigacyjne	18	8		10		2
50.	Urządzenia elektronawigacyjne	18	8		10		2
51.	Ochrona środowiska morskiego	8	8				1
52.	Pracownia problemowa	15			15		12
53.	Seminarium problemowe	10			10		11
	Przedmioty specjalistyczne - SiST						
54.	Praca dyplomowa	30				30	15
55.	Technologie rozległych sieci komputerowych	8	8				2
56.	Projektowanie sieci radiokomunikacyjnych	16	8			8	2

57.	Przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji	30	15		15		4
58.	Filtry cyfrowe i procesory sygnałowe	25	15		10		3
59.	Bezpieczeństwo sieci i systemów komputerowych	16	8			8	2
60.	Zasilanie urządzeń teleinformatycznych	8	8				1
61.	Systemy i sieci radiokomunikacji ruchomej	25	15		10		4
62.	Programowanie urządzeń mobilnych	23	8		15		3
63.	Systemy radiokomunikacji satelitarnej	18	8		10		2
64.	Modulacje cyfrowe i kodowanie	16	8	8			2
65.	Technika nadawania i odbioru radiowego	25	10		15		3
66.	Systemy i urządzenia nawigacyjne	8	8				1
67.	Oprogramowanie syst. pomiarowych	18	8		10		2
68.	Morskie systemy komunikacyjne	18	8		10		2
69.	Pomiary radiokomunikacyjne	18	8		10		1
70.	Pracownia problemowa	15			15		8
71.	Seminarium problemowe	10			10		8

1. Język angielski

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Nazwać uczelnię, wydział i specjalność, wymienić i nazwać narzędzia, komponenty elektroniczne, typy i części statków, członków załogi, komunikować się na morzu (VHF, SMCP, GMDSS).	K_W05, K_U05, K_W15
EKP2	Analizować diagramy elektroniczne i wyjaśnić zasady ich działania.	K_W05, K_W08, K_U05
EKP3	Stosować struktury i zasady gramatyczne w Technical English w mowie i piśmie oraz użyć zasady elementów korespondencji handlowej.	K_U05, K_U27
EKP4	Porozumiewać się w języku angielskim zawodowym (Maritime English) oraz wypowiadać się ustnie w języku angielskim na tematy związane z treściami omawianymi na zajęciach.	K_U05, K_U27, K_W17
EKP5	Korzystać ze źródeł literaturowych i elektronicznych do pogłębiania kompetencji językowych z zakresu Technical & Maritime English oraz tłumaczyć teksty techniczne.	K_U05
EKP6	Pracować w grupie przyjmując w niej różne role, rozumieć zasady współpracy i potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K03, K_K01

Treści programowe:

Semestry 1 i 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Nazwa uczelni, wydziału, specjalności, słownictwo akademickie.	EKP1
2.	Podstawowe pojęcia i działania matematyczne - nazewnictwo (liczby zespolone, macierze, całki, układy współrzędnych).	EKP1, EKP2
3.	Dziedziny technologii. Energia alternatywna.	EKP1, EKP4
4.	CAD, CAM, CIM. Wstęp do elektroniki.	EKP1, EKP4
5.	Podstawowe czynności związane z naprawą. Narzędzia ręczne, narzędzia z napędem elektrycznym, obrabiarki.	EKP1, EKP4
6.	Podstawy fonetyki angielskiej.	EKP4
7.	Podsumowanie i powtórzenie materiału.	EKP3, EKP4

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Podstawy fonetyki angielskiej.	EKP4
2.	Komputery dzisiaj.	EKP3, EKP4, EKP6
3.	Urządzenia wejściowe/wyjściowe.	EKP3, EKP4, EKP6
4.	Urządzenia pamięciowe.	EKP3, EKP4, EKP6
5.	Oprogramowanie podstawowe.	EKP3, EKP4, EKP6
6.	Internet. Zasady pisania e-maili.	EKP3, EKP4, EKP6
7.	Podsumowanie i powtórzenie.	EKP3, EKP4

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Oprogramowanie kreatywne	EKP3, EKP4
2.	Języki komputerowe. Java. Praca w ICT.	EKP3, EKP4
3.	Komputery jutro (Systemy komunikacyjne. Sieci. Gry komputerowe. Nowe technologie).	EKP3, EKP4, EKP6
4.	Rozwijanie umiejętności posługiwania się konstrukcjami w stronie biernej w mowie i piśmie.	EKP3
5.	Rodzaje materiałów.	EKP4, EKP5
6.	Jednostki miary.	EKP4
7.	Podstawy fonetyki angielskiej.	EKP4
8.	Podsumowanie i powtórzenie.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Podstawy fonetyki angielskiej.	EKP4
2.	Podsumowanie i powtórzenie.	EKP4
3.	Diagramy. Rozkładanie urządzenia na części. Wymiana komponentów. Wybór komponentów. Zasilanie. Wejście/Wyjście.	EKP4, EKP6
4.	Przetwarzanie sygnałów. Radiatory. Warstwy. Usuwanie kabla taśmowego. System grzewczy.	EKP4, EKP6
5.	CV, list motywacyjny.	EKP3
6.	Interior reassembly. Exterior reassembly. Usuwanie odpadów elektronicznych.	EKP4, EKP6
7.	Słownictwo elektroniczne (obwody, sygnały, bezpieczniki, obwody zintegrowane, rezystory, potencjometry, tranzystory, kondensator i kryształy).	EKP1, EKP2

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Części statku. Typy statków.	EKP1, EKP4, EKP5
2.	Komunikacja morska (VHF, SMCP, GMDSS).	EKP1, EKP3, EKP5
3.	Bezpieczeństwo na statku.	EKP1, EKP3
4.	Załoga.	EKP1
5.	Podstawy fonetyki angielskiej.	EKP4
6.	Podsumowanie i powtórzenie materiału.	EKP1

Semestry 7 i 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Elektronika w domu. Wartości rezystora, kondensatora, kody paskowe do diod. Baterie. Rozwijanie umiejętności posługiwania się konstrukcjami w stronie biernej w mowie i piśmie na podstawie opisu procesu. Zdalne sterowanie. Systemy alarmowe.	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6

2.	Radio. Charakterystyka tranzystora. Wykrywacz metalu. Budowa odtwarzacza CD.	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
3.	Samplowanie oparte na technice cyfrowej. Systemy nagrań. Opis wykresów. Oprzyrządowanie elektroniczne. Logika kombinacyjna.	EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
4.	Przygotowanie do wygłoszenia prezentacji. Prezentacja.	EKP4
5.	Podstawy tłumaczenia tekstów technicznych	EKP5
6.	Podstawy fonetyki angielskiej.	EKP4
7.	Podsumowanie i powtórzenie materiału.	EKP3, EKP4

2. Przedmiot humanistyczny - Historia elektrotechniki i elektroniki

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Rozróżnić i scharakteryzować główne cechy podstawowych okresów historycznych rozwoju elektryki.	K_W19, K_U01 K_K02, K_K06
EKP2	Wydzielić, omówić i powiązać najważniejsze przełomowe odkrycia i wynalazki z obszaru elektrotechniki i elektroniki.	K_W18 K_K02, K_K06
EKP3	Przeprowadzić ocenę skutków działalności inżynierskiej w obszarze elektryki w aspekcie historycznym na rozwój współczesnej cywilizacji.	K_U21, K_K02, K_K06

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Historyczne okresy rozwoju elektrotechniki i elektroniki. Rys rozwoju elektryki do 1897 roku.	EKP1 EKP3
2.	Wynalazki i wydarzenia z obszaru elektrotechniki i elektroniki w pierwszej połowie XX w.	EKP2
3.	Rozwój elektrotechniki i elektroniki od połowy XX w do czasów współczesnych.	EKP1 EKP3
4.	Wpływ wynalazków z dziedziny elektrotechniki i elektroniki na rozwój cywilizacyjny. Wpływ elektroniki na rozwój informatyki.	EKP3
5.	Dorobek i życiorysy najwybitniejszych światowych uczonych elektryków i elektroników.	EKP1
6.	Wybitni przedstawiciele krajowego środowiska elektrycznego i elektrotonicznego.	EKP1
7.	Wkład polskich elektryków i elektroników w naukę światową.	EKP1 EKP2
8.	Najważniejsze Zagraniczne Stowarzyszenia Naukowo-Techniczne Elektryków i Elektroników: IEEE, IET, VDE. Rola Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP) oraz Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej (PTETiS).	EKP3

3. Własność intelektualna i prawo pracy

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Student określa i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu przedmiotu; student zna i potrafi przedstawić źródła prawa własności intelektualnej i prawa pracy.	K_W13
EKP2	Student ocenia sytuację prawną oraz przedstawia przykłady przejawu prawa własności intelektualnej i prawa pracy w życiu codziennym; student rozróżnia rodzaje praw własności intelektualnej.	K_W13, K_U11
EKP3	Student wykorzystuje typowe instrumenty prawne w zakresie prawnego planowania wybranych działań w kontekście prawa własności intelektualnej i prawa pracy; student potrafi wyszukiwać, analizować, oceniać i użytkować informacje dotyczące zagadnień z zakresu przedmiotu.	K_U11
EKP4	Student wykorzystuje instrumenty prawne w zakresie różnych stanów faktycznych; Student posiada umiejętności badawcze, obejmujące formułowanie i analizę problemów badawczych.	K_U11
EKP5	Student dyskutuje; pracuje w zespole; przygotowuje i umiejętnie prezentuje wyniki prac zespołu.	K_K03, K_K01, K_K05

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Źródła prawa własności intelektualnej.	EKP1
2.	Przedmioty praw autorskich.	EKP2, EKP4
3.	Ochrona praw autorskich i praw pokrewnych.	EKP3, EKP4
4.	Zawieranie umów (licencje, cesje, prawa autorskie).	EKP3
5.	Podstawowe zagadnienia w zakresie wynalazków i patentów, znaków towarowych.	EKP1, EKP2
6.	Zasady prawa pracy.	EKP1, EKP3
7.	Cechy prawne stosunku pracy.	EKP1, EKP2
8.	Odpowiedzialność porządkowa i materialna. Czas pracy. Urlopy.	EKP1, EKP2
9.	Rozstrzygnięcie sporów ze stosunku pracy.	EKP4, EKP5

4. Ekonomia i zarządzanie

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać rzeczywistość gospodarczą wykorzystując nomenklaturę ekonomiczną.	K_W21, K_W22, K_U01
EKP2	Wyjaśnić ekonomiczne przesłanki postępowania podmiotów rynkowych i państwa.	K_W21, K_W22, K_U01, K_K05
EKP3	Wyjaśnić znaczenie pojęć podstawowych z zakresu zarządzania.	K_W21, K_W22, K_U01
EKP4	Opisać mechanizm funkcjonowania organizacji, powiązania i zależności między funkcjami zarządzania a sprawnością działania organizacji.	K_W21, K_W22, K_U01, K_U02, K_K03

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do ekonomii.	EKP2
2.	Podstawowe kategorie rynkowe. Mechanizm rynkowy.	EKP1, EKP2
3.	Elastyczność popytu i podaży.	EKP2
4.	Koszty produkcji. Koszty prywatne i społeczne; rzeczywiste i alternatywne; stałe i zmienne, w krótkim i w długim okresie.	EKP1
5.	Działalność przedsiębiorstwa na rynku konkurencji doskonałej i niedoskonałej. Modele rynków.	EKP1
6.	Rachunek dochodu narodowego.	EKP1
7.	Polityka fiskalna.	EKP1, EKP2
8.	Pieniądz i polityka pieniężna.	EKP1, EKP2
9.	Rynek pracy i bezrobocie.	EKP1
10.	Inflacja. Pieniądz i ceny: związki przyczynowo–skutkowe.	EKP1
11.	Cykl koniunkturalny.	EKP1
12.	Przedmiot i zakres nauki organizacji i zarządzania. Organizacja jako przedmiot zarządzania oraz jako system społeczno–techniczny. Sprawność organizacji.	EKP3, EKP4
13.	Zarządzanie organizacją – pojęcia podstawowe. Zarządzanie jako proces podejmowania decyzji.	EKP3
14.	Planowanie.	EKP3, EKP4
15.	Organizowanie.	EKP3, EKP4
16.	Motywowanie.	EKP3, EKP4
17.	Kontrolowanie.	EKP3, EKP4
18.	Zmiany w organizacji – istota zmian organizacyjnych i ich wpływ na sprawność działania organizacji, zachowanie ludzi wobec zmian organizacyjnych.	EKP4

5. Technologia informacyjna

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać relacyjny model danych.	K_U01
EKP2	Zaprojektować prostą bazę danych MS Access.	K_U01, K_U28
EKP3	Stworzyć aplikację MS Access zawierającą tabele i raporty.	K_U01, K_U28
EKP4	Pobierać do dokumentów Word i Excel dane z baz danych, konfigurować połączenia z serwerami SQL.	K_U01, K_U28
EKP5	Wykorzystać program Excel do analizy danych, w tym przy pomocy tabeli przestawnej.	K_U01, K_U28
EKP6	Tworzyć na podstawie przykładów proste zapytania SQL.	K_U01, K_U28
EKP7	Wybrać odpowiednie narzędzia do stworzenia prostego systemu informacyjnego.	K_U01, K_U28

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Systemy informacyjne i bazy danych.	EKP 1, EKP 7
2.	Microsoft Access.	EKP 2, EKP 3
3.	Relacyjny model danych.	EKP 1, EKP 2
4.	Algebra relacyjna.	EKP 1, EKP 6
5.	Projektowanie relacyjnych baz danych.	EKP 1, EKP 2
6.	Normalizacja.	EKP 1, EKP 2
7.	Podstawy języka SQL.	EKP 6
8.	Transakcje.	EKP 1, EKP 6
9.	Podstawy analizy danych.	EKP 4, EKP 5, EKP 6
10.	Systemy zarządzania treścią - CMS.	EKP 7
11.	Eksploatacja i bezpieczeństwo baz danych.	EKP 7
12.	Rozproszone bazy danych.	EKP 7
13.	Kierunki rozwoju systemów informacyjnych.	EKP 7
14.	Projekt prostej bazy danych Microsoft Access.	EKP 2
15.	Projekt bazy danych Microsoft Access.	EKP 2, EKP 3
16.	Współpraca pakietu MS Office z bazami danych.	EKP 4, EKP 7
17.	Projekt prostej aplikacji Microsoft Access wykorzystującej tabele dołączone z innych baz danych.	EKP 1, EKP 3, EKP 7

6. Ceremoniał morski

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Przestrzega przepisów mundurowych.	K_W02, K_U08, K_K05
EKP2	Nabył umiejętności dowodzenia oraz pracy w zespole.	K_U08
EKP3	Nabył umiejętność zachowywania się w mundurze zgodnie z regulaminem musztry i ceremoniału morskiego. Umie brać odpowiedzialność za siebie i za innych.	K_U08
EKP4	Prawidłowe nawyki i postawy w wystąpieniach indywidualnych w mundurze.	K_U08
EKP5	Prawidłowe nawyki i postawy w wystąpieniach zespołowych w mundurze.	K_U08

Treści programowe:

Semestry 2 i 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zapoznanie się z Regulaminem Mundurowym.	EKP1
2.	Zapoznanie z podstawowymi komendami oraz różnymi elementami szyku.	EKP2
3.	Podstawowe zasady zachowania się w stosunku do: przełożony-podwładny, starszy-młodszy oraz zasad dobrego wychowania.	EKP3
4.	Musztra indywidualna.	EKP4

7. Matematyka

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Praktycznie wykorzystuje zdobytą wiedzę z matematyki przy rozwiązywaniu problemów na przedmiotach zawodowych.	K_W01
EKP2	Swobodnie posługuje się algebrą, analizą funkcji jednej i wielu zmiennych, przekształceniami całkowymi oraz elementami matematyki stosowanej, w tym metodami numerycznym.	K_W01

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Elementy algebry.	EKP1, EKP2
2.	Elementy geometrii analitycznej w przestrzeni.	EKP1, EKP2
3.	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.	EKP1, EKP2
4.	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej.	EKP1, EKP2
5.	Równania różniczkowe zwyczajne.	EKP1, EKP2

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.	EKP1, EKP2
2.	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych.	EKP1, EKP2
3.	Przekształcenia całkowe Laplace'a i Fouriera	EKP1, EKP2
4.	Teoria pola, całka krzywoliniowa i powierzchniowa.	EKP1, EKP2
5.	Szeregi liczbowe i funkcyjne.	EKP1, EKP2

8. Probabilistyka i procesy losowe

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Interpretuje podstawowe pojęcia i definicje probabilistyczne.	K_W01
EKP2	Wyjaśnia podstawowe twierdzenia probabilistyczne.	K_W01
EKP3	Zna podstawowe pojęcia związane ze zmienną losową. Rozumie opis zjawisk losowych za pomocą zmiennej losowej.	K_W01
EKP4	Oblicza momenty zmiennej losowej jedno i wielowymiarowej.	K_W01
EKP5	Oblicza zagadnienia probabilistyczne z zastosowaniem funkcji zmiennej losowej.	K_W01
EKP6	Stosuje twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb.	K_W01
EKP7	Stosuje w analizie metody statystyki matematycznej.	K_W01
EKP8	Zna podstawowe pojęcia z zakresu procesów stochastycznych.	K_W01

Treści programowe:

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zdarzenia losowe, algebra zdarzeń losowych. Przestrzeń probabilistyczna.	EKP1
2.	Aksjomatyczna, geometryczna i częstościowa definicja prawdopodobieństwa.	EKP1
3.	Prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym i twierdzenie Bayesa.	EKP3, EKP2
4.	Zmienna losowa jednowymiarowa dyskretna i ciągła. Dystrybuanta i funkcja gęstości prawdopodobieństwa zmiennej losowej jednowymiarowej -definicje i właściwości.	EKP3
5.	Momenty zmiennej losowej jednowymiarowej.	EKP4
6.	Przykłady i zastosowania zmiennej losowej dyskretnej: rozkład dwupunktowy, rozkład dwumianowy, rozkład Poissona.	EKP3
7.	Przykłady i zastosowania zmiennej losowej ciągłej: rozkład jednorodny, rozkład wykładniczy, rozkład Rayleigha oraz rozkład Gaussa.	EKP3
8.	Zmienne losowe wielowymiarowe. Rozkład łączny i rozkłady brzegowe zmiennej losowej wielowymiarowej. Dystrybuanta zmiennej losowej wielowymiarowej.	EKP3
9.	Momenty zmiennej losowej wielowymiarowej, współczynnik korelacji, współczynnik kowariancji, macierz kowariancji.	EKP4
10.	Funkcje zmiennych losowych.	EKP5
11.	Ciągi zmiennych losowych, rodzaje zbieżności ciągów zmiennych losowych.	EKP6
12.	Prawa wielkich liczb i centralne twierdzenie graniczne	EKP7
13.	Elementy statystyki matematycznej, definicje i właściwości estymatorów.	EKP7
14.	Procesy stochastyczne, podstawowe pojęcia	EKP8

9. Fizyka

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać najważniejsze zjawiska fizyczne, zdefiniować wielkość je charakteryzujące oraz ich jednostki z układu SI oraz z innych układów stosowanych w praktyce.	KW_02
EKP2	Skasyfikować i opisać rodzaje ruchów w zakresie mechaniki klasycznej.	KW_02
EKP3	Opisać i zinterpretować właściwości termiczne ciał i wielkości je charakteryzujące, oraz opisać prawa rządzące konwersją energii cieplnej i mechanicznej.	KW_02
EKP4	Opisać wielkości charakteryzujące zjawiska elektryczne oraz procesy związane z obecnością i przepływem ładunków elektrycznych, a także opisać relacje między zjawiskami magnetycznymi i elektrycznymi.	KW_04
EKP5	Opisać falowe i kwantowe właściwości światła, prawa opisujące emisję energii świetlnej i efekty jej oddziaływania z materią.	KW_02
EKP6	Opisać jądrowy model atomu w ujęciu kwantowym oraz procesy związane ze zmianami stanów energetycznych.	KW_02
EKP7	Scharakteryzować teorię dotyczącą budowy jądra atomowego i zinterpretować procesy energetyczne towarzyszące przemianom jądrowym.	KW_02
EKP8	Opisać rodzaje przewodnictwa w oparciu o teorię pasmową energii elektronów.	KW_04
EKP9	Projektować i przeprowadzać pomiary zmierzające do weryfikacji matematycznych modeli prostych zjawisk.	KU_03
EKP10	Przygotowywać raporty z ekspertyz pomiarowych.	KU_03
EKP11	Pracować w zespole, przyjmując w nim role kierownicze i wykonawcze.	KK_04
EKP12	Analizować funkcjonowanie urządzeń technicznych pod względem zachodzących w nich zjawisk fizycznych.	KW_02, KW-04

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wielkości fizyczne i ich jednostki.	EKP1
2.	Podstawy mechaniki klasycznej – konwersja fizyki Arystotelesowskiej na Newtonowską.	EKP2
3.	Kinematyka i dynamika punktu materialnego.	EKP2
4.	Kinematyka i dynamika bryły sztywnej w ruchu postępowym i obrotowym.	EKP2
5.	Hydrostatyka - ciśnienie, prawo Pascala, prawo Archimedesesa. Hydrodynamika - równanie ciągłości, równanie Bernoullego, zjawisko lepkości.	EKP2
6.	Ruch drgający – harmoniczny: prosty, tłumiony i z siłą wymuszającą. Ruch falowy. Dźwięk jako fala.	EKP2

7.	Cząsteczkowa teoria zjawisk cieplnych. Równania stanu gazu. Energia wewnętrzna. Skale temperaturowe.	EKP3
8.	Pierwsza i druga zasada termodynamiki. Przemiany gazu doskonałego. Praca cieplnego silnika idealnego.	EKP3
9.	Entropia. Przemiany fazowe materii.	EKP3
10.	Pole elektrostatyczne – prawo Coulomba i Gaussa. Pojemność elektryczna.	EKP4
11.	Prąd elektryczny. Mechanistyczna geneza prawa Ohma oraz praw Kirchhoffa. Obwody prądu stałego i zmiennego (w tym przemiennego).	EKP4
12.	Pole magnetyczne. Prawo Biota-Savarta-Laplace'a. Indukcja elektromagnetyczna.	EKP4

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Przepisy BHP.	EKP11
2.	Pomiary ich dokładność. Opracowanie wyników pomiarów.	EKP9, EKP10
3.	Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy.	EKP1, EKP2, EKP9, EKP10
4.	Wyznaczanie natężenia pola grawitacyjnego Ziemi.	
5.	Analiza ruchu harmonicznego, wyznaczenie współczynnika tłumienia.	
6.	Analiza ruchu obrotowego bryły sztywnej. Wyznaczanie momentu bezwładności metodami dynamicznymi.	
7.	Sprawdzanie praw gazu doskonałego.	EKP3, EKP9, EKP10
8.	Wyznaczanie ciepła topnienia i ciepła skraplania.	
9.	Weryfikacja teoretycznej zależności temperatury wrzenia wody od ciśnienia.	
10.	Wyznaczanie pojemności elektrycznej metodą rozładowania kondensatora.	EKP4, EKP9, EKP10, EKP12
11.	Analiza własności magnetycznych ciał.	
12.	Sprawdzanie prawa Snella, wyznaczenie współczynnika załamania światła.	EKP5 EKP9
13.	Wyznaczanie ogniskowej soczewek.	
14.	Wyznaczanie współczynnika sprawności świetlnej źródeł światła.	EKP4, EKP5
15.	Sprawdzanie równania Einsteina-Millikana, wyznaczenie stałej Plancka.	EKP8
16.	Statystyczne opracowanie wyników pomiarów.	EKP10

10. Teoria pola elektromagnetycznego

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1, 2, 3	Opisuje słownie i za pomocą wzorów równania Maxwella w postaci rzeczywistej i zespolonej. Rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W02, K_W04, K_W06, K_U27, K_U31
EKP1, 2, 3	Definiuje i opisuje słownie i za pomocą wzorów w postaci rzeczywistej i zespolonej pojęcia: „energia pola elektromagnetycznego i wektor Poyntinga”. Potrafi rozwiązywać proste zadania z tego zakresu.	K_W02, K_W04, K_W06, K_U27, K_U31
EKP1	Definiuje i opisuje słownie i za pomocą wzorów warunki brzegowe (graniczne) dla pola elektromagnetycznego. Potrafi rozwiązywać proste zadania z tego zakresu.	K_W02, K_W04, K_W06, K_U27, K_U31
EKP2, 3	Definiuje i opisuje słownie i za pomocą wzorów w postaci rzeczywistej i zespolonej równania falowe pola elektromagnetycznego w ośrodku bezstratnym bez źródeł. Rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W02, K_W04, K_W06, K_U27, K_U31
EKP2, 3	Opisuje słownie i za pomocą wzorów w postaci rzeczywistej i zespolonej elektromagnetyczną falę płaską w ośrodku bezstratnym bez źródeł. Rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W02, K_W04, K_W06, K_U27, K_U31
EKP3	Opisuje słownie i za pomocą wzorów w postaci zespolonej równania Helmholtza i falę płaską w ośrodku stratnym. Rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W02, K_W04, K_W06, K_U27, K_U31
EKP3	Opisuje słownie i za pomocą wzorów efekt naskórkowy. Rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W02, K_W04, K_W06, K_U27, K_U31
EKP3	Opisuje słownie i za pomocą wzorów pojęcie polaryzacji elektromagnetycznej fali płaskiej. Rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W02, K_W04, K_W06, K_U27, K_U31
EKP3	Opisuje słownie i za pomocą wzorów podstawowe prawa opisujące zachowanie się elektromagnetycznej fali płaskiej na granicy dwóch ośrodków. Rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W02, K_W04, K_W06, K_U27, K_U31

Treści programowe:

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Równania Maxwella w postaci rzeczywistej.	EKP1
2.	Energia pola elektromagnetycznego i wektor Poyntinga.	EKP1
3.	Warunki brzegowe (graniczne).	EKP1
4.	Rozwiązanie równań Maxwella w postaci rzeczywistej w ośrodku bezstratnym bez źródeł. Równania falowe pola elektromagnetycznego w postaci rzeczywistej w ośrodku bezstratnym bez źródeł (idealny dielektryk).	EKP2
5.	Rozwiązanie równań Maxwella w postaci rzeczywistej w ośrodku stratnym bez ładunków. Równania falowe w postaci rzeczywistej w ośrodku stratnym bez ładunków.	EKP2
6.	Ogólnie o rozwiązaniu równań falowych i falach. Rozwiązania równań falowych pola elektromagnetycznego w postaci rzeczywistej w ośrodku bezstratnym bez źródeł - elektromagnetyczna fala płaska w ośrodku	EKP2

	bezstratnym bez źródeł.	
7.	Równania Maxwella dla pól harmonicznycch. Równania Maxwella w postaci zespolonej.	EKP3
8.	Energia pola elektromagnetycznego i wektor Poyntinga w postaci zespolonej.	EKP3
9.	Rozwiązanie równań Maxwella w postaci zespolonej. Równania Helmholtza.	EKP3
10.	Rozwiązanie równań Helmholtza w ośrodku bezstratnym. Fala płaska w ośrodku bezstratnym.	EKP3
11.	Rozwiązanie równań Helmholtza w ośrodku stratnym. Fala płaska w ośrodku stratnym.	EKP3
12.	Elektromagnetyczna fala płaska w dobrym przewodniku. Efekt naskórkowy.	EKP3
13.	Polaryzacja fali płaskiej. Polaryzacja liniowa, kołowa i eliptyczna.	
14.	Fala płaska padająca prostopadle na granicę dwóch ośrodków. Ośrodek dowolny. Ośrodek bezstratny. Dobry i doskonały przewodnik	
15.	Fala płaska padająca ukośnie na granicę dwóch ośrodków. Polaryzacja równoległa. Polaryzacja prostopadła. Całkowite odbicie.	

11. Metodyka programowania

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać podstawy programowania obiektowego, a w tym sposób definiowania struktur i klas.	K_W06
EKP2	Opisać wybrane algorytmy przydatne w tworzeniu oprogramowania, jak np. Sortowanie, wyszukiwanie wykładnicze itp.	K_W06
EKP3	Wymienić i scharakteryzować komponenty (np. Przycisk, pole edycyjne, pole wyboru) służące do tworzenia graficznego interfejsu użytkownika gui dostępne w środowisku programistycznym.	K_W06
EKP4	Opisać proces powstawania i obsługi zdarzeń w programach EDP (Event Driven Programming).	K_W06
EKP5	Używać środowiska programistycznego do tworzenia aplikacji konsolowych oraz aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika GUI.	K_W06, K_U20, K_U31
EKP6	Używać standardowych komponentów GUI do utworzenia okna aplikacji zgodnie z przeznaczeniem programu, modyfikować wygląd komponentów jeżeli to potrzebne, tworzyć funkcje obsługi zdarzeń.	K_W06, K_U20, K_U31
EKP7	Tworzyć w środowisku typu RAD interaktywne aplikacje wyposażone w graficzny interfejs użytkownika, służące do przetwarzania danych, z możliwością zapisu i odczytu danych w plikach.	K_W06, K_U02, K_U20, K_U27

Treści programowe:

Semestr 1 i 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP PRZEDMIOTU
1.	Podstawy programowania obiektowego; Hermetyzacja, dziedziczenie, polimorfizm.	EKP1
2.	Listy, kolejki i stosy; szablony klas.	EKP2
3.	Programowanie sterowane zdarzeniami.	EKP4
4.	Środowisko programistyczne i komponenty RAD.	EKP3, EKP5
5.	Przykład aplikacji – edytor tekstu.	EKP5, EKP6, EKP7
6.	Przykład aplikacji – kalkulator albo wykres funkcji.	EKP5, EKP6, EKP7

12. Techniki obliczeniowe

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP PRZEDMIOTU
EKP1	Opisać i wyjaśnić poznane techniki obliczeniowe, podać przykłady zastosowań.	K_W01, K_W14
EKP2	Posługiwać się poznanymi technikami obliczeniowymi w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	K_W14, K_U20
EKP3	Oszacować wiarygodność wyników uzyskanych różnymi technikami obliczeniowymi.	K_W14, K_U20, K_U33
EKP4	Tworzyć programy z zastosowaniem poznanych technik obliczeniowych.	K_U20
EKP5	Posługiwać się bibliotekami numerycznymi przy tworzeniu programów.	K_U20

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP PRZEDMIOTU
1.	Numeryczne zastosowania szeregów.	EKP1, EKP 4
2.	Dokładność obliczeń numerycznych.	EKP1, EKP 3
3.	Rozwiązywanie równań nieliniowych z jedną niewiadomą.	EKP1, EKP 4
4.	Metody numeryczne algebry liniowej.	EKP1, EKP 4, EKP 5
5.	Interpolacja funkcji jednej zmiennej.	EKP1, EKP 3, EKP 4, EKP 5
6.	Aproksymacja funkcji.	EKP1, EKP 3, EKP 4, EKP 5
7.	Szybka transformacja Fouriera.	EKP1, EKP 2, EKP 4, EKP 5
8.	Rozwiązywanie układów równań nieliniowych.	EKP1, EKP 4, EKP 5
9.	Całkowanie numeryczne.	EKP1, EKP 2, EKP 4, EKP 5
10.	Rozwiązywanie zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych.	EKP1, EKP 3, EKP 4
11.	Program komputerowej analizy analogowych układów elektronicznych SPICE.	EKP1, EKP 2, EKP 3

13. Symulacje komputerowe

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Charakteryzuje możliwości pakietu SPICE.	K_W14, K_W16
EKP2	Zapamiętuje postać wbudowanych podstawowych modeli elementów elektronicznych.	K_W14, K_W16
EKP3	Używa wbudowanych bibliotecznych oraz własnych wartości parametrów modeli.	K_W14, K_W16
EKP4	Proponuje opis analizowanego układu przy wykorzystaniu edytora schematów.	K_U02, K_U07, K_U12, K_U27, K_U31, K_U33
EKP5	Wprowadza zadane parametry analiz w programie SPICE.	K_U02, K_U07, K_U12, K_U27, K_U31, K_U33
EKP6	Wyznacza w programie SPICE charakterystyki statyczne, częstotliwościowe oraz czasowe elementów i analogowych układów elektronicznych.	K_U02, K_U07, K_U12, K_U27, K_U31, K_U33
EKP7	Tworzy analog obwodowy prostego makromodelu układu scalonego w oparciu o jego opis tekstowy.	K_U02, K_U07, K_U12, K_U27, K_U31, K_U33
EKP8	Wyznacza wartości parametrów modelu diody w programie PARTS.	K_U02, K_U07, K_U12, K_U27, K_U31, K_U33
EKP9	Formułuje symbol elementu dla edytora schematów.	K_U02, K_U07, K_U12, K_U27, K_U31, K_U33
EKP10	Formułuje i weryfikuje poprawność makromodelu elementu elektronicznego o zadanym prostym opisie analitycznym.	K_U02, K_U07, K_U12, K_U27, K_U31, K_U33
EKP11	Ma świadomość ograniczonej dokładności modelowania komputerowego.	K_K01

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Charakterystyka pakietu SPICE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
2.	Modele elementów elektronicznych i układów cyfrowych wbudowanych w programie SPICE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
3.	Formułowanie pliku wejściowego dla programu SPICE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
4.	Estymacja parametrów modeli wybranych elementów elektronicznych.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
5.	Możliwości zastosowania post-procesora graficznego PROBE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11

6.	Interpretacja opisu tekstowego układu elektronicznego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
7.	Zapoznanie się z obsługą interfejsu użytkownika programu PSPICE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
8.	Niezależne i sterowane źródła napięciowe i prądowe.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
9.	Modelowanie układów cyfrowych w programie SPICE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
10.	Interpretacja opisu tekstowego makromodelu wybranego układu scalonego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
11.	Tworzenie symbolu graficznego modelu elementu elektronicznego w edytorze schematów.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
12.	Przygotowanie opracowania pisemnego z zakresu symulacji komputerowych na temat wskazanych przez prowadzącego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11

14. Podstawy elektrotechniki

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Identyfikować w obwodzie elementy typu rezystancyjnego, indukcyjnego, pojemnościowego. Definiować pojęcie idealnego źródła niezależnego i sterowanego. Objaśniać zastosowanie prawa Kirchhoffa do analizy obwodu jednooczkowego. Objaśniać zasady analizy prostych sieci LSS metodą klasyczną. Definiować pojęcie wskazu, impedancji i admitancji dwójnika, objaśniać zasady tworzenia równań obwodu metodą oczkową i węzłową analizy sieci LSS. Definiować pojęcia energii i mocy przebiegów harmonicznym, wartości skutecznej, mocy czynnej, biernej i pozornej. Definiować pojęcie funkcji układowej, funkcji przenoszenia, charakterystyk częstotliwościowych.	K_W13, K_U02, K_U07
EKP2	Analizować prosty obwód rezystancyjny metodą praw Kirchhoffa. Obliczać oporność zastępczą dla różnych konfiguracji oporników w obwodzie. Analizować obwody przy wymuszeniu harmonicznym metodą amplitud zespolonych. Obliczać moc zespoloną, czynną i bierną w obwodach przy wymuszeniu harmonicznym. Wyznaczać charakterystyki częstotliwościowe obwodu.	K_U08, K_U27, K_U31, K_U33
EKP3	Definiować pojęcie pasywności i aktywności dwójnika. Formułować twierdzenie Thevenina -Nortona i zasadę zamiany generatorów. Określać elementarne właściwości dwójników reaktancyjnych. Objaśnia metody analizy sieci LSS przy wymuszeniu nieokresowym. Definiować pojęcie immitancji operatorowej dwójników oraz objaśnia zasady tworzenia operatorowych schematów zastępczych elementów przy zerowych warunkach początkowych Definiować funkcje transmitancji operatorowych, odpowiedź impulsową i jednostkową, pojęcie splotu. Klasyfikować układy ze względu na zera transmitancji. Opisywać czwórnikami macierzami Z, Y, A, G, H. Opisywać układy LSS za pomocą równania stanu.	K_W13, K_U02, K_U07
EKP4	Analizować sieci metodą operatorową przy zerowych warunkach początkowych. Wyznaczać transmitancje operatorowe. Wyznaczać macierze charakterystyczne prostych postaci czwórników.	K_U08, K_U27, K_U31, K_U33
EKP5	Sprawdzić doświadczalnie podstawowe prawa teorii obwodów i sygnałów.	K_W13, K_U08
EKP6	Pracować w zespole realizującym podstawowe zadania badawcze.	K_U02, K_U27, K_U31
EKP7	Porównać przewidywania teoretyczne z wynikami uzyskanymi doświadczalnie oraz zinterpretować ewentualne nieścisłości.	K_U07

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Podstawowe prawa rządzące zjawiskami elektromagnetycznymi w układach fizycznych, model napięciowo-prądowy, funkcje czasowe napięcia i prądu, zasady strzałkowania.	EKP1
2.	Pojęcie idealnych elementów skupionych, definicje elementów obwodowych typu rezystancyjnego, indukcyjnego, pojemnościowego, definicja idealnych źródeł niezależnych i sterowanych, pojęcie elementu liniowego, skupionego, stacjonarnego (LSS).	EKP1, EKP2

3.	Prawa Kirchhoffa, tworzenie sieci/obwodów, pojęcie sieci LSS, równania różniczkowo-całkowe sieci LSS, pojęcie pobudzenia i reakcji, analiza prostych sieci LSS metodą klasyczną, składowa wymuszona/ustalona i swobodna/przejsiowa reakcji. Analiza sieci rezystancyjnych.	EKP1, EKP2
4.	Stan ustalony w sieci LSS przy wymuszeniu harmonicznym, pojęcie wskazu, prawo Kirchhoffa w ujęciu wskazowym, pojęcie impedancji i admitancji dwójnika.	EKP3
5.	Metoda oczkowa analizy sieci LSS.	EKP3
6.	Metoda węzłowa analizy sieci LSS.	EKP3
7.	Energia i moc przebiegów harmonicznym, pojęcie wartości skutecznej, moc czynna, bierna i pozorna. Dopasowanie energetyczne generatora i obciążenia, moc dysponowana.	EKP1, EKP3, EKP4
8.	Pojęcie funkcji układowej, funkcje przenoszenia, charakterystyki częstotliwościowe.	EKP3, EKP4

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wybrane twierdzenia z teorii obwodów, pojęcie pasywności i aktywności, analiza stanu ustalonego i mocy czynnej przy wieloczęstotliwościowym wymuszeniu harmonicznym, wymuszenie prawie okresowe.	EKP1, EKP2
2.	Twierdzenie Thevenina-Nortona, zamiana generatorów.	EKP1, EKP2
3.	Elementarne właściwości dwójników reaktancyjnych, formy kanoniczne, obwody rezonansowe, filtry RLC.	EKP1, EKP2
4.	Analiza sieci LSS przy wymuszeniu nieokresowym, metody operatorowe analizy, transformacja Laplace'a.	EKP3, EKP4
5.	Immitancja operatorowa dwójników, operatorowe schematy zastępcze elementów przy niezerowych warunkach początkowych, prawa Kirchhoffa w postaci operatorowej.	EKP1, EKP2
6.	Metoda oczkowa i węzłowa, uogólnienie podstawowych twierdzeń w dziedzinie zmiennej s .	EKP1, EKP2
7.	Elementy teorii dystrybucji-delta Diraca, wyznaczanie warunków początkowych, odwrotna transformacja Laplace'a.	EKP1, EKP2, EKP3
8.	Funkcje transmitancji operatorowych i ich właściwości, odpowiedź impulsowa i jednostkowa, pojęcie splotu, warunki stabilności BIBO, kryteria algebraiczne stabilności.	EKP1, EKP2
9.	Klasyfikacja układów ze względu na zera transmitancji, układy minimalnofazowe, analiza wybranych charakterystyk fazowych, charakterystyki asymptotyczne Bodego.	EKP1, EKP2
10.	Opis czwórników sieci, opis macierzami Z , Y , A , G , H , czwórnik w stanie pracy, macierze falowe (rozproszenia).	EKP1, EKP2
11.	Opis stanowy układów LSS.	EKP1, EKP2
12.	Schematy blokowe. Kryterium stabilności Nyquista.	EKP1, EKP2

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Obwody prądu stałego	EKP1, EKP 5, EKP 6, EKP 7
2.	Badanie rezystancyjnych czwórników pasywnych	EKP1, EKP 5, EKP 6, EKP 7
3.	Badanie widm sygnałów okresowych	EKP1, EKP 5, EKP 6, EKP 7
4.	Badanie charakterystyk czasowych układów liniowych	EKP1, EKP 5, EKP 6, EKP 7

5.	Badanie charakterystyk częstotliwościowych układów liniowych	EKP1, EKP 5, EKP 6, EKP 7
6.	Komputerowa analiza obwodów i sygnałów, część 1	EKP1, EKP 5, EKP 6, EKP 7
7.	Sprawdzenie przygotowania do realizacji zajęć.	EKP1, EKP 5, EKP 6, EKP 7

15. Inżynieria materiałowa

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia podstawowe materiały stosowane w elektronice.	K_W01, K_W02, K_W05
EKP2	Wymienia podstawowe właściwości materiałów rezystywnych, wymienia podstawowe parametry rezystorów.	K_W01, K_W02, K_W05
EKP3	Wymienia podstawowe właściwości materiałów dielektrycznych, wymienia podstawowe parametry kondensatorów.	K_W01, K_W02, K_W05
EKP4	Charakteryzuje właściwości piezodielektryków, ferrodielektryków i Pirodielektryków.	K_W01, K_W02, K_W05
EKP5	Objaśnia zasadę pomiaru właściwości fotorezystorów, termistorów i warystorów.	K_W01, K_W02, K_W05
EKP6	Objaśnia zasadę pomiaru właściwości elementów RLC.	K_W01, K_W02, K_W05
EKP7	Definiuje parametry wybranych elementów elektronicznych.	K_U05, K_U10, K_U12, K_U27, K_U31
EKP8	Ma zdolność określenia właściwości i parametrów wybranych materiałów i elementów elektronicznych.	K_K03
EKP9	Ocenia zastosowania materiałów do konstrukcji elementów elektronicznych.	K_K03
EKP1L	Badać właściwości fotorezystora i warystora.	K_W01, K_W02, K_W05, K_U05, K_U10, K_U12, K_U27, K_U31
EKP2L	Badać właściwości termistorów.	K_W01, K_W02, K_W05, K_U05, K_U10, K_U12, K_U27, K_U31
EKP4L	Badać właściwości materiałów dielektrycznych.	K_W01, K_W02, K_W05, K_U05, K_U10, K_U12, K_U27, K_U31
EKP5L	Badać właściwości elementów RLC.	K_W01, K_W02, K_W05, K_U05, K_U10, K_U12, K_U27, K_U31
EKP6L	Badać właściwości transoptora w układzie otwartym.	K_W01, K_W02, K_W05, K_U05, K_U10, K_U12, K_U27, K_U31

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Materiały stosowane w elektronice.	EKP1
2.	Podstawowe właściwości materiałów rezystywnych.	EKP2, EKP7, EKP8, EKP9
3.	Parametry i charakterystyki rezystorów.	EKP2, EKP7, EKP8, EKP9
4.	Rezystory nieliniowe.	EKP2, EKP5, EKP7, EKP8, EKP9
5.	Podstawowe właściwości materiałów dielektrycznych.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9
6.	Parametry i charakterystyki kondensatorów.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9
7.	Ferrodielektryki, piezodielektryki i pirodielektryki.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9
8.	Podstawowe właściwości materiałów magnetycznych.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9

9.	Krzywa magnesowania.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9
10.	Parametry i charakterystyki induktorów.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9
11.	Podzespoły magnetyczne.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9
12.	Materiały stosowane w mikroelektronice.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9
13.	Badanie właściwości fotorezystora i warystora.	EKP1L
14.	Badanie właściwości termistorów.	EKP2L
15.	Badanie właściwości materiałów dielektrycznych.	EKP3L
16.	Badanie właściwości elementów RLC.	EKP4L
17.	Badanie właściwości transoptora w układzie otwartym.	EKP4L

16. Projektowanie i konstrukcja urządzeń

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Wylicza etapy projektowania i konstrukcji urządzeń elektronicznych.	K_W15
EKP 2	Opisuje sposób realizacji nierozłączalnych połączeń elektrycznych.	K_W15
EKP 3	Prezentuje podstawowe zasady projektowania obwodów drukowanych.	K_W15
EKP 4	Opisuje właściwości podstawowych materiałów wykorzystywanych na podłoża obwodów drukowanych.	K_W15
EKP 5	Opisuje podstawowe sposoby wytwarzania obwodów drukowanych.	K_W15
EKP 6	Wymienia czynności wykonywane podczas przewlekanego, powierzchniowego oraz mieszanego montażu obwodów drukowanych.	K_W15
EKP 7	Opisuje powłoki metaliczne i organiczne stosowane w obwodach drukowanych.	K_W15
EKP 8	Wymienia podstawowe zasady dopasowania urządzenia oraz miejsca pracy do potrzeb człowieka.	K_W19
EKP 9	Wymienia podstawowe etapy procesu utylizacji zużytych urządzeń elektronicznych.	K_W17
EKP 10	Opisuje wpływ temperatury na niezawodność urządzeń elektronicznych oraz wymienia podstawowe metody chłodzenia elementów elektronicznych.	K_W15
EKP 11	Projektuje prosty obwód drukowany przy wykorzystaniu wybranego programu komputerowego.	K_U16
EKP 12	Konstruuje oraz uruchamia proste układy elektroniczne.	K_U17, K_U18
EKP 13	Przygotowuje dokumentację konstrukcyjną prostego układu elektronicznego.	K_U03
EKP 14	Dbą o bezpieczeństwo swoje i innych osób podczas wykorzystywania niebezpiecznych narzędzi i substancji chemicznych.	K_K02

Treści programowe:

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Organizacja procesu wytwarzania urządzeń elektronicznych.	EKP 1
2.	Czynniki wpływające na niezawodność urządzeń elektronicznych.	EKP 10
3.	Charakterystyka połączeń elektrycznych.	EKP 2
4.	Właściwości podłoża obwodów drukowanych.	EKP 4
5.	Wytwarzanie obwodów drukowanych.	EKP 5
6.	Zasady projektowania obwodów drukowanych.	EKP 3
7.	Programy wspomagające projektowanie obwodów drukowanych i zasady sporządzania dokumentacji obwodu drukowanego.	EKP 3
8.	Montaż układów z obwodami drukowanymi.	EKP 6
9.	Źródła ciepła i odprowadzanie ciepła z urządzeń elektronicznych.	EKP 10
10.	Podstawy ergonomii. Dopasowanie urządzeń do cech użytkownika.	EKP 8

11.	Utylizacja zużytych urządzeń elektronicznych.	EKP 9
-----	---	-------

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zapoznanie się z funkcjami programu do projektowania obwodów drukowanych.	EKP 11
2.	Przygotowanie projektu obwodu drukowanego dla układu wybranego przez prowadzącego.	EKP 11
3.	Wykonanie zaprojektowanej płytki drukowanej.	EKP 12, EKP 14
4.	Przeprowadzenie montażu elementów i wykonanie połączeń lutowanych.	EKP 12, EKP 14
5.	Uruchomienie skonstruowanego układu.	EKP 12
6.	Przygotowanie dokumentacji zaprojektowanej płytki.	EKP 13

17. Elementy półprzewodnikowe

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia podstawowe zjawiska fizyczne zachodzące w krzemie i w krzemowych elementach półprzewodnikowych.	K_W12, K_W14, K_W18
EKP2	Poprawnie interpretuje kształt charakterystyk nieliniowych i odcinakami-liniowych elementów idealnych.	K_W12, K_W14, K_W18
EKP3	Tworzy analog elektryczny mało sygnałowego modelu idealnego elementu półprzewodnikowego.	K_W12, K_W14, K_W18
EKP4	Definiuje pojęcia: punkt pracy elementu oraz praca elementu z małym sygnałem.	K_W12, K_W14, K_W18
EKP5	Oblicza wartości prądów i napięć na dwójnikowym elemencie półprzewodnikowym pracującym w prostym układzie elektronicznym.	K_U02, K_U07, K_U11, K_U12, K_U22, K_U24, K_U27, K_U31, K_U33
EKP6	Rozumie relacje między rozwojem technologicznym, a rozwojem społeczeństwa opartego na wiedzy.	K_U02, K_U07, K_U11, K_U12, K_U22, K_U24, K_U27, K_U31, K_U33

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Fizyczne podstawy działania elementów półprzewodnikowych: nośniki ładunku, półprzewodnik samoistny i domieszkowany, mechanizmy transportu nośników, półprzewodnik w stanie odchylenia od równowagi termodynamicznej, wpływ temperatury.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
2.	Diody p-n: złącze p-n i jego właściwości, dioda idealna i rzeczywista, charakterystyki statyczne, parametry małosygnałowe, wybrane typy diod półprzewodnikowych, ich zastosowania i parametry, wpływ temperatury na właściwości diody.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
3.	Tranzystory bipolarne: tranzystory n-p-n i p-n-p, zakresy pracy, konfiguracje pracy, modele małosygnałowe, charakterystyki statyczne, właściwości tranzystora rzeczywistego, wpływ temperatury na właściwości tranzystora, modele i parametry małosygnałowe.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
4.	Tranzystor polowy: klasyfikacja i zasada działania tranzystorów polowych, charakterystyki statyczne, zakresy pracy, modele małosygnałowe, wpływ temperatury na pracę tranzystora polowego, porównanie właściwości tranzystora polowego i bipolarnego, parametry termiczne.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
5.	Wybrane elementy optoelektroniczne: zasada działania, charakterystyki i parametry.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
6.	Wybrane elementy bezzłączowe: podstawowe charakterystyki i parametry oraz zastosowania.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
7.	Wyznaczanie wartości parametrów materiałów półprzewodnikowych.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
8.	Wyznaczanie własności i parametrów pracy diod półprzewodnikowych.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
9.	Wyznaczanie własności i parametrów pracy tranzystora bipolarnego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
10.	Wyznaczanie własności i parametrów pracy tranzystora polowego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
11.	Wyznaczanie własności i parametrów pracy elementów optoelektronicznych.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zajęcia i prezentacje ćwiczeń laboratoryjnych. Warunki zaliczenia wprowadzające. Charakterystyka. Regulamin laboratorium i przepisy BHP.	EKP6
2.	Badanie charakterystyk statycznych diod półprzewodnikowych.	EKP1, EKP2, EKP5
3.	Badanie charakterystyk statycznych diod stabilizacyjnych	EKP1, EKP2, EKP5
4.	Badanie charakterystyk statycznych tranzystora bipolarnego.	EKP1, EKP2, EKP5
5.	Badanie charakterystyk statycznych tranzystora złączowego JFET.	EKP1, EKP2, EKP5
6.	Badanie właściwości impulsowych diod półprzewodnikowych.	EKP1, EKP2, EKP5
7.	Badanie właściwości impulsowych tranzystorów.	EKP1, EKP2, EKP5
8.	Badanie właściwości małosygnalowych tranzystora bipolarnego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

18. Optoelektronika

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Definiuje i opisuje sposoby oddziaływania fotonów i elektronów z materią, pojęcie spontanicznej i wymuszonej emisji fotonów, pojęcie równowagi termodynamicznej (rozkład Maxwella i Boltzmanna), pojęcie inwersji populacji stanów. Wyjaśnia mechanizmy oddziaływania fotonów i elektronów z materią. Rozwiązuje zadania z tego zakresu.	K_W03, K_U31
EKP2	Definiuje i opisuje energetyczne, fotonowe i świetlne wielkości radiometryczne i ich jednostki. Rozwiązuje zadania z tego zakresu. Opisuje budowę i zasadę działania konwencjonalnych źródeł promieniowania optycznego.	K_W03, K_U12, K_U22, K_U31
EKP3	Wyjaśnia efekt optoelektroniczny oraz emisję i absorpcję promieniowania w złączu półprzewodnikowym pn. Opisuje podstawowe właściwości złącza pn. Opisuje parametry półprzewodnikowych emiterów i detektorów promieniowania optycznego.	K_W03, K_U12, K_U22, K_U31
EKP4	Wymienia i opisuje postulaty oraz prawa optyki geometrycznej. Omawia macierz propagacji promieni świetlnych. Wyjaśnia budowę i działanie podstawowych elementów oraz układów optycznych. Opisuje podstawowe pojęcia optyki falowej (dyfrakcja i interferencja światła, spójność światła, polaryzacja światła, jej rodzaje i sposoby realizacji). Przedstawia matematyczny opis zjawisk optyki falowej. Rozwiązuje zadania z tego zakresu.	K_W03, K_U12, K_U22, K_U31
EKP5	Definiuje parametry gaussowskiej wiązki promieniowania świetlnego. Przedstawia za pomocą wzorów związku pomiędzy parametrami gaussowskiej wiązki promieniowania świetlnego. Rozwiązuje zadania z tego zakresu.	K_W03, K_U12, K_U22, K_U31
EKP6	Wyjaśnia budowę i zasadę działania lasera. Opisuje właściwości promieniowania laserowego. Wymienia rodzaje i opisuje rezonatory laserowe. Opisuje podstawowe rodziny laserowe i ich przedstawicieli. Podaje sposoby wykorzystania światła laserowego. Omawia parametry i zastosowanie wybranych przez siebie laserów.	K_W03, K_U12, K_U22, K_U31

Treści programowe:

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Optoelektronika – wstęp. Oddziaływanie promieniowania z materią.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
2.	Radiometria.	EKP2
3.	Źródła promieniowania optycznego.	EKP2
4.	Efekty optoelektroniczne w złączu półprzewodnikowym pn - półprzewodnikowe źródła i detektory promieniowania optycznego.	EKP3
5.	Podstawy optyki geometrycznej i optyki falowej.	EKP4
6.	Optyka gaussowskich wiązek promieniowania.	EKP5
7.	Lasery - rodzaje i budowa laserów, rezonatory laserowe, właściwości promieniowania laserowego.	EKP6

8.	Wybrane zastosowania optoelektroniki.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
----	---------------------------------------	---------------------------------------

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Optyka geometryczna - badanie właściwości teleskopu Keplera.	EKP4
2.	Pomiary charakterystyk widmowych oraz statycznych różnych źródeł światła.	EKP2, EKP3
3.	Badanie parametrów charakteryzujących wiązkę laserową (gaussowską).	EKP5, EKP6
4.	Badanie charakterystyk fotodiody.	EKP3
5.	Zaliczenie laboratorium, zajęcia odróbkowe.	

19. Analogowe układy elektroniczne

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Prezentuje układy polaryzacji tranzystorów i metody stabilizacji punktu pracy tych elementów.	K_W12
EKP 2	Wyjaśnia wpływ wybranych czynników na pasmo wzmacniaczy.	K_W12
EKP 3	Wyjaśnia sposób wyznaczania charakterystyk Bodego układów o znanej transmitancji.	K_W12
EKP 4	Prezentuje struktury obwodowe podstawowych filtrów.	K_W12, K_W16
EKP 5	Prezentuje cechy wzmacniaczy mocy różnych klas.	K_W12
EKP 6	Wyjaśnia działanie wzmacniaczy rezonansowych.	K_W12, K_W16
EKP 7	Opisuje zasadę pracy stabilizatorów liniowych i zasilaczy.	K_W12
EKP 8	Wyjaśnia pojęcia układów liniowych i nieliniowych.	K_W12
EKP 9	Prezentuje warunki wzbudzenia drgań oraz podstawowe konfiguracje generatorów dwójnikowych i czwórnikowych.	K_W12, K_W16
EKP 10	Prezentuje zasadę pracy generatorów VCO.	K_W12
EKP 11	Prezentuje koncepcję pracy modulatorów i demodulatorów AM i FM.	K_W12, K_W16
EKP 12	Wyjaśnia zasadę pracy mieszaczy oraz przerzutników.	K_W12
EKP 13	Stosuje metody stałoprądowej i małosygnałowej analizy liniowych układów elektronicznych.	K_U07
EKP 14	Wykonuje obliczenia charakterystyk wzmacniaczy rezonansowych.	K_U07, K_U15
EKP 15	Projektuje i analizuje proste układy analogowe liniowe i nieliniowe.	K_U07, K_U15
EKP 16	Stosuje zasady BHP przy pomiarach i testowaniu układów elektronicznych.	K_02
EKP 17	Projektuje układy elektroniczne i opracowuje wyniki badań indywidualnie i w zespole.	K_03

Treści programowe:

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wyznaczanie warunków liniowej pracy elementów aktywnych.	EKP 1
2.	Analiza stało- i zmiennoprądowa wzmacniaczy szerokopasmowych jedno- i wielostopniowych.	EKP 1
3.	Transmitancja wzmacniacza, ograniczenie pasma od dołu i od góry.	EKP 2
4.	Wzmacniacz różnicowy z obciążeniem rezystancyjnym i dynamicznym.	EKP 2
5.	Układy pierwszego rzędu ze wzmacniaczem operacyjnym – wyznaczanie charakterystyk Bodego transmitancji.	EKP 3
6.	Filtry aktywne drugiego rzędu w układzie Sallena-Key'a i filtru uniwersalnego.	EKP 4
7.	Wzmacniacze mocy małej częstotliwości w klasie A, AB, B, C, D, G i H.	EKP 5
8.	Wąskopasmowy wzmacniacz rezonansowy.	EKP 6
9.	Obliczanie wzmacniaczy rezonansowych z transformatorami impedancji.	EKP 14
10.	Liniowe stabilizatory napięcia stałego.	EKP 7

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
-----	-------------	-----------------------------------

1.	Definicje i przykłady elektronicznych układów nieliniowych.	EKP 8
2.	Warunki wzbudzenia drgań w układach nieliniowych, dokładność generacji, liniowa i nieliniowa poprawka częstotliwości.	EKP 9
3.	Generatory dwójnikowe LC typu N i S.	EKP 9
4.	Generatory czwórnikowe, konfiguracje, sposoby poprawy dokładności pracy, generatory stabilizowane rezonatorem kwarcowym.	EKP 9
5.	Generatory przestrajane napięciem (VCO).	EKP 10
6.	Przekształcenia sygnałów w układach nieliniowych - modulacja amplitudy. Modulatory amplitudy o niepełnym widmie.	EKP 11
7.	Modulacja częstotliwości - bezpośrednie i pośrednie układy modulacji FM, ocena rozwiązań.	EKP 11
8.	Demodulatory amplitudy, przykłady rozwiązań i zastosowań.	EKP 11
9.	Demodulacja częstotliwości, impulsowa demodulacja FM.	EKP 11
10.	Mieszacze diodowe i tranzystorowe, właściwości, możliwości zastosowań.	EKP 12
11.	Układy przerzutników różnych typów i możliwości ich wykorzystania.	EKP 12
12.	Zasilacze i stabilizatory analogowe.	EKP 7

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	BHP na zajęciach laboratoryjnych.	EKP 16
2.	Wzmacniacz tranzystorowy w podstawowych konfiguracjach.	EKP15, EKP17
3.	Wzmacniacz wielostopniowy z różnym typem sprzężeń.	EKP15, EKP17
4.	Wzmacniacz z układem scalonym.	EKP15, EKP17
5.	Generator przebiegu sinusoidalnego i prostokątnego.	EKP15, EKP17
6.	Generator przebiegów sinusoidalnych i impulsowych.	EKP15, EKP17
7.	Zajęcia odróbkowe I serii.	EKP15, EKP17
8.	Stabilizator napięcia z ograniczeniem prądu, zasilacz napięcia i źródło prądowe.	EKP15, EKP17
9.	Parametry wzmacniacza operacyjnego.	EKP15, EKP17
10.	Wzmacniacz operacyjny jako ogranicznik napięcia, układ całkujący, różniczkujący.	EKP15, EKP17
11.	Wzmacniacz operacyjny jako układ logarytmujący, wykładniczy oraz detektora.	EKP15, EKP17
12.	Komparatory.	EKP15, EKP17
13.	Projektowanie analogowych układów elektronicznych z wykorzystaniem układów analogowych	EKP15, EKP17
14.	Zajęcia odróbkowe II serii ćwiczeń.	EKP15, EKP17
15.	Zaliczenie przedmiotu.	EKP15, EKP17

20. Technika mikrofalowa

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia podstawowe struktury transmisyjne techniki mikrofalowej.	K_W04, K_W18, K_U27, K_U30, K_U31, K_K02, K_K02
EKP2	Wymienia podstawowe pojęcia dotyczące linii transmisyjnej typu TEM oraz rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W04, K_W18, K_U27, K_U30, K_U31, K_K02, K_K02
EKP2	Wymienia podstawowe pojęcia dotyczące planarnych struktur transmisyjnych.	K_W04, K_W18, K_U27, K_U30, K_U31, K_K02, K_K02
EKP2	Wymienia podstawowe wielkości i pojęcia dotyczące teorii linii transmisyjnych oraz rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W04, K_W18, K_U27, K_U30, K_U31, K_K02, K_K02
EKP2	Definiuje i opisuje macierz rozproszenia S i macierz transmisji (ABCD). Rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W04, K_W18, K_U27, K_U30, K_U31, K_K02, K_K02
EKP2	Definiuje i opisuje wykres Smitha. Rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W04, K_W18, K_U27, K_U30, K_U31, K_K02, K_K02
EKP3	Opisuje falowody mikrofalowe i ich parametry. Rozwiązuje proste zadania z tego zakresu.	K_W04, K_W18, K_U27, K_U30, K_U31, K_K02, K_K02

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wstęp do techniki mikrofalowej.	EKP1
2.	Struktury transmisyjne techniki mikrofalowej.	EKP1
3.	Linia przesyłowa typu TEM. Transmisja fali TEM w linii współosiowej.	EKP2
4.	Planarne struktury transmisyjne.	EKP2
5.	Teoria linii transmisyjnych.	EKP2
6.	Obwody zastępcze linii transmisyjnej.	EKP2
7.	Macierz rozproszenia S. Macierz transmisji (ABCD).	EKP2
8.	Wykres Smitha i dopasowanie linii transmisyjnych.	EKP2
9.	Falowody prostokątne.	EKP3
10.	Falowody kołowe.	EKP3
11.	Rezonatory mikrofalowe.	EKP3

21. Metrologia

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Prezentuje przyczyny błędów pomiaru oraz opisuje sposoby szacowania niepewności pomiaru wykonywanego metodami bezpośrednimi.	K_W14
EKP 2	Wyjaśnia budowę i zasadę pracy prostych przyrządów pomiarowych do pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych.	K_W14
EKP 3	Wyjaśnia metody bezpośredniego pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych.	K_W14
EKP 4	Przedstawia schematy układów pomiarowych do wyznaczania podstawowych wielkości elektrycznych.	K_W14
EKP 5	Wyznacza błąd systematyczny i przypadkowy pomiaru wielkości mierzonej bezpośrednio.	K_U11
EKP 6	Wykonuje pomiary podstawowych wielkości elektrycznych przy wykorzystaniu przyrządów analogowych i cyfrowych.	K_U24
EKP 7	Posługuje się multimetrami analogowymi i cyfrowymi, oscyloskopem, częstotlicznym oraz mostkami prądu stałego i zmiennego.	K_U24
EKP 8	Poprawnie ustala żądany zakres pomiarowy przyrządu pomiarowego.	K_U24
EKP 9	Przedstawia poprawną formę opracowywania wyników badań laboratoryjnych.	K_U24
EKP 10	Łączy układ pomiarowy zgodnie z podanym schematem elektrycznym.	K_U24
EKP 11	Stosuje zasady BHP przy pomiarach sygnałów elektrycznych.	K_K2

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicje podstawowych pojęć.	EKP 1
2.	Analiza błędu i niepewności pomiaru.	EKP1, EKP 5
3.	Metody rejestracji i opracowywania wyników pomiarów.	EKP 1
4.	Mierniki magnetoelektryczne.	EKP 2, EKP 3, EKP 4
5.	Pomiary napięć przemiennych.	EKP 3, EKP 4
6.	Mostki prądu stałego i zmiennego.	EKP 2, EKP 3, EKP 4
7.	Cyfrowe pomiary częstotliwości, okresu i przesunięcia fazowego.	EKP 2, EKP 3, EKP 4
8.	Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.	EKP 2, EKP 3, EKP 4
9.	Multimetry analogowe i cyfrowe.	EKP 2, EKP 3, EKP 4
10.	Metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych.	EKP 2, EKP 3, EKP 4
11.	Oscyloskopy analogowe i cyfrowe.	EKP 2, EKP 3, EKP 4
12.	Pomiary oscyloskopowe.	EKP 3, EKP 4

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zajęcia organizacyjne. BHP na zajęciach.	EKP 11
2.	Pomiary napięcia, prądu i rezystancji za pomocą mierników magnetoelektrycznych.	EKP 6, EKP 7, EKP8, EKP9, EKP10
3.	Pomiary parametrów sygnałów zmiennych za pomocą oscyloskopu.	EKP 6, EKP 7, EKP8, EKP9, EKP10
4.	Pomiary napięć zmiennych za pomocą woltomierzy prostownikowych.	EKP 6, EKP 7, EKP8, EKP9, EKP10
5.	Pomiary napięć stałych za pomocą woltomierzy cyfrowych.	EKP 6, EKP 7, EKP8, EKP9, EKP10
6.	Pomiary częstotliwości i okresu.	EKP 6, EKP 7, EKP8, EKP9, EKP10
7.	Pomiary rezystancji i impedancji za pomocą mostków prądu stałego i zmiennego.	EKP 6, EKP 7, EKP8, EKP9, EKP10
8.	Zajęcia uzupełniające.	EKP 6, EKP 7, EKP8, EKP9, EKP10

22. Technika cyfrowa

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Ma praktyczną wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach cyfrowych	K_W01, K_U01, K_U06, K_K01
EKP2	Wymienia podstawowe elementy układów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych	K_W01, K_W02, K_U20, K_K01
EKP3	Formułuje funkcje logiczne i opisuje działanie systemów cyfrowych	K_W10, K_U01, K_U03
EKP4	Opisuje działanie układów logicznych	K_W01, K_W02, K_U11,
EKP5	Projektuje i konstruuje cyfrowy układ kombinacyjny	K_W01, K_W07, K_W16, K_U02, K_U03, K_U04
EKP6	Projektuje i konstruuje cyfrowy układ sekwencyjny	K_W01, K_W07, K_W16, K_U02, K_U03, K_U04
EKP7	Wykorzystuje metody opisu układów logicznych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	K_W07, K_W12, K_W16, K_U01, K_U09, K_U12

Treści programowe:

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Sposoby przedstawiania informacji w technice cyfrowej	EKP1
2.	Systemy liczbowe i kody	EKP2,
3.	Elementy algebry Boole'a	EKP2, EKP3,
4.	Metody opisu układów cyfrowych	EKP1, EKP3, EKP4, EKP7
5.	Bramki logiczne	EKP1, EKP4, EKP7
6.	Synteza układów kombinacyjnych	EKP1, EKP3, EKP5
7.	Minimalizacja funkcji logicznych	EKP2, EKP5
8.	Hazard statyczny i dynamiczny.	EKP1, EKP7
9.	Układy arytmetyczne: komparatory, sumatory, subtraktory, ALU	EKP1, EKP4,
10.	Układy komutacyjne: Multiplexery i demultiplexery	EKP1, EKP4,
11.	Układy komutacyjne II: Enkodery, Dekodery, Transkodery	EKP1, EKP4,
12.	Przerzutniki, rejestry, układy pamięci	EKP1, EKP4, EKP6
13.	Liczniki	EKP1, EKP4,
14.	Synteza układów sekwencyjnych, teoria automatów	EKP1, EKP3, EKP5, EKP6
15.	Technologie realizacyjne układów cyfrowych	EKP1, EKP7
16.	Parametry i charakterystyki układów cyfrowych	EKP1, EKP7
17.	Multiwibratory	EKP1, EKP4,
18.	Generatory sygnałów zegarowych	EKP1, EKP4,
19.	Przetworniki A/C i C/A	EKP1, EKP4,
20.	Programowana matryca logiczna PLA, PAL.	EKP2, EKP4, EKP5
21.	Pamięć półprzewodnikowa: RAM, ROM, EPROM, EEPROM.	EKP2, EKP3,

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Badanie podstawowych bramek logicznych.	EKP1, EKP7
2.	Badanie bramki trójstanowej, bramki z układem Schmitta oraz bramek typu OC	EKP1, EKP2, EKP4,
3.	Badanie układów komparatorów, sumatorów i subtraktorów	EKP1, EKP2, EKP4,
4.	Badanie układów generatorów bitu parzystości i jednostki arytmetyczno-logicznej	EKP1, EKP2, EKP4,

5.	Badanie układów multiplekserów i demultiplekserów	EKP1, EKP2, EKP4,
6.	Badanie enkoderów, dekodekserów i transkoderów	EKP1, EKP2, EKP4,
7.	Badanie układów przerzutników	EKP1, EKP2, EKP4, EKP6
8.	Badanie układów rejestrów i pamięci	EKP1, EKP2, EKP4, EKP6
9.	Badanie układów liczników	EKP1, EKP2, EKP4,
10.	Badanie układów multiwibratorów monostabilnych	EKP1, EKP2, EKP4,
11.	Badanie układów multiwibratorów astabilnych	EKP1, EKP2, EKP4,
12.	Badanie układów generatorów sygnałów zegarowych	EKP1, EKP2, EKP4,
13.	Badanie układów przetworników A/C i C/A	EKP1, EKP2, EKP4,
14.	Projekt i praktyczne wykonanie układu kombinacyjnego.	EKP1, EKP4, EKP5
15.	Projekt i praktyczne wykonanie układu sekwencyjnego.	EKP1, EKP4, EKP6

23. Architektura komputerów

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisuje taksonomie architektur komputerowych, hierarchia pamięci, maszyna von Neumanna, architektury Harvard, Princeton, Harvard-Princeton.	K_W06, K_W07, K_W08
EKP2	Opisuje użytkowy model programowy, składniki modelu programowego, zestaw rejestrów, tryby adresowania, operacje warunkowe, lista instrukcji.	K_W06, K_W07, K_W08
EKP3	Rozumie konstrukcję modelu programowego, zapis binarny instrukcji, listę instrukcji CISC na przykładzie x86, listę instrukcji RISC na przykładzie MIPS.	K_W06, K_W07, K_W08
EKP4	Opisuje zarządzanie pamięcią, rozumie znaczenie relokacji prostej, segmentacji, stronicowania.	K_W06, K_W07, K_W08
EKP5	Charakteryzuje architekturę pamięciocentryczną, architekturę szynową, architektury wieloszynowe, współczesne architektury z połączeniami punkt - punkt.	K_W06, K_W07, K_W08
EKP6	Przedstawia aktualny stan rozwoju układów mikroprocesorowych.	K_W06, K_W07, K_W08
EKP7	Opisuje wybrane zastosowania układów mikroprocesorowych.	K_W06, K_W07, K_W08
EKP8	Projektuje i programuje układy elektroniczne oparte na mikrokontrolerach.	K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U03, K_U05, K_U18, K_U20, K_K01

Treści programowe:

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Taksonomie architektur komputerowych, hierarchia pamięci, maszyna von Neumanna, architektury Harvard, Princeton, Harvard-Princeton.	EKP1
2.	Użytkowy model programowy, składniki modelu programowego, zestaw rejestrów, tryby adresowania, operacje warunkowe, lista instrukcji.	EKP2
3.	Konstrukcja modelu programowego, zapis binarny instrukcji, lista instrukcji CISC na przykładzie x86, lista instrukcji RISC na przykładzie MIPS.	EKP3
4.	Zarządzanie pamięcią, relokacja prosta, segmentacja, stronicowanie.	EKP4
5.	Zasady obsługi sytuacji wyjątkowych, priorytety sytuacji wyjątkowych, szczególne sytuacje wyjątkowe.	EKP5
6.	Urządzenia wejścia-wyjścia	EKP5
7.	Architektura pamięciocentryczna, architektura szynowa, architektury wieloszynowe, współczesne architektury z połączeniami punkt - punkt.	EKP5

24. Technika mikroprocesorowa

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisuje architektury i budowę układów mikroprocesorowych, w tym mikrokontrolerów. Opisuje tryby adresowania.	K_W06, K_W07, K_W08
EKP2	Opisuje komponenty funkcjonalne wewnętrznej struktury mikroprocesora, rozumie zasadę ich działania.	K_W06, K_W07, K_W08
EKP3	Przedstawia aktualny stan rozwoju układów mikroprocesorowych. Opisuje wybrane zastosowania układów mikroprocesorowych.	K_W06, K_W07, K_W08
EKP4	Projektuje i programuje układy elektroniczne oparte na mikrokontrolerach.	K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U03, K_U05, K_U18, K_U20, K_K01

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ogólna charakterystyka i rozwój mikroprocesorów.	EKP1
2.	Architektura von Neumanna i typu Harvard.	EKP1
3.	Architektury mikroprocesorów.	EKP1
4.	Architektura mikrosterowników mikroprocesorowych (mikrokontrolerów).	EKP1
5.	Kierunki rozwoju i aplikacje mikroprocesorów.	EKP3
6.	Porty I/O. Rodzaje i układy przerwań.	EKP2
7.	Organizacja i zastosowanie timerów i liczników.	EKP2
8.	Pamięci wewnętrzne.	EKP2
9.	Przetworniki A/C.	EKP2
10.	Organizacja wybranych interfejsów komunikacyjnych.	EKP2

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Obsługa portów wyjściowych mikrokontrolera.	EKP4
2.	Pętle FOR, WHILE, DO-WHILE.	EKP4
3.	Obsługa portów wejściowych mikrokontrolera.	EKP4
4.	Przerwania zewnętrzne.	EKP4
5.	Timer 8-bit.	EKP4
6.	Timer 16-bit.	EKP4
7.	Tryb PWM.	EKP4
8.	Obsługa pamięci EEPROM oraz FLASH.	EKP4
9.	Obsługa wyświetlacza LCD.	EKP4
10.	Obsługa przetwornika analogowo-cyfrowego.	EKP4
11.	Transmisja szeregową z wykorzystaniem modułu UART.	EKP4
12.	Wykonanie projektu układu elektronicznego z wykorzystaniem mikrokontrolera wskazanego przez prowadzącego zajęcia.	EKP4

25. Programowanie aplikacji internetowych

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać protokół http; wymienić i scharakteryzować metody (rodzaje żądań) http.	K_W06, K_W08
EKP2	Wymienić i scharakteryzować elementy HTML oraz opisać ich zastosowanie; wymienić atrybuty poszczególnych elementów HTML oraz opisać ich wpływ na wygląd elementów HTML.	K_W06
EKP3	Opisać arkusze stylów CSS oraz ich wykorzystanie do formatowania dokumentów HTML; opisać elementy składowe CSS: reguły, selektory i właściwości; wymienić podstawowe selektory CSS.	K_W06
EKP4	Opisać sposób użycia i składnię podstawowych elementów języka PHP, a w tym operatorów, instrukcji warunkowych i iteracyjnych oraz funkcji.	K_W06
EKP5	Opisać sposób użycia i składnię podstawowych elementów języka SQL, służących do dodawania, odczytywania, modyfikacji i usuwania danych z bazy danych.	K_W06
EKP6	Opisać zagrożenia bezpieczeństwa aplikacji internetowych i metody obrony.	K_W06
EKP7	Tworzyć statyczne strony WWW w języku HTML oraz formatować je przy pomocy arkuszy CSS.	K_U28
EKP8	Tworzyć dynamiczne strony WWW w języku PHP, z obsługą formularzy HTML i dostępem do baz danych mysql oraz z wykorzystaniem skryptów javascript.	K_U02, K_U20, K_U28

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Protokół http; język znaczników hipertekstowych HTML; arkusze stylów CSS; tworzenie statycznych stron WWW.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP7
2.	Środowisko programistyczne aplikacji internetowych; język PHP – elementy strukturalne i proceduralne.	EKP4, EKP8
3.	Wykorzystanie PHP do tworzenia dynamicznych stron WWW; formularze HTML i ich obsługa w PHP.	EKP4, EKP8
4.	Nagłówki http i pliki cookie oraz ich obsługa w PHP; mechanizm sesji PHP i jego wykorzystanie.	EKP4, EKP8
5.	Bazy danych MySQL i język SQL; dostęp do baz danych z PHP przez obiektowy interfejs mysqli.	EKP5, EKP8
6.	Język skryptowy Java Script i model DOM.	EKP8
7.	Bezpieczeństwo aplikacji internetowych.	EKP6, EKP8

26. Podstawy przetwarzania sygnałów

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Określić sposoby opisu układów czasu dyskretnego, ich charakterystyki i metody projektowania.	K_W13
EKP2	Określić narzędzia analizy widmowej sygnałów czasu ciągłego.	K_W13
EKP3	Określić narzędzia analizy widmowej sygnałów czasu dyskretnego.	K_W13
EKP4	Wykorzystać narzędzia pakietu programów Matlab-Simulink do analizy.	K_W02
EKP5	Wykorzystać narzędzia pakietu programów Matlab-Simulink do projektów.	K_W02

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Analiza widmowa sygnałów okresowych czasu ciągłego, szereg Fouriera, widmo dyskretne, twierdzenie Parsevala.	EKP 1
2.	Transformacja Fouriera i jej właściwości, transformata Fouriera sygnałów o ograniczonej energii i funkcji uogólnionych.	EKP 1
3.	Funkcja gęstości widmowej, twierdzenie Rayleigh.	EKP 1
4.	Transformata widmowa, wyznaczanie reakcji układu metodą widmową, zniekształcenia linearne.	EKP 1
5.	Idealna transmisja sygnałów przez układ liniowy, idealny filtr dolnoprzepustowy, transformata Hilberta, pojęcie sygnału analitycznego, transmisja sygnałów pasmowych przez układy wąskopasmowe.	EKP 1
6.	Układy czasu dyskretnego, opis w dziedzinie czasu: odpowiedź impulsowa, splot numeryczny, równania różnicowe n-tego rzędu, opis stanowy, analiza w dziedzinie czasu, stabilność BIBO.	EKP 2
7.	Analiza częstotliwościowa układów dyskretnych, transformacja Z i jej właściwości, transmitancja układu i jej własności, charakterystyki częstotliwościowe.	EKP 2
8.	Wybrane układy czasu dyskretnego: NOI, SOI, liniowej fazy, minimalnofazowe.	EKP 2
9.	Dyskretna transformacja Fouriera, twierdzenie o próbkowaniu, metody dyskretyzacji układów czasu ciągłego.	EKP 3
10.	Filtry cyfrowe, aproksymacja charakterystyk częstotliwościowych.	EKP 3
11.	Podstawowe polecenia programu MATLAB.	EKP 4
12.	Grafika i programowanie w MATLAB-ie.	EKP 4
13.	Próbkowanie sygnałów.	EKP 4
14.	Transformacja Fouriera sygnałów dyskretnych (DTFT).	EKP 4
15.	Dyskretna transformacja Fouriera (DTFT).	EKP 4
16.	Układy liniowe niezmiennie względem przesunięcia i splot sygnałów.	EKP 4
17.	Liniowe filtry cyfrowe.	EKP 4
18.	Projektowanie filtrów cyfrowych FIR metodą próbkowania w dziedzinie częstotliwości.	EKP 4
19.	Modulacja amplitudowa (AM).	EKP 4
20.	Modulacja częstotliwościowa (FM).	EKP 4
21.	Modulacja FSK.	EKP 4

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Projekt filtru o skończonej odpowiedzi impulsowej.	EKP 5
2.	Projekt filtru o nieskończonej odpowiedzi impulsowej.	EKP 5

27. Podstawy telekomunikacji

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Analizować struktury systemów teleinformatycznych.	K_W09, K_W24
EKP2	Interpretować warstwowy model ISO/OSI.	K_W09, K_W24, K_U27
EKP3	Charakteryzować modulacje analogowe i cyfrowe.	K_W09, K_W24, K_U31
EKP4	Analizować wpływ zakłóceń i zniekształceń na jakość transmisji.	K_W09, K_W24, K_U07
EKP5	Charakteryzować techniki transmisji takie jak: transmisja szeregową, technika transmisji z widmem rozproszonym, technika transmisji OFDM.	K_W09, K_W24, K_U07, K_U27
EKP6	Dokonywać doboru metod kodowania kanałowego odpowiednio do parametrów kanału transmisyjnego.	K_W24, K_U07, K_U27
EKP7	Charakteryzować główne systemy teleinformatyczne.	K_W09, K_U27, K_U31, K_K03

Treści programowe:

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Struktury blokowe sieci telekomunikacyjnych.	EKP1
2.	Siedmiowarstwowy model ISO/OSI.	EKP2
3.	Źródła informacji bezpamięciowe i z pamięcią, cechy statystyczne źródeł informacji, kodowanie kompresyjne źródeł informacji.	EKP1
4.	Modulacje analogowe amplitudy, częstotliwości i fazy, obliczanie przebiegów czasowych i charakterystyk widmowych.	EKP3
5.	Modulacje cyfrowe amplitudy, częstotliwości i fazy, odporność na szum.	EKP3
6.	Zakłócenia, szумы i zaniki w kanale, modele zaników.	EKP4
7.	Techniki transmisji sygnałów cyfrowych, kryteria jakości transmisji.	EKP5
8.	Kodowanie kanałowe, zdolność detekcyjna i korekcyjna kodów.	EKP6
9.	Proste kody detekcyjne i korekcyjne.	EKP6
10.	Liniowe kody blokowe.	EKP6
11.	Kody ilorazowe.	EKP6
12.	Kody splotowe.	EKP6
13.	System transportowy SDH.	EKP7
14.	Sieć PSTN, ISDN.	EKP7
15.	Sieci LAN, MAN, WAN, PAN.	EKP7
16.	Systemy i sieci bezprzewodowe.	EKP7

28. Systemy i sieci telekomunikacyjne

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Analizować i charakteryzować przewodowe sieci PSTN, PDH i SDH i ATM.	K_W09, K_W18, K_W25, K_U10, K_U27, K_U29, K_U30, K_U31, K_K02, K_K03
EKP2	Analizować techniki transmisji światłowodowej WDM i DWDM.	K_W09, K_W18, K_W25, K_U10, K_U27, K_U29, K_U30, K_U31, K_K02, K_K03

EKP3	Analizować i charakteryzować sieć i system GSM.	K_W09, K_W18, K_W25, K_U10, K_U27, K_U29, K_U30, K_U31, K_K02, K_K03
EKP4	Analizować i charakteryzować sieć i system UMTS.	K_W09, K_W18, K_W25, K_U10, K_U27, K_U29, K_U30, K_U31, K_K02, K_K03
EKP5	Analizować i charakteryzować sieć i system LTE.	K_W09, K_W18, K_W25, K_U10, K_U27, K_U29, K_U30, K_U31, K_K02, K_K03
EKP6	Analizować i charakteryzować sieci WLAN, Wimax i Bluetooth.	K_W09, K_W18, K_W25, K_U10, K_U27, K_U29, K_U30, K_U31, K_K02, K_K03

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Struktura i charakterystyka sieci telekomunikacyjnych.	EKP1
2.	System i sieci SDH.	EKP1
3.	Techniki WDM i DWDM.	EKP2
4.	Sieci ATM.	EKP1
5.	Sieci PSTN i ISDN, dostęp abonencki xDSL.	EKP1
6.	System GSM, architektura sieci.	EKP2
7.	Kodowanie mowy i kodowanie kanałowe w GSM.	EKP2
8.	Kanały fizyczne, kanały logiczne w GSM, budowa pakietów, sekwencja treningowa, modulacja GMSK.	EKP2
9.	System UMTS, struktura systemu.	EKP4
10.	Technika WCDMA, transmisja danych HSPA.	EKP4
11.	System LTE, architektura systemu.	EKP5
12.	Technika OFDM, kanały w LTE, zasady transmisji.	EKP5
13.	Sieci bezprzewodowe. WLAN, WiMAX, Bluetooth. Parametry i zasady transmisji danych.	EKP6

29. Anteny i propagacja fal

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP-1	Student zna i rozumie definicje i własności podstawowych parametrów opisujących anteny bez wnikania w głębsze mechanizmy działania anten. Traktuje antenę jako `czarną skrzynkę`. Rozumie specyfikacje anten podawane przez producentów i powinien potrafić dobrać antenę do konkretnych zastosowań.	K_W02, K_W04, KW_12, K_U14, K_U15, K_U34
EKP-2	Student umie dostosować równania propagacyjne (zasięgu i radarowe) do konkretnej sytuacji praktycznej. Rozumie różnice występujące w interpretacji równań w przypadku zastępowania zysku aperturą. Zna wpływ częstotliwości. Potrafi stworzyć bilans łącza telekomunikacyjnego dla propagacji wolnoprzestrzennej oraz przy występowaniu odbicia od powierzchni ziemi.	K_W02, K_W04, K_W09, K_W10, K_W24, K_W25, K_U29, K_U32
EKP-3	Student zna i rozumie głębsze mechanizmy fizycznego działania anten (m.in. zasady elektromagnetyczne stosowane w technice antenowej) i wynikające z nich praktyczne konsekwencje techniczne. W szczególności rozumie mechanizmy wytwarzania pól elektromagnetycznych przez ładunki prądu oraz charakter tych pól.	K_W01, K_W02, K_W04, K_W10, K_W12, K_U07, K_U32
EKP-4	Student jest wprowadzony w podstawowe zasady działania szyków antenowych. Rozumie ich własności i powinien być w stanie projektować prostsze szyki antenowe.	K_W02, K_W04, K_W09, K_W12, K_W15, K_W24, K_U07, K_U14, K_U32
EKP-5	Student zna i rozumie zasady działania różnych typów anten. Potrafi wybrać odpowiednią antenę w zależności od zastosowania i częstotliwości. Umie zaprojektować niektóre typy anten (np. dipolowe, śrubowe, logarytmiczno-periodyczne itp.).	K_W02, K_W04, K_W10, K_W12, K_W15, K_W24, K_U14, K_U15, K_U29, K_U32, K_U34, K_U35
EKP-6	Na podstawie problemów propagacji fal student nauczył się zbierać informację z różnych źródeł, zrozumieć ją oraz stworzyć i przedstawić własną prezentację przekazującą istotę problemu, czy zjawiska.	K_W02, K_W04, K_W09, K_W24, K_U01, K_U03, K_U04, K_U26

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Podstawowe pojęcia z teorii anten, schematy zastępcze anteny nadawczej i odbiorczej i ich interpretacje fizyczne.	EKP1
2.	Podstawowe parametry anten: charakterystyka promieniowania, kątowa gęstość promieniowania, zysk, kierunkowość, sprawność, apertura.	EKP1
3.	Szumowe własności anten odbiorczych.	EKP1
4.	Równania propagacyjne: zasięgu i radarowe – wyprowadzenie, interpretacje fizyczne i inżynierskie, przykłady liczbowe. Współczynnik interferencji.	EKP2
5.	Szyki antenowe: Szyk liniowy anten, zasada wymnażania charakterystyk, szyki planarne, synteza charakterystyki, zastosowania.	EKP4
6.	Potencjały elektromagnetyczne i ich wykorzystanie do uzyskania własności anten.	EKP3
7.	Dipol Hertza, jego własności i wykorzystanie do analizy anten liniowych.	EKP3
8.	Anteny liniowe, wpływ rozkładu prądu na charakterystyki promieniowania.	EKP3

9.	Anteny z falą bieżącą, własności, zastosowania.	EKP5
10.	Anteny dipolowe, dipol półfalowy, jego własności, inne anteny dipolowe.	EKP5
11.	Przegląd zasad stosowanych w teorii anten: zasada wzajemności, zasada wymnażania charakterystyk, zasad dualności, zasada odbić zwierciadlanych, zasada Babineteta, zasada nieufności.	EKP3
12.	Anteny aperturowe, komplementarne i wzajemnie komplementarne, zasady tworzenia anten szerokopasmowych.	EKP3
13.	Przegląd anten stosowanych na różnych pasmach częstotliwościowych i w różnych zastosowaniach.	EKP5
14.	Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne i praktyczne dopasowywanie anten.	EKP5
S7	Projekt jest prowadzony metodą seminaryjną. Studenci przygotowują zagadnienia, głównie z propagacji fal, które nie były omawiane na wykładzie, a informacje na ich temat są łatwe do uzyskania. Przez pierwszą połowę semestru, studenci relacjonują na kolejnych zajęciach postęp prac z przygotowywania tematu, a w drugiej połowie referują przygotowane prace. Przykładowe tematy są następujące: Budowa atmosfery ziemskiej z punktu widzenia zjawisk propagacyjnych; Wpływ słońca na zjawiska propagacyjne; Propagacja na falach: długich, średnich, krótkich, UKF, mikrofalach; Propagacja w łączności satelitarnej i kosmicznej; Propagacja w warunkach zabudowy miejskiej, itp.	EKP6

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do laboratorium. Omówienie symulatora antenowego. Rozdanie tematów indywidualnych (projektów wstępnych).	EKP5
2.	Sprawdzenie wykonania projektu wstępnego. Omówienie typowych błędów inżynierskich. Rozdanie tematów do głównego projektu anteny.	EKP5
3.	Sprawdzenie wykonania: przeglądu literatury i rozwiązań konstrukcyjnych, badania impedancji wejściowej, dopasowania, wyboru punktu pracy, badania charakterystyk promieniowania. Sprawdzenie rozwiązań technologicznych (technologia, materiały, konstrukcja, itp.)	EKP5
4.	Końcowe zaliczenie całego projektu.	EKP5

30. Technika radiowa

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Analizować strukturę blokową łącza radiowego.	K_W04, K_W24
EKP2	Charakteryzować zasady propagacji fal radiowych VHF i UHF oraz parametry anten w tych zakresach częstotliwości.	K_W04, K_W24, K_U27, K_U31, K_K03
EKP3	Charakteryzować parametry nadajnika i odbiornika radiowego.	K_W24, K_U27, K_U31, K_K03
EKP4	Wyznaczać zasięg użytkowy, zakłóceniewy i horyzont radiowy łącza radiowego.	K_W04, K_W24, K_U27, K_U31, K_K03
EKP5	Analizować wpływ zakłóceń i zniekształceń sygnałów radiowych na jakość transmisji danych.	K_W04, K_W24, K_U27, K_U31, K_K03
EKP6	Wyznaczać i analizować parametry kanału wielodrogowego.	K_W04, K_W24, K_U27, K_U31, K_K03

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Struktura blokowa łącza radiowego, zakresy częstotliwości wykorzystywane w systemach radiowych.	EKP1
2.	Zasady propagacji fal radiowych w pasmach VHF i UHF. Propagacja przestrzenna, powierzchniowa i pośrednia. Krzywe propagacyjne.	EKP2
3.	Anteny nadawcze i odbiorcze, podstawowe parametry.	EKP2, 3
4.	Tor kablowy nadawczy i odbiorczy. EIRP i ERP.	EKP2
5.	Podstawowe parametry nadajnika i odbiornika, bilans energetyczny łącza radiowego.	EKP3
6.	Zasięg użytkowy, zasięg zakłóceniewy, horyzont radiowy.	EKP4
7.	Zakłócenia i zniekształcenia sygnałów w kanale radiowym.	EKP5
8.	Odpowiedź impulsowa i transmitancja kanału radiowego. Kanał wielodrogowy.	EKP6

31. Systemy operacyjne

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Podać definicja systemu operacyjnego, składniki systemu, geneza i rozwój systemów operacyjnych, funkcje systemu operacyjnego.	K_W08
EKP2	Podać definicja procesu, procesy współbieżne i interakcyjne, algorytmy synchronizacji procesów, klasyczne problemy synchronizacji.	K_W08
EKP3	Określić stany i cykl faz procesu, planista przydziału i program ekspediujący, bloki kontrolne i kolejki procesów, kryteria i algorytmy planowania, algorytmy FCFS, SJF, priorytetowe, RR, wielopoziomowe planowanie kolejek, zakleszczenia.	K_W08
EKP4	Zdefiniować hierarchia pamięci, sprzętowe realizacja pamięci, zarządzanie pamięcią metodą spójnych stref stałych i relokowalnych, pamięć stronicowana, pamięć wirtualna, inne schematy nakładki i pamięć rugowana.	K_W08
EKP4	Podać pojęcie pliku, atrybuty pliku, operacje plikowe, metody dostępu do plików, struktury katalogowe, organizacja systemu plików, przydział miejsca na nośniku. Przykładowe systemy plików.	K_W08
EKP5	Zdefiniować zasady pracy w środowisku UNIX'a system plików UNIX'a, programy do przetwarzania plików, edytor vi.	K_W08
EKP6	Demonstrować skrypty powłoki systemu.	K_W08
EKP7	Zaprezentować elementy administracji systemem.	K_W08

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicja systemu operacyjnego, składniki systemu, geneza i rozwój systemów operacyjnych, funkcje systemu operacyjnego.	EKP1
2.	Definicja procesu, procesy współbieżne i interakcyjne, algorytmy synchronizacji procesów, klasyczne problemy synchronizacji.	EKP2
3.	Stany i cykl faz procesu, planista przydziału i program ekspediujący, bloki kontrolne i kolejki procesów, kryteria i algorytmy planowania, algorytmy FCFS, SJF, priorytetowe, RR, wielopoziomowe planowanie kolejek, zakleszczenia.	EKP3
4.	Hierarchia pamięci, sprzętowe realizacja pamięci, zarządzanie pamięcią metodą spójnych stref stałych i relokowalnych, pamięć stronicowana, pamięć wirtualna, inne schematy - nakładki i pamięć rugowana.	EKP4
5.	Pojęcie pliku, atrybuty pliku, operacje plikowe, metody dostępu do plików, struktury katalogowe, organizacja systemu plików, przydział miejsca na nośniku. przykładowe systemy plików.	EKP4
6.	Zasady pracy w środowisku UNIX'a system plików UNIX'a, programy do przetwarzania plików, edytor vi.	EKP5
7.	Przekierowanie wejścia-wyjścia, przetwarzanie potokowe, wieloprogramowość.	EKP5
8.	Skrypty powłoki systemu.	EKP6
9.	Funkcje jądra systemu UNIX, zarządzanie procesami, zarządzanie pamięcią, zarządzanie urządzeniami wejścia-wyjścia.	EKP5, EKP7
10.	Elementy administracji systemem.	EKP7

32. Sieci komputerowe

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać sieć komputerowa - definicja, struktura, klasyfikacja. Składniki sieci komp. Organizacje standaryzacyjne (ansi, ccitt, cos, eia, ieee, iso). Architektura sieci komputerowej. Model odniesienia iso-osi.	K_W08, K_W10
EKP2	Opisać kodowanie informacji, zniekształcenia sygnału w torze transmisyjnym, transmisja asynchroniczna i synchroniczna, kody stosowane w sieciach LAN, transmisja w paśmie podstawowym, transmisja szerokopasmowa, konfiguracje łącz, media transmisyjne, topologie sieci lokalnych.	K_W08, K_W10
EKP3	Opisać funkcje warstwy liniowej, podwarstwy dostępu i kanału logicznego, tryb połączeniowy i bezpołączeniowy, adresowanie w sieciach LAN, metody kontroli poprawności transmisji, metody dostępu do medium transmisyjnego.	K_W08, K_W10
EKP4	Opisać standard IEEE 802.3 Ethernet, standard IEEE 802.4 tokenbus, standard IEEE 802.5 tokenring, sieć Cambridge Ring, sieć pętlowa z rejestrarami przesuwymi.	K_W08, K_W10
EKP5	Opisać cechy TCP/IP, TCP/IP a model ISO/OSI, warstwa dostępu do sieci, warstwa internetu, warstwa transportowa, warstwa procesu/aplikacji, najważniejsze protokoły stosu TCP/IP, datagramy IP, nagłówek IP, adresowanie w sieciach IP, protokół ICMP, ARP - protokół określania adresów, protokół TCP, protokół UDP.	K_W08, K_W10
EKP6	Opisać architektura usług w sieciach TCP/IP, usługa DNS, działanie protokołu DNS, protokół SMTP, rozszerzenia SMTP. Protokoły POP3 i IMAP, protokół transferu plików (FTP), protokoły HTTP, SSL, telnet, SSH, finger, auth, NNTP, SNMP, IRC, usługa whois, synchronizacja czasu (NTP), protokoły BOOTP i DHCP.	K_W08, K_W10
EKP7	Opisać zasady budowy okablowania sieci LAN, okablowanie sieci Ethernet (skrętka, koncentryk), połączenia światłowodowe.	K_W08, K_W10
EKP8	Zademonstrować konfiguracji sprzętu sieciowego – karty sieciowe, przełączniki.	K_W08, K_W10
EKP9	Przeprowadzić instalacja i konfiguracja oprogramowania sieciowego.	K_W08, K_W10

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Sieć komputerowa - definicja, struktura, klasyfikacja. Składniki sieci komp. Organizacje standaryzacyjne (ANSI, CCITT, COS, EIA, IEEE, ISO). Architektura sieci komputerowej. Model odniesienia ISO-OSI.	EKP1
2.	Kodowanie informacji, zniekształcenia sygnału w torze transmisyjnym, transmisja asynchroniczna i synchroniczna, kody stosowane w sieciach LAN, transmisja w paśmie podstawowym, transmisja szerokopasmowa, konfiguracje łącz, media transmisyjne, topologie sieci lokalnych.	EKP2
3.	Funkcje warstwy liniowej, podwarstwy dostępu i kanału logicznego, tryb połączeniowy i bezpołączeniowy, adresowanie w sieciach LAN, metody kontroli poprawności transmisji, metody dostępu do medium transmisyjnego.	EKP3

4.	Standard IEEE 802.3 Ethernet, standard IEEE 802.4 TokenBus, standard IEEE 802.5 TokenRing, sieć Cambridge Ring, sieć pętlowa z rejestrkami przesuwymi.	EKP4
5.	Cechy TCP/IP, TCP/IP a model ISO/OSI, warstwa dostępu do sieci, warstwa internetu, warstwa transportowa, warstwa procesu/aplikacji, najważniejsze protokoły stosu TCP/IP, datagramy IP, nagłówki i adresowanie w sieciach IP, protokół ICMP, ARP - protokół określania adresów, protokół TCP, protokół UDP.	EKP5
6.	Architektura usług w sieciach TCP/IP, usługa DNS, działanie protokołu DNS, protokół SMTP, rozszerzenia SMTP. protokoły POP3 i IMAP, protokół transferu plików (FTP), protokoły HTTP, SSL, telnet, SSH, finger, auth, NNTP, SNMP, IRC, usługa whois, synchronizacja czasu (NTP), protokoły BOOTP i DHCP.	EKP6
7.	Sieć 100 VG-AnyLan, Fast Ethernet (IEEE 802.3u), Giga Ethernet (IEEE 802.3z), 10 Giga Ethernet.	EKP3, EKP4
8.	Zasady budowy okablowania sieci LAN, okablowanie sieci Ethernet (skrętka, koncentryk), połączenia światłowodowe.	EKP7
9.	Okablowanie sieci Ethernet.	EKP7
10.	Konfiguracja sprzętu sieciowego – karty sieciowe, przełączniki.	EKP8
11.	Połączenia dial-up, konfiguracja modemów.	EKP8, EKP9
12.	Instalacja i konfiguracja oprogramowania sieciowego.	EKP9
13.	Protokoły aplikacyjne Internetu (SMTP, HTTP, POP3, IMAP), wykorzystanie aplikacji.	EKP6
14.	Sieciowe oprogramowanie użytkowe w systemie UNIX – finger, klient poczty, talk.	EKP6
15.	Narzędzia administracyjne w systemie UNIX.	EKP5, EKP6
16.	Serwery plików, serwery komunikacyjne i aplikacyjne.	EKP6

33. Podstawy automatyki

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia, klasyfikuje i opisuje podstawowe pojęcia automatyki oraz podaje przykłady z dziedziny elektrotechniki.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP2	Wymienia i charakteryzuje metody opisów obiektów sterowania, ilustruje je opisami podstawowych członów dynamicznych.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP3	Wyjaśnia i ilustruje przykładami podstawowe właściwości obiektów sterowania, tłumaczy pojęcie stabilności, demonstruje znaczenie pasm przenoszenia różnych sygnałów.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP4	Omawia struktury układów regulacji, wyjaśnia rolę zakłóceń oraz znaczenie kryteriów jakości sterowania.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP5	Opisuje i tłumaczy różne metody sterowania, a w szczególności: regulację PID, z wykorzystaniem zmiennych stanu, regulację dwu- i trójpołożeniową.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP6	Wyjaśnia podstawowe pojęcia układów dyskretnych, omawia funkcje sterowania logicznego z wykorzystaniem sterowników PLC.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP7	Omawia i tłumaczy sterowanie obiektami ciągłymi z wykorzystaniem regulatorów dyskretnych, pokazuje rolę ekstrapolatora w układzie.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP8	Omawia idee regulacji ekstremalnej, adaptacyjnej i odpornej, pokazuje różnice w stosunku do regulacji konwencjonalnej.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP9	Wymienia i klasyfikuje elektryczne, mechaniczne, pneumatyczne i hydrauliczne elementy i urządzenia automatyki, czujniki, regulatory i układy wykonawcze.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP10	Posługuje się podstawowymi funkcjami programu Matlab/Simulink.	K_U02, K_U31, K_K03
EKP11	Buduje schemat blokowy do badania zadanego, złożonego obiektu sterowania, przeprowadza symulacje i przygotowuje właściwe wykresy obrazujące wyniki symulacji.	K_U02, K_U31, K_K03
EKP12	Buduje schemat blokowy do identyfikacji zadanego, złożonego obiektu sterowania, przeprowadza odpowiednie badania i obliczenia.	K_U02, K_U31, K_K03
EKP13	Buduje schemat blokowy do badania zamkniętego układu sterowania z regulatorem PID, dobiera nastawy regulatora zadaną metodą, przeprowadza badania i opracowuje wyniki.	K_U02, K_U31, K_K03
EKP14	Buduje schemat blokowy do badania zamkniętego układu sterowania z regulatorem wykorzystującym zmienną stanu, przeprowadza badania i opracowuje wyniki.	K_U02, K_U31, K_K03

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Automatyka jako dziedzina wiedzy technicznej, przykłady zastosowań automatyki na statku.	EKP1
2.	Pojęcia podstawowe: obiekty, modele, sygnały, struktury - podziały, przykłady, konwencje rysunkowe.	EKP1
3.	Metody opisu obiektu sterowania: analityczne i graficzne, przykład opisu jednego obiektu różnymi metodami.	EKP2
4.	Podstawowe człony dynamiczne.	EKP2
5.	Stabilność układów dynamicznych, pojęcie stabilności i jej znaczenie	EKP3

	praktyczne, warunek konieczny i dostateczny stabilności asymptotycznej, kryteria stabilności: analityczne i graficzne, przykłady liczbowe.	
6.	Identyfikacja obiektów dynamicznych, istota procesu identyfikacji, identyfikacja charakterystyk statycznych, przykład, identyfikacja charakterystyk dynamicznych metodami podstawowymi, przykład.	EKP2
7.	Układy regulacji automatycznej, rola regulatora w układzie, zakłócenia: addytywne i multiplikatywne, główne rodzaje sterowania, przykłady.	EKP4
8.	Kryterium jakości sterowania, dokładność statyczna i dynamiczna, uchyb regulacji, jego przebieg w czasie, parametry charakterystyczne	EKP4
9.	Regulatory PID, dobór nastaw regulatorów PID.	EKP5
10.	Układy regulacji wykorzystujące zmienne stanu, metoda lokowania biegunów układu zamkniętego, korekcja dynamiczna.	EKP5
11.	Elementy automatyki pneumatyczne, hydrauliczne, elektryczne, podział funkcjonalny i według wykonania, regulatory pośrednie i bezpośrednie.	EKP9
12.	Regulatory dwu- i trójstawne.	EKP5
13.	Podział układów dyskretnych, układy logiczne („binarne”) i układy impulsowe („dyskretne”, „cyfrowe”), różnice działania i zakres zastosowań.	EKP6
14.	Sterowanie logiczne, sterowniki PLC, główne funkcje realizowane przez sterowniki PLC, budowa, układy SCADA, układy kombinacyjne i sekwencyjne.	EKP6
15.	Układy impulsowe, pojęcia podstawowe, funkcja dyskretna i schodkowa, okres próbkowania, równanie różnicowe, transmitancja dyskretna, stabilność układów dyskretnych.	EKP7
16.	Sterowanie dyskretno-ciągłe, schemat blokowy układu sterowania obiektem ciągłym za pomocą regulatora dyskretnego, ekstrapolator i jego znaczenie w układzie sterowania.	EKP7
17.	Regulator dyskretny PID, algorytm pozycyjny i przyrostowy, przykład doboru regulatora.	EKP7
18.	Układy adaptacyjne, różnice budowy układów adaptacyjnych w porównaniu do układów konwencjonalnych, adaptacja na żądanie, układy adaptacyjne z otwartą i zamkniętą pętlą adaptacji, przykłady okrętowe, układy optymalne, nieliniowe i rozgrywające.	EKP8
19.	Regulatory odporne (robust), pojęcia podstawowe, metody syntezy regulatora.	EKP8
20.	Wprowadzenie do programowania w Matlabie.	EKP10
21.	Badanie złożonego obiektu sterowania.	EKP11
22.	Identyfikacja obiektu sterowania.	EKP12
23.	Badanie zamkniętego układu sterowania z regulatorem typu PID.	EKP13
24.	Badanie jakości sterowania w zamkniętych układach regulacji.	EKP13
25.	Badanie zamkniętego układu sterowania wykorzystującego zmienne stanu do regulacji.	EKP14
26.	Układy regulacji wykorzystujące zmienne stanu, metoda lokowania biegunów układu zamkniętego, korekcja dynamiczna.	EKP14

34. Grafika inżynierska

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Posiada uporządkowaną wiedzę z programowania CAD.	K_W01, K_W02, K_U01, K_U02, K_U03
EKP 2	Zna języki oprogramowania w zakresie współpracy z oprogramowaniem CAD oraz posiada podstawową wiedzę w zakresie komputerowego projektowania układów elektronicznych, sieci elektrycznych z wykorzystaniem środowiska CAD.	K_W01, K_W02, K_U01, K_U02, K_U03
EKP 3	Zna metody przygotowania dokumentacji CAD dla projektów inżynierskich.	K_W01, K_W02, K_U01, K_U02, K_U03
EKP 4	Pozyskuje informacje do przygotowania dokumentacji technicznej w zakresie oprogramowania CAD. Przygotowuje dokumentację CAD w zakresie sieci elektrycznej, projektowania form elektrycznych, wykorzystuje normy branżowe do porozumiewania i doskonalenia się w środowisku zawodowym.	K_W01, K_W02, K_U01, K_U02, K_U03

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do programy AutoCAD – zastosowane oznaczenia, podstawy środowiska	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4
2.	Tworzenie nowego projektu, zarządzanie szablonami, definiowanie współrzędnych punktów	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4
3.	Wprowadzenie do tworzenia obiektów podstawowych i złożonych	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4
4.	Wymiarowanie, edycja obiektów, zarządzanie właściwościami obiektów	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4
5.	Wprowadzenie do Design Center	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4

35. Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać podstawowe pojęcia ergonomii oraz wymogi i warunki BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia.	K_W02, K_W05 K_U01, K_K02
EKP2	Wymienić i stosować warunki bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy napięciu do i powyżej 1 kv.	K_W04, K_W05 K_U36, K_K02
EKP3	Opisać sposoby oraz potrafi udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	K_W16, K_U36, K_K03, K_K02
EKP4	Opisać i stosować bezpieczne zasady obsługi różnego typu akumulatorów, pracy w zbiornikach oraz pracy w strefie działania mikrofal na statku.	K_W10, K_W18, K_U03, K_K02
EKP5	Przeprowadzić okresowe kontrole sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych zagrożeń.	K_W11, K_W15, K_U36

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ergonomia – pojęcia podstawowe. Stres, jako czynnik kształtujący relacje człowiek środowisko pracy.	EKP1
2.	Niezawodność obiektów technicznych, ryzyko i zarządzanie ryzykiem, metody analizy ryzyka w ocenie systemu człowiek – urządzenie.	EKP1
3.	Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych, prądy i napięcia bezpieczne.	EKP2, EKP4
4.	Sieci izolowane i uziemione, zasady uziemiania, kontrola stanu upływności sieci. Kontrole systemów bezpieczeństwa.	EKP2, EKP5
5.	Możliwość porażenia prądem elektrycznym, działanie prądu na organizm ludzki, udzielanie pierwszej pomocy i środki ochrony własne.	EKP3
6.	Przygotowanie stanowiska pracy i zasady zachowania bezpieczeństwa podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym do 1 kV. Przykłady doboru środków ochrony przeciwporażeniowej dla wybranych stanowisk pracy.	EKP2
7.	Bezpieczeństwo prac przy akumulatorach i materiałach żrących.	EKP4
8.	Bezpieczeństwo prac w zbiornikach i innych pomieszczeniach zamkniętych oraz pracy na wysokości. Promieniowanie mikrofalowe i środki ochrony.	EKP4

36. Technika światłowodowa

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Objaśnia budowę i klasyfikację światłowodów.	K_W01, K_W03
EKP2	Omawia podstawy systemów telekomunikacji światłowodowej.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05
EKP3	Opisuje metody zwiększania pojemności transmisji systemów światłowodowych.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05
EKP4	Opisuje budowę spawarki światłowodowej.	K_W02, K_W05, K_W09
EKP5	Opisuje optyczny reflektometr światłowodowy.	K_W02, K_W05, K_W09
EKP6	Wykonuje spawanie włókien światłowodowych.	K_W02, K_W05, K_W09
EKP7	Wykonuje pomiary linii światłowodowej za pomocą optycznego reflektometru optycznego.	K_W02, K_W05, K_W09

Treści programowe:

Semestr 7 i 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Analiza i opis wybranych zjawisk optycznych, budowa i klasyfikacja światłowodów.	EKP1, EKP2, EKP3
2.	Podstawy systemów telekomunikacji światłowodowej.	EKP1, EKP2, EKP3
3.	Metody zwiększania pojemności transmisji systemów światłowodowych, metody kompensacji dyspersji chromatycznej.	EKP1, EKP2, EKP3
4.	Złącza światłowodowe rozłączne, komponenty światłowodowe, badanie strat.	EKP4, EKP5, EKP6, EKP7
5.	Spawanie światłowodów, złącza światłowodowe nierozłączne, badanie strat.	EKP4, EKP5, EKP6, EKP7
6.	Optyczny reflektometr światłowodowy OTDR, pomiary reflektometryczne.	EKP4, EKP5, EKP6, EKP7
7.	Interpretacja reflektogramów.	EKP4, EKP5, EKP6, EKP7

37. Systemy wbudowane

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisuje architekturę mikrokontrolerów 32-bitowych na przykładzie STMCortex	K_W06, K_W07, K_W08
EKP2	Posługuje się zintegrowanym środowiskiem programistycznym dla mikrokontrolerów Cortex, tworzy projekty, korzysta z bibliotek	K_W06, K_W07, K_W08
EKP3	Tworzy projekty z wykorzystaniem przerwań zewnętrznych i wewnętrznych	K_U18, K_U20,
EKP4	Tworzy projekty z przetwarzaniem A/C i C/A i transferem DMA między peryferiami a pamięcią	K_U18, K_U20,
EKP5	Opisuje protokoły magistral SPI oraz I2C. Opisuje komunikację po 1-wire	K_W06, K_W07
EKP6	Czyta noty katalogowe sensorów podłączonych na interfejsach SPI, I2C oraz 1-wire, poznaje zasady sterowania i odczytu sensorów i stosuje tę wiedzę w projektach	K_W06, K_W07, K_U05
EKP7	Zna interfejs graficzny wyświetlaczy TFT oraz LCD i wykorzystuje w projektach	K_W06, K_W07
EKP8	Potrafi zaprojektować i oprogramować model systemu cyfrowego mikroprocesorowego z czujnikami i elementami sterowanymi na interfejsach	K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U03, K_U05, K_U18, K_U20, K_K01

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Architektura mikrokontrolera Cortex M4	EKP1
2.	Platformy sprzętowe i programistyczne dla mikrokontrolerów Cortex	EKP2
3.	Wprowadzenie do zintegrowanego środowiska STMCubelde	EKP2
4.	Wykorzystanie perspektyw w tworzeniu projektu - debuggowanie w czasie rzeczywistym	EKP2
5.	Wykorzystanie narzędzi CubeMX i bibliotek HAL	EKP2
6.	Sterowanie elementami na liniach GPIO	EKP3
7.	System przerwań zagnieżdżonych NVIC	EKP3
8.	Programowanie liczników-timerów	EKP3
9.	Generacja przebiegów z modulacją szerokości impulsów (PWM)	EKP3
10.	Programowanie przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych	EKP4
11.	Transfer danych między urządzeniami peryferyjnymi a pamięcią - kanały DMA	EKP4
12.	Protokoły magistral SPI oraz I2C.	EKP5
13.	Specyfikacja i przeznaczenie interfejsu 1-wire	EKP5
14.	Specyfikacja i obsługa sensorów na interfejsach SPI oraz I2C	EKP6
15.	Interfejs graficzny - wykorzystanie wyświetlaczy TFT i LCD	EKP7
16.	Projekt cyfrowego systemu mikroprocesorowego z czujnikami i elementami sterowanymi na interfejsach	EKP8

38. Seminarium dyplomowe

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Kompiluje zdobytą wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie tematyki pracy dyplomowej.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U15, K_U18, K_U23, K_U26, K_U27, K_U28, K_U31
EKP2	Student potrafi opracować i wstępnie przeanalizować wyniki uzyskane w trakcie realizacji pracy dyplomowej.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U15, K_U18, K_U23, K_U26, K_U27, K_U28, K_U31
EKP3	Potrafi zredagować poprawnie pracę dyplomową.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U15, K_U18, K_U23, K_U26, K_U27, K_U28, K_U31
EKP4	Potrafi przygotować i wygłosić referat przedstawiający zawartość pracy dyplomowej.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U15, K_U18, K_U23, K_U26, K_U27, K_U28, K_U31

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Omówienie zasad przygotowania pracy dyplomowej. Charakterystyka pracy. Cel pracy. Struktura pracy. Bibliografia. Przywoływanie pozycji literatury ze stron internetowych. Współpraca z promotorem.	EKP1
2.	Zachowanie praw autorskich. Plagiaty.	EKP1, EKP 2
3.	Zasady przygotowania prezentacji wyników pracy dyplomowej przez studentów. Cel pracy, teza pracy, osiągnięte rezultaty cząstkowe. Zastosowane narzędzia programowe i aparaturowe.	EKP 3
4.	Prezentacja końcowa pracy dyplomowej przez studentów.	EKP 4

Przedmioty specjalnościowe realizowane na specjalności Elektronika Morska

39. Praca dyplomowa

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Potrafi samodzielnie rozwiązać wcześniej zdefiniowane zadanie inżynierskie w oparciu o kompetencje uzyskane w czasie studiów.	K_U29, K_W01, K_W15, K_W17, K_W20
EKP 2	Potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu technicznego.	K_K03, K_K04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04
EKP 3	Potrafi samodzielnie dokształcić się zakresie potrzebnym do rozwiązania zadania inżynierskiego z obszaru kompetencji uzyskanych w trakcie studiów w oparciu o dane literaturowe zarówno w języku polskim jak i angielskim.	K_U06, K_U15, K_U21, K_K01
EKP 4	Posiada świadomość ciągłego dokształcania oraz propagowania wiedzy i opinii wśród współpracowników i otoczenia społecznego.	K_U22, K_K02, K_K03, K_K06
EKP 5	Posiada umiejętność współpracy w zespołach międzynarodowych.	K_K03, K_K04, K_U05

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zgodnie z regulaminem studiów, temat pracy dyplomowej wybierany jest przez studentów na rok przed planowanym terminem zakończeniem studiów w semestrze V. Wybranie i rejestracja tematu pracy dyplomowej jest warunkiem dopuszczającym do otrzymania skierowania na realizację praktyki w semestrze VI. Praca dyplomowa wykonywana jest przez ostatnie dwa semestry pod opieką promotora. Po uzyskaniu absolutorium i złożeniu pracy dyplomowej w dziekanacie w formie papierowej i elektronicznej wyznaczany jest recenzent. W przypadku uzyskania pozytywnych recenzji wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego. Przed obroną praca dyplomowa jest sprawdzana przez program antyplagiatowy.	EKP 1, EKP 2, EKP 3, EKP 4, EKP 5

40. Systemy radiokomunikacji morskiej

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia podstawowe elementy GMDSS.	K_W27
EKP2	Charakteryzuje naziemne statkowe urządzenia radiowe.	K_W27
EKP3	Identyfikuje systemy Inmarsat.	K_W27
EKP4	Wymienia systemy do odbioru Morskich informacji bezpieczeństwa (MSI).	K_W27
EKP5	Charakteryzuje radiowe urządzenia awaryjne.	K_W27
EKP6	Charakteryzuje radiowe systemy identyfikacji statków.	K_W27
EKP7	Charakteryzuje łączność alarmową i bezpieczeństwa.	K_W27
EKP8	Charakteryzuje korespondencję publiczną (ogólną).	K_W27
EKP9	Charakteryzuje dokumenty eksploatacyjne radiostacji GMDSS.	K_W27
EKP10	Ma świadomość zapewnienia bezpieczeństwa radiowego na statku.	K_K04
EKP11	Identyfikuje systemy Inmarsat.	K_U28
EKP12	Używa dokumenty radiostacji GMDSS.	K_U28
EKP13	Obsługuje naziemne statkowe urządzenia radiowe.	K_U29
EKP14	Obsługuje statkowe terminale Inmarsat.	K_U29
EKP15	Obsługuje urządzenia do odbioru Morskich informacji bezpieczeństwa (MSI).	K_U29
EKP16	Obsługuje radiowe urządzenia awaryjne.	K_U29
EKP17	Prowadzi łączność alarmową i bezpieczeństwa.	K_U34
EKP18	Prowadzi korespondencję publiczną (ogólną).	K_U34

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Koncepcja systemu GMDSS.	EKP1
2.	Morska służba ruchoma i morska służba ruchoma satelitarna.	EKP2
3.	Wyposażenie i dokumenty radiostacji GMDSS.	EKP12
4.	Radiostacja statkowa MF/HF/VHF.	EKP2
5.	Cyfrowe selektywne wywołanie – DSC.	EKP5
6.	Radioteleks – NBDP; sposoby pracy NBDP.	EKP5
7.	Urządzenia radiotelefoniczne MF/HF/VHF.	EKP5
8.	Systemy satelitarne Inmarsat (C FleetBroadband).	EKP3
9.	Radiopława awaryjna (EPIRB) i transponder radarowy (SART).	EKP5
10.	Morskie informacje bezpieczeństwa (MSI; system NAVTEX).	EKP4
11.	Radiowe systemy identyfikacji statków – AIS i LRIT.	EKP6
12.	Łączność alarmowa i bezpieczeństwa.	EKP7
13.	Łączność publiczna (ogólna).	EKP8

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie, regulamin laboratorium	
2.	Wyposażenie i dokumenty radiostacji GMDSS	EKP12
3.	Obsługa radiostacji statkowej MF/HF/VHF	EKP13
4.	Obsługa cyfrowego selektywnego wywołania – DSC	EKP13
5.	Obsługa radioteleksu – NBDP	EKP13

6.	Obsługa systemów Inmarsat (C i FleetBroadband)	EKP14
7.	Użycie radiopław awaryjnych EPIRB i transpondera radarowego SART	EKP16
8.	Uzyskiwanie Morskich informacji bezpieczeństwa – MSI	EKP15
9.	Prowadzenie łączności alarmowej i bezpieczeństwa	EKP17
10.	Prowadzenie korespondencji publicznej (ogólnej)	EKP18

41. Mikroelektronika

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia najważniejsze procesy technologiczne stosowane w mikroelektronice.	K_W06, K_U01
EKP2	Pokazuje podstawy technologii bipolarnych układów scalonych.	K_W06
EKP3	Opisuje podstawy technologii nmos, cmos oraz soi.	K_W06, K_W10
EKP4	Definiuje podstawowe parametry cyfrowych układów scalonych.	K_W06, K_W10,
EKP5	Pokazuje istotne cechy układów asic.	K_W06, K_W10
EKP6	Wymienia podstawowe parametry arsenku galu.	K_W10
EKP7	Ocenia prognozy postępów technologii krzemowej.	K_W10, K_U04, K_K06

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zakres i cele mikroelektroniki.	EKP7
2.	Klasyfikacje układów scalonych.	EKP5
3.	Podstawowe procesy stosowane w mikroelektronice.	EKP1
4.	Bipolarne układy scalone.	EKP2
5.	Unipolarne układy scalone, technologie nMOS, CMOS oraz SOI.	EKP3
6.	Bipolarne cyfrowe układy scalone.	EKP4
7.	Unipolarne cyfrowe układy scalone.	EKP4
8.	Układy scalone ASIC.	EKP5
9.	Elementy i układy scalone z arsenku galu.	EKP6
10.	Prognozy rozwoju mikroelektroniki.	EKP7
11.	Krótkie opracowanie wybranego zagadnienia z zakresu mikroelektroniki z listy tematów podanej przez wykładowcę.	EKP7

42. Półprzewodnikowe przyrządy mocy

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Objaśnia budowę i zasadę działania podstawowych struktur półprzewodnikowych przyrządów mocy.	K_W12, K_W15
EKP2	Definiuje parametry i prezentuje charakterystyki podstawowych struktur przyrządów mocy.	K_W16, K_W17
EKP3	Odczytuje dane katalogowe przyrządów mocy.	K_W20, K_U03
EKP4	Wyjaśnia metody pomiarów podstawowych parametrów i charakterystyk przyrządów mocy.	K_U03
EKP5	Rozumie związek między postępowaniem technologicznym a rozwojem społeczeństwa opartego na wiedzy.	K_K03
EKP1L	Prezentuje charakterystyki badanych przyrządów półprzewodnikowych.	K_W14
EKP2L	Wyznacza eksperymentalnie charakterystyki statyczne i dynamiczne tyrystora oraz tranzystora IGBT.	K_U12, K_U15, K_U16, K_U17
EKP3L	Wyznacza charakterystyki przejściowe i charakterystyki regulacji przetwornic dc-dc.	K_U12, K_U15, K_U16, K_U17
EKP4L	Prezentuje wyniki badań w postaci graficznej.	K_U12
EKP4L	Prawidłowo wyznacza czasy włączania i wyłączenia tranzystorów mocy.	K_U18
EKP5L	Ma świadomość ograniczeń zakresu bezpiecznej pracy przyrządów półprzewodnikowych mocy.	K_U22, K_K02, K_K04

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Właściwości i parametry nowoczesnych materiałów półprzewodnikowych. Klasyfikacja przyrządów mocy.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
2.	Wybrane półprzewodnikowe przyrządów mocy – struktury, parametry, charakterystyki – diody mocy, tranzystory mocy i tyrystory.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
3.	Scalone układy mocy (Smart Power).	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
4.	Półprzewodnikowe przyrządy mocy z materiałów o szerokiej przerwie energetycznej.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
5.	Dane katalogowe przyrządów mocy: parametry i charakterystyki.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
6.	Wybrane zagadnienia pomiarów półprzewodnikowych przyrządów mocy.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
7.	Opracowanie pisemne na temat półprzewodnikowych przyrządów mocy podany przez wykładowcę.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Badanie charakterystyk i parametrów tyrystora.	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L, EKP5L, EKP6L
2.	Badanie charakterystyk i parametrów tranzystora IGBT.	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L, EKP5L, EKP6L

3.	Badanie charakterystyk przetwornicy dławikowej.	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L, EKP5L, EKP6L
4.	Badanie charakterystyk i parametrów przetwornicy półmostkowej.	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L, EKP5L, EKP6L

43. Zasilanie urządzeń elektronicznych

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisuje cechy pierwotnych źródeł zasilania.	K_W12
EKP 2	Prezentuje strukturę blokową zasilaczy o działaniu ciągłym oraz impulsowym.	K_W12
EKP 3	Opisuje budowę i zasadę pracy podstawowych dławikowych i transformatorowych przetwornic dc-dc.	K_W23
EKP 4	Prezentuje schematy prostowników diodowych.	K_W23
EKP 5	Prezentuje parametry opisujące właściwości materiałów magnetycznych stosowanych do konstrukcji dławików i transformatorów.	K_W05
EKP 6	Opisuje etapy projektowania dławików i transformatorów.	K_W23
EKP 7	Opisuje ogólną koncepcję pracy sterowników PWM o sprzężeniu napięciowym i prądowym.	K_W23
EKP 8	Opisuje ograniczenia dotyczące parametrów sygnału sterującego tranzystory w przetwornicach dc-dc.	K_W23
EKP 9	Wyznacza wartości parametrów eksploatacyjnych układów zasilających.	K_U07
EKP 10	Rozpoznaje ciągły i nieciągły tryb pracy przetwornic dc-dc w oparciu o przebiegi prądu dławika.	K_U12
EKP 11	Szkicuje charakterystyki regulacji podstawowych przetwornic dc-dc przy uwzględnieniu nieidealności elementów składowych przetwornicy.	K_U12, K_U13

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Pierwotne źródła zasilania.	EKP 1
2.	Koncepcje realizacji zasilaczy i ich schematy blokowe.	EKP 2
3.	Właściwości dławików i transformatorów.	EKP 5, EKP 6
4.	Prostowniki.	EKP 4
5.	Liniowe stabilizatory napięcia.	EKP 2
6.	Budowa i zasada działania podstawowych dławikowych przetwornic dc-dc.	EKP 3
7.	Podstawowe konfiguracje transformatorowych obcowzbudnych przetwornic dc-dc.	EKP 3
8.	Koncepcje regulacji napięcia w stabilizatorach impulsowych oraz wybrane układy scalone realizujące te koncepcje.	EKP 7, EKP 8
9.	Miękkie przełączanie w przetwornicach dc-dc.	EKP 3
10.	Samowzbudne przetwornice dc-dc.	EKP 3
11.	Układy zasilające z korekcją współczynnika mocy oraz przetwornice dc-dc z prostownikami synchronicznymi.	EKP 3

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Badanie charakterystyk dławikowych przetwornic buck oraz boost.	EKP 9, EKP 10, EKP 11
2.	Badanie charakterystyk półmostkowej przetwornicy dc-dc.	EKP 9, EKP 10, EKP 11

3.	Pomiary charakterystyk stabilizatorów napięcia o działaniu ciągłym.	EKP 9, EKP 10, EKP 11
4.	Pomiary charakterystyk sterowników PWM o sprzężeniu napięciowym i prądowym.	EKP 9, EKP 10, EKP 11

44. Okrętowe systemy kontrolno-pomiarowe

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Opisywać i charakteryzować podstawowe rodzaje systemów monitoringu siłowni okrętowych i pokładu.	K_W06, K_W08, K_W17,
EKP 2	Wymienić i zaprezentować różne rodzaje torów pomiarowych i wykonawczych stosowanych w systemach monitoringu i sterowania, również stosowanych w obszarach zagrożonych wybuchem.	K_W11, K_W18, K_W23
EKP 3	Zmontować i skonfigurować tory pomiarowe lub wykonawcze zgodnie z dokumentacją.	K_U01, K_U02, K_K04, K_K01
EKP 4	Zastosować różnego rodzaju kalibratory i symulatory sygnałów bądź czujników w czasie diagnozowania bądź kalibracji.	K_U01, K_U13 K_U12, K_K03, K_K06
EKP 5	Rozpoznać i prawidłowo sprawdzać oraz konserwować systemy monitoringu ppoż.	K_U01, K-U13, K_K03

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zintegrowane systemy monitoringu siłowni i pokładu.	EKP 1
2.	Systemy kontroli, pomiarów i sterowania siłownią okrętową, tory pomiarowe.	EKP 1, EKP 2
3.	Systemy kontroli, pomiarów i sterowania siłownią okrętową, tory wykonawcze.	EKP 1, EKP 2
4.	Systemy monitoringu przeciwwybuchowego.	EKP 1, EKP 2
5.	Systemy pomiaru wilgotności, O ₂ , mgły olejowej, poziomów.	EKP 1, EKP 2
6.	Pomiary i sterowanie w obszarach zagrożonych wybuchem.	EKP 1, EKP 2, EKP 5
7.	Okrętowe systemy przeciwpożarowego.	EKP 1, EKP 2
8.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych i wykonawczych w systemie DataChief 2000 i C20 (wprowadzenie).	EKP 3, EKP 4
9.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych temperatury z czujnikiem Pt-100.	EKP 3, EKP 4
10.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych temperatury z czujnikiem termoelektrycznym.	EKP 3, EKP 4
11.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych binarnych, binarnych z dozorem linii.	EKP 3, EKP 4
12.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych w dwuprzewodowym standardzie 4-20mA.	EKP 3, EKP 4
13.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych poziomu w oparciu o ciśnienie hydrostatyczne.	EKP 3, EKP 4
14.	Obsługa okrętowego systemu przeciwpożarowego.	EKP 3, EKP 4, EKP 5

45. Systemy radiokomunikacji ruchomej

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP_1	Wymienia i klasyfikuje układy pomiaru parametrów ruchu statku.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01,
EKP_2	Klasyfikuje i prezentuje układy pomiaru i obliczania kierunku ruchu statku, kursu i kąta drogi nad dnem.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01,
EKP_3	Wymienia układy pomiaru i obliczania prędkości statku, klasyfikuje je oraz opisuje zasady ich działania.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01
EKP_4	Opisuje pozostałe urządzenia elektronawigacyjne znajdujące się na mostku.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01
EKP_5	Wymienia funkcje realizowane przez system mostka zintegrowanego oraz wyjaśnia rolę protokołu NMEA w układzie.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01
EKP_6	Wymienia układy sterowania ruchem statku oraz porządkuje układy sterowania ruchem statku pod kątem wymagań eksploatacyjnych i instalacji okrętowych.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01
EKP_7	Opisuje elektryczne napędy okrętowe w tym pędniki gondolowe, wyjaśnia zasady ich działania oraz przedstawia konsekwencje zastosowania pędników gondolowych na statkach w różnych aspektach technicznych i ekonomicznych.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01
EKP_8	Obsługuje okrętowy odbiornik GPS, analizuje wskazania okrętowego odbiornika GPS, porównuje je dla różnych chwil czasowych i wyjaśnia otrzymane wyniki.	K_U01, K_U03, K_U05, K_U34, K_U36, K_K01, K_K03
EKP_9	Uruchamia i obsługuje kompas żyroskopowy, programuje sekwencje ruchu platformy obrotowej żyrokompasu i wyjaśnia fazy pracy statycznej i dynamicznej.	K_U01, K_U03, K_U05, K_U34, K_U36, K_K01, K_K03
EKP_10	Uruchamia i obsługuje dwuskładowy log elektromagnetyczny i log dopplerowski, przeprowadza badania obu urządzeń dla różnych reżimów pracy.	K_U01, K_U03, K_U05, K_U34, K_U36, K_K01, K_K03
EKP_11	Obsługuje echosondę okrętową, opracowuje i programuje sekwencje ruchu symulatora dna morskiego, wykonuje pomiary głębokości akwenu.	K_U01, K_U03, K_U05, K_U34, K_U36, K_K01, K_K03

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Układy pomiaru kierunku ruchu statku, kompasy magnetyczne i żyrokompas, zasada działania, błędy pomiaru (dewiacje), zasady eksploatacji, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP1
2.	Kompasy optyczne, kompas GPS, zasady działania.	EKP2
3.	Systemy pomiaru prędkości statku, podział logów, log ciśnieniowy, zasada działania.	EKP3
4.	Log elektromagnetyczny, dopplerowski i korelacyjny, zasada działania, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP3
5.	Pozostałe urządzenia elektronawigacyjne: echosondy, wiatromierze, MRU, VDR, S-VDR.	EKP4
6.	Mostek zintegrowany, elementy składowe systemu, funkcje układu, protokół NMEA.	EKP5
7.	Układy sterowania ruchem statku, podział, stosowane metody, autopiloty, układy sterowania na trajektorii, układy sterowania	EKP6

	wielowymiarowego.	
8.	Nowe rozwiązania pędników okrętowych, pędniki azymutalne, pędniki strumieniowe i pędniki z silnikami wieńcowymi. Budowa i zasada działania. Metody sterowania oraz sposoby zasilania.	EKP7
9.	Obsługa odbiornika okrętowego GPS, ocena dokładności jego wskazań.	EKP8
10.	Uruchamianie oraz obsługa kompasu dwużyroskopowego, badanie urządzenia w stanach ustalonych i przejściowych, programowanie sekwencji ruchu symulatora jednostki, ocena dokładność wskazań żyrokompasu.	EKP9
11.	Uruchamianie i obsługa logu ciśnieniowego oraz dwuskładowego logu elektromagnetycznego, ocena dokładności wskazań.	EKP10
12.	Obsługa echosondy, programowanie sekwencji ruchu symulatora dna oraz ocena dokładności wskazań.	EKP11

46. Urządzenia radiokomunikacyjne

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia morskie urządzenia radiokomunikacyjne.	K_W26
EKP2	Wymienia podstawowe parametry urządzenia radiokomunikacyjnego.	K_W26
EKP3	Podaje bloki funkcjonalne nadajnika radiokomunikacyjnego.	K_W28
EKP4	Podaje bloki funkcjonalne odbiornika radiokomunikacyjnego.	K_W28
EKP5	Wymienia etapy przetwarzania sygnału w torze nadawczym urządzenia radiokomunikacyjnego.	K_W28
EKP6	Wymienia etapy przetwarzania sygnału w torze odbiorczym urządzenia radiokomunikacyjnego.	K_W28
EKP7	Wymienia układy automatyzacji funkcji urządzenia radiokomunikacyjnego.	K_W26
EKP8	Podaje zakłócenia występujące w urządzeniu radiokomunikacyjnym.	K_W28
EKP9	Identyfikuje morskie urządzenia radiokomunikacyjne.	K_U34
EKP10	Ma świadomość zapewnienia łączności w relacji statek-ląd.	K_K04
EKP11	Bada sygnał w torze nadawczym urządzenia radiokomunikacyjnego.	K_U34
EKP12	Przeprowadza pomiary podstawowych parametrów nadajnika radiokomunikacyjnego.	K_U34
EKP13	Przeprowadza pomiary podstawowych parametrów emisji telegraficznych.	K_U34
EKP14	Przeprowadza pomiary podstawowych parametrów emisji analogowych.	K_U34
EKP15	Przeprowadza pomiary podstawowych parametrów odbiornika radiokomunikacyjnego.	K_U34

Treści programowe:

Semestr 7 i 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Klasyfikacja urządzeń radiokomunikacyjnych, struktura blokowa urządzeń, parametry i właściwości.	EKP1, EKP2, EKP3
2.	Korekcja sygnałów m.cz.(źródłowych) przed modulacją, przygotowanie do transmisji w torze radiowym (korekta pasma, dynamiki, przetwarzanie a/c).	EKP5, EKP6
3.	Formowanie emisji w różnych systemach radiokomunikacyjnych, przykłady realizacji.	EKP5
4.	Wytwarzanie wysokostabilnych częstotliwości w urządzeniach radiokomunikacyjnych - wymagania stabilności, generatory wzorcowe, synchronizacja transmisji; przykłady rozwiązań.	EKP7
5.	Przekształcanie częstotliwości w torze nadawczym, negatywne skutki przekształceń.	EKP5
6.	Przekształcanie sygnału w torze nadawczym z wykorzystaniem techniki cyfrowej (kształtowanie widma, kodowanie).	EKP5
7.	Rozwiązania układów syntezy częstotliwości - bezpośredniej i pośredniej, wykorzystanie pętli PLL, bezpośrednia synteza cyfrowa (DDS).	EKP5
8.	Formowanie częstotliwości wyjściowej w urządzeniu nadawczym.	EKP5
9.	Wzmacniacze mocy w.cz. - charakterystyka stosowanych elementów	EKP4, EKP6

	aktywnych, analiza parametrów układu mocy w.cz. w różnych torach transmisyjnych.	
10.	Automatyzacja funkcji nadajnika, rola techniki cyfrowej.	EKP7
11.	Wzmacniacze mocy w.cz. - charakterystyka stosowanych elementów aktywnych, analiza parametrów układu mocy w.cz. w różnych torach transmisyjnych.	EKP4, EKP6
12.	Przetwarzanie sygnału w torze odbiorczym; rozkład dynamiki, dobór częstotliwości pośrednich.	EKP6
13.	Układy przemiany częstotliwości w odbiornikach radiokomunikacyjnych.	EKP4, EKP6
14.	Demodulacja sygnałów w radiokomunikacyjnych urządzeniach odbiorczych	EKP4, EKP6
15.	Wybrane układy radiokomunikacyjnych urządzeń odbiorczych - automatyczna regulacja wzmacnienia (ARW) i częstotliwości (ARCz), blokada szumów, deemfaza.	EKP7
16.	Analiza zjawisk intermodulacyjnych zachodzących w odbiornikach radiowych.	EKP8
17.	Analiza szumowa urządzenia odbiorczego; dopasowanie odbiornika do anteny.	EKP8
18.	Sterowanie mikroprocesorowe funkcjami odbiornika.	EKP4
19.	Odbiorniki programowalne - SDR (Software Defined Radio), CR (Cognitive Radio).	EKP1
20.	Wprowadzenie, regulamin laboratorium.	
21.	Badanie układów formowania sygnału m.cz. w nadajniku radiokomunikacyjnym.	EKP11
22.	Pomiary toru syntezy i widma sygnału wyjściowego nadajnika radiokomunikacyjnego.	EKP11, EKP12
23.	Pomiar charakterystyki obciążenia wzmacniacza mocy w.cz.	EKP11
24.	Pomiar szerokości zajętego pasma emisji telegraficznej.	EKP13
25.	Pomiary toru nadawczego radiotelefonu VHF FM.	EKP14
26.	Pomiar czułości odbiornika radiokomunikacyjnego.	EKP15
27.	Pomiar pasma przenoszenia odbiornika radiokomunikacyjnego.	EKP15
28.	Pomiar charakterystyk regulacyjnych tłumika na diodach p-i-n.	EKP15
29.	Pomiar czułości radiotelefonu FM.	EKP15
30.	Pomiar pasma przenoszenia radiotelefonu FM.	EKP15

47. Przepisy radiokomunikacyjne

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące radiokomunikacji ruchomej.	K_W30
EKP2	Wymienia dokumenty i publikacje służbowe.	K_W30
EKP3	Opisuje organizację pracy służby radiowej na statku.	K_W31
EKP4	Wymienia podstawy funkcjonowania Światowego morskiego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa – GMDSS.	K_W27
EKP5	Wymienia zasady prowadzenia łączności w niebezpieczeństwie i bezpieczeństwa w GMDSS.	K_W30
EKP6	Wymienia zasady prowadzenia łączności ogólnej (publicznej).	K_W30
EKP7	Charakteryzuje opłaty i rozliczenia radiokomunikacyjne.	K_W30
EKP8	Przygotowuje korespondencję w niebezpieczeństwie, bezpieczeństwa i ogólną.	K_W30
EKP9	Stosuje publikacje służbowe.	K_W31
EKP10	Ma świadomość zapewnienia bezpieczeństwa radiowego na statku.	K_W31

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zagadnienia ogólne dotyczące radiokomunikacji morskiej: charakterystyka morskiej służby ruchomej, stosowane zakresy częstotliwości, rodzaje i oznaczenia emisji radiowych, charakterystyka morskiej satelitarnej służby ruchomej, kolejność pierwszeństwa łączności radiowej, identyfikacja stacji radiowych.	EKP1
2.	Dokumenty i publikacje służbowe.	EKP2
3.	Skróty i sygnały stosowane w radiokomunikacji morskiej.	EKP1
4.	Organizacja pracy służby radiowej na statku.	EKP3
5.	Światowy morski system łączności alarmowej i bezpieczeństwa – GMDSS: Wymagania funkcjonalne GMDSS, Zasady wyposażania stacji statkowych, Źródła zasilania, Środki utrzymania urządzeń w gotowości operacyjnej.	EKP4
6.	Zasady prowadzenia łączności w niebezpieczeństwie i bezpieczeństwa w GMDSS, organizacja akcji poszukiwania i ratowania (SAR), częstotliwości do łączności w niebezpieczeństwie i bezpieczeństwa, Zasady prowadzenia łączności w niebezpieczeństwie (procedury dla systemów naziemnych i satelitarnych), zasady prowadzenia łączności pilnej oraz ostrzegawczej (procedury dla systemów naziemnych i satelitarnych), ochrona częstotliwości alarmowych i zapobieganie fałszywym alarmom, morskie informacje bezpieczeństwa (MSI).	EKP5
7.	Zakresy i zasady użycia częstotliwości w łączności ogólnej (publicznej).	EKP6
8.	Zasady prowadzenia łączności ogólnej (publicznej), procedury łączności radiotelefonicznej, procedury łączności radioteleksowej (NBDP), wywoływanie stacji radiowych za pomocą DSC, realizacja łączności faksymilograficznej, procedury łączności ogólnej w systemach satelitarnych łączność e-mailowa.	EKP7
9.	Radiotelekty i noty służbowe	EKP9

10.	Opłaty i rozliczenia radiokomunikacyjne	EKP7
11.	Wybrane zagadnienia prawne lądowej radiokomunikacji ruchomej	EKP10

48. Automatyzacja okrętowych systemów energetycznych

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Ma wiedzę w zakresie: obiekty sterowania, podstawowe pojęcia, systemy i podsystemy, zautomatyzowane układy sterowania i zabezpieczeń silników spalinowych głównych i pomocniczych, zautomatyzowane systemy paliwowe, smarne i chłodzenia SG i SP, automatyzacja pomp, sprężarek i wirówek, automatyzacja kotła i jego zabezpieczeń, automatyzacja elektrowni okrętowej, metody i sposoby sterowania obiektami, sterowniki programowalne, systemy SCADA, podstawowe metody sztucznej inteligencji.	K_W08, K_W11, K_W13, K_U01, K_U04, K_U05, K_U08, K_U14, K_U22, K_U26, K_U28
EKP2	Ma umiejętności w zakresie: zastosowanie posiadanej wiedzy w eksploatacji zautomatyzowanych systemów okrętowych, eksploatawanie systemów automatyki okrętowej, zarówno elektrycznych, hydraulicznych, jak i pneumatycznych, dokonywanie diagnostyki zautomatyzowanych systemów energetycznych statku.	K_W08, K_W11, K_W13, K_U01, K_U04, K_U05, K_U08, K_U14, K_U22, K_U26, K_U28

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Obiekt sterowania, podstawowe pojęcia, systemy i podsystemy, zakres automatyzacji systemów. Wielopoziomowy zintegrowane systemy sterowania. Redundancja sprzętowa. Funkcje i zadania układów automatyki w systemach energetycznych. Regulacja, sterowanie i kontrola. Układy bezpieczeństwa i alarmowe. Zamknięty układ regulacji w zautomatyzowanych systemach. Komputerowa struktura zintegrowanego układu sterowania i kontroli, elementy pomiarowe i wykonawcze, przetwarzanie sygnałów. Sterowniki – obiekt sterowania. Konfiguracje sieci komputerowych. Zautomatyzowany system automatyki na przykładzie systemu elektroenergetycznego. Zadania i struktura.	EKP1, EKP2
2.	Bezpieczeństwo zasilania w energię elektryczną i dyspozycyjność systemu elektroenergetycznego. Uwarunkowania pracy systemu elektroenergetycznego. System elektroenergetyczny – funkcje. Współpraca zespołu prądowórczego, turbogeneratora i prądnicy wałowej. Analiza kosztów. Odzysk energii ze spalin silników. Odbiorniki i napędy elektryczne. Typy oraz rozwiązania układów automatyki elektrowni. Parametry energii elektrycznej. Struktura zautomatyzowanego systemu elektroenergetycznego.	EKP1, EKP2
3.	Moduł kontroli i sterowania zespołem prądowórczym. Funkcje kontrolne (alarmowe i bezpieczeństwa). Funkcje sterujące. Elektrownia z wieloma zespołami prądowórczymi i prądnicami wałowymi. Sterowanie automatyczne - zarządzanie mocą. Analiza stopnia obciążenia i rezerwy mocy. Warunki załączanie i wyłączanie zespołu prądowórczego.	EKP1, EKP2
4.	Załączanie zespołu przy zmiennym obciążeniu. Przebiegi obciążania zespołów prądowórczych. Załączanie odbiorników dużej mocy i wyłączanie odbiorników mniej ważnych. Kontrola i sterownie zdalne.	EKP1, EKP2

5.	Graficzny ekran stacji operatorskiej. Automatyka urządzeń systemu elektroenergetycznego - poziom sterowników i obiektów. Silnik wysokoprężny zespołu prądotwórczego, prądnica – podsystemy i automatyka. Automatyczna synchronizacja prądnic. Regulacja częstotliwości i rozdział mocy czynnej. Regulacja napięcia i rozdział mocy biernej. Prądnica wałowa - regulacja częstotliwości i napięcia.	EKP1, EKP2
6.	Silnik spalinowy, jako obiekt sterowania. Schemat blokowy i algorytmy sterowania. Układ bezpieczeństwa i zdalnego sterowania silnika spalinowego. Funkcje, zadania, sterowanie w stanach awaryjnych. Regulacja prędkości obrotowej silników spalinowych.	EKP1, EKP2
7.	Regulatory prędkości obrotowej silników spalinowych. Regulatory hydrauliczne i elektroniczno - elektryczne. Zdalne sterowanie silników spalinowych - schemat blokowy, funkcje sterowania.	EKP1, EKP2
8.	Układy zdalnego sterowania silnikiem spalinowym - przygotowanie do ruchu, rozruch, rozbieg, zatrzymanie, nawrót, sterowanie w stanach awaryjnych.	EKP1, EKP2
9.	Układ automatyki systemu powietrza rozruchowego. Wymagania. Sposoby sterowania zespołów sprężarkowych. Obsługa i przeprowadzanie prób działania.	EKP1, EKP2
10.	Układy automatycznej regulacji temperatury i lepkości paliwa. Układy automatyki systemu doładowania silnika głównego.	EKP1, EKP2
11.	Automatyka systemów pomocniczych silnika spalinowego, systemu chłodniczego, kotłów parowych.	EKP1, EKP2
12.	Automatyka sytemu smarowego SG i SP - sterowanie pomp transportowych, pomp obiegowych, regulacja temperatury oleju smarowego.	EKP1, EKP2
13.	Układy zdalnego sterowania śrubą nastawną - schemat blokowy, układy korekcji charakterystyk obciążenia. Automatyka systemu wytwarzania pary wodnej - układy sterowania pracą pomp, układy regulacji poziomu wody, ciśnienia pary, wydajności kotła i zawartości tlenu w spalinach, praca równoległa kotłów, układy sterowania palnikami kotła.	EKP1, EKP2
14.	Układy automatyki chłodni ładunkowych na statkach towarowych i rybackich. Rozwiązania układów chłodniczych stosowanych na statkach. Regulacja wydajności i temperatury. Obsługa zespołów kontroli pracy chłodni. Układy automatyki kontenerów chłodniczych. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej na statkach przewożących kontenery chłodzone. Obsługa i przeprowadzenie prób działania układów automatyki.	EKP1, EKP2
15.	Zasady diagnostyki układów automatyki systemów energetycznych.	EKP1, EKP2

49. Morskie systemy i urządzenia nawigacyjne

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Zna podstawy wyznaczania pozycji na mapie morskiej.	K_W01
EKP2	Zna podstawy działania systemów radionawigacyjnych.	K_W06, K_W10, K_W28
EKP3	Zna podstawy radiolokacji morskiej.	K_W10, K_W17, K_W29
EKP4	Poznał zasady bezpieczeństwa transportu morskiego.	K_U02, K_K02
EKP5	Obsługuje urządzenia radionawigacyjne.	K_U13, K_W30
EKP6	Obsługuje statkowe urządzenia radionawigacyjne.	K_U13, K_W31
EKP7	Lokalizuje uszkodzenia statkowych urządzeń radionawigacyjnych.	K_U10, K_W28, K_U29

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Mapy i wydawnictwa nawigacyjne.	EKP1
2.	Zasady MPDM.	EKP1
3.	Radar morski.	EKP1, EKP 3
4.	Systemy nawigacyjne naziemne (LORAN C), satelitarne i wspomagające.	EKP1, EKP 2
5.	Zasada działania ARPA.	EKP1, EKP 3
6.	ECDIS - zasada działania, współpraca urządzeń.	EKP1
7.	System mostka zintegrowanego.	EKP1, EKP 2, EKP 3, EKP 4
8.	Systemy monitorowania ruchu - AIS, LRIT.	EKP2
9.	System bezpieczeństwa morskiego.	EKP2, EKP 3, EKP 4

50. Urządzenia elektronawigacyjne

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia i klasyfikuje układy pomiaru parametrów ruchu statku.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01,
EKP2	Klasyfikuje i prezentuje układy pomiaru i obliczania kierunku ruchu statku, kursu i kąta drogi nad dnem.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01,
EKP3	Wymienia układy pomiaru i obliczania prędkości statku, klasyfikuje je oraz opisuje zasady ich działania.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01
EKP4	Opisuje pozostałe urządzenia elektronawigacyjne znajdujące się na mostku.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01
EKP5	Wymienia funkcje realizowane przez system mostka zintegrowanego oraz wyjaśnia rolę protokołu NMEA w układzie.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01
EKP6	Wymienia układy sterowania ruchem statku oraz porządkuje układy sterowania ruchem statku pod kątem wymagań eksploatacyjnych i instalacji okrętowych.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01
EKP7	Opisuje elektryczne napędy okrętowe w tym pędniki gondolowe, wyjaśnia zasady ich działania oraz przedstawia konsekwencje zastosowania pędników gondolowych na statkach w różnych aspektach technicznych i ekonomicznych.	K_W26, K_W28, K_W29, K_U01
EKP8	Obsługuje okrętowy odbiornik GPS, analizuje wskazania okrętowego odbiornika GPS, porównuje je dla różnych chwil czasowych i wyjaśnia otrzymane wyniki.	K_U01, K_U03, K_U05, K_U34, K_U36, K_K01, K_K03
EKP9	Uruchamia i obsługuje kompas żyroskopowy, programuje sekwencje ruchu platformy obrotowej żyrokompasu i wyjaśnia fazy pracy statycznej i dynamicznej.	K_U01, K_U03, K_U05, K_U34, K_U36, K_K01, K_K03
EKP10	Uruchamia i obsługuje dwuskładowy log elektromagnetyczny i log dopplerowski, przeprowadza badania obu urządzeń dla różnych reżimów pracy.	K_U01, K_U03, K_U05, K_U34, K_U36, K_K01, K_K03
EKP11	Obsługuje echosondę okrętową, opracowuje i programuje sekwencje ruchu symulatora dna morskiego, wykonuje pomiary głębokości akwenu.	K_U01, K_U03, K_U05, K_U34, K_U36, K_K01, K_K03

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Układy pomiaru kierunku ruchu statku, kompasy magnetyczne i żyrokompas, zasada działania, błędy pomiaru (dewiacje), zasady eksploatacji, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP_1
2.	Kompasy optyczne, kompas GPS, zasady działania.	EKP_2
3.	Systemy pomiaru prędkości statku, podział logów, log ciśnieniowy, zasada działania.	EKP_3
4.	Log elektromagnetyczny, dopplerowski i korelacyjny, zasada działania, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP_3
5.	Pozostałe urządzenia elektronawigacyjne: echosondy, wiatromierze, MRU, VDR, S-VDR.	EKP_4
6.	Mostek zintegrowany, elementy składowe systemu, funkcje układu, protokół NMEA.	EKP_5

7.	Układy sterowania ruchem statku, podział, stosowane metody, autopiloty, układy sterowania na trajektorii, układy sterowania wielowymiarowego.	EKP_6
8.	Nowe rozwiązania pędników okrętowych, pędniki azymutalne, pędniki strumieniowe i pędniki z silnikami wieńcowymi. Budowa i zasada działania. Metody sterowania oraz sposoby zasilania.	EKP_7
9.	Obsługa odbiornika okrętowego GPS, ocena dokładności jego wskazań.	EKP_8
10.	Uruchamianie oraz obsługa kompasu dwużyroskopowego, badanie urządzenia w stanach ustalonych i przejściowych, programowanie sekwencji ruchu symulatora jednostki, ocena dokładność wskazań żyrokompasu.	EKP_9
11.	Uruchamianie i obsługa logu ciśnieniowego oraz dwuskładowego logu elektromagnetycznego, ocena dokładności wskazań.	EKP_10
12.	Obsługa echosondy, programowanie sekwencji ruchu symulatora dna oraz ocena dokładności wskazań.	EKP_11

51. Ochrona środowiska morskiego

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ochrony środowiska oraz zagrożenia ze strony substancji chemicznych.	K_W03, K_U36, K_K01 , K_K02
EKP2	Wymienia podstawy prawne oraz cytuje fragmenty i interpretuje przepisy z zakresu ochrony środowiska, szczególnie środowiska morskiego.	K_U01, K_U36, K_K01 , K_K02
EKP3	Przedstawia konsekwencje obecności w środowisku zanieczyszczeń Powstałych podczas bezawaryjnej eksploatacji statku.	K_U36, K_K01, K_K02
EKP4	Interpretuje wyniki kontroli obecności substancji chemicznych w środowisku.	K_U36, K_U03, K_K01
EKP5	Wymienia i wybiera metody oraz sprzęt do usuwania zanieczyszczeń środowiska.	K_U36, K_K01, K_K04, K_K02
EKP6	Prowadzi na statku dokumenty z zakresu ochrony środowiska.	K_U36, K_U02, K_K01, K_K02

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicje i podstawowe pojęcia ekologii.	EKP1
2.	Rola transportu wodnego w gospodarce w ujęciu globalnym i regionalnym, transport jako źródło emisji zanieczyszczeń środowiska naturalnego.	EKP1, EKP3
3.	Statek jako źródło zanieczyszczeń, rodzaje i ilości eksploatacyjnych zanieczyszczeń pochodzących ze statków (spaliny, ścieki sanitarne, wody zęzowe, płyny eksploatacyjne, śmieci, wody balastowe).	EKP1, EKP 3
4.	Wpływ zanieczyszczeń eksploatacyjnych na środowisko	EKP1, EKP 3
5.	Międzynarodowe i lokalne przepisy ochrony środowiska w eksploatacji statku.	EKP2
6.	Metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniom środowiska przez statek.	EKP5
7.	Warunki stosowania technicznych środków zapobiegania zanieczyszczeniom środowiska.	EKP2, EKP 4, EKP 5
8.	Rodzaje dokumentacji i odpowiedzialność za nadzór nad dokumentacją.	EKP6

9.	Rodzaje i zasady inspekcji w zakresie przepisów ochrony środowiska.	EKP6
10.	Prawne aspekty odpowiedzialności za zanieczyszczanie środowiska w eksploatacji statku.	EKP2
11.	Rola członków załogi w proaktywnej działalności zapobiegania zanieczyszczeniom morza.	EKP4, EKP 5
12.	Prowadzenie dokumentacji z zakresu ochrony środowiska.	EKP6

52. Pracownia problemowa

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Napisać i uruchomić program cyfrowego przetwarzania sygnału na wybranym urządzeniu.	K_U20
EKP2	Dokonać pomiarów laboratoryjnych uruchomionego urządzenia CPS.	K_U20
EKP3	Przygotować sprawozdanie z przeprowadzonych badań.	K_U20
EKP4	Dokonać oceny jakości własnego urządzenia i urządzeń zrealizowanych przez innych studentów.	K_U20

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Analiza wybranego algorytmu CPS.	EKP1
2.	Przygotowanie i uruchomienie programu realizującego wybrany algorytm na platformie uruchomieniowej.	EKP2, EKP3
3.	Pomiary laboratoryjne skonstruowanego urządzenia.	EKP3, EKP4
4.	Analiza i prezentacja wyników, dyskusja.	EKP4

53. Seminarium problemowe

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Omówić zasady pracy w zespole, przeprowadzić podział tematów pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu.	K_U02, K_U18, K_K03, K_K04
EKP2	Zrealizować studium wykonalności tematu zadania inżynierskiego wykraczającego poza program studiów, w tym jeżeli zachodzi taka potrzeba opracować i ocenić model lub prototyp rozwiązania.	K_W01, K_W02, KW_03, K_W09, K_W14, K_W16, K_U01
EKP3	Ocenić, dobrać i stosować właściwe metody i narzędzia stosowane przy realizacji zadań inżynierskich.	K_W19, K_U01, K_U18
EKP4	Opracować dokumentację prezentującą wybrany temat i jego prezentację.	K_W18, K_U03

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do przedmiotu. Omówienie zasad pracy w zespole. Przedstawienie zasad zaliczenia przedmiotu. Przydział tematów zadań inżynierskich do opracowania w ramach zespołów.	EKP1
2.	Opracowanie przydzielonego tematu inżynierskiego. Wykonywanie odnośnych analiz, badań i pomiarów. Wykonanie odnośnej dokumentacji, prezentacji.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4
3.	Prezentacja i omówienie wybranych tematów.	EKP4

Przedmioty specjalnościowe realizowane na specjalności Systemy i Sieci Teleinformatyczne

56. Praca dyplomowa

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Potrafi samodzielnie rozwiązać wcześniej zdefiniowane zadanie inżynierskie w oparciu o kompetencje uzyskane w czasie studiów.	K_U29, K_W01, K_W15, K_W17, K_W20
EKP 2	Potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu technicznego.	K_K03, K_K04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04
EKP 3	Potrafi samodzielnie dokształcić się zakresie potrzebnym do rozwiązania zadania inżynierskiego z obszaru kompetencji uzyskanych w trakcie studiów w oparciu o dane literaturowe zarówno w języku polskim jak i angielskim.	K_U06, K_U15, K_U21, K_K01
EKP 4	Posiada świadomość ciągłego dokształcania oraz propagowania wiedzy i opinii wśród współpracowników i otoczenia społecznego.	K_U22, K_K02, K_K03, K_K06
EKP 5	Posiada umiejętność współpracy w zespołach międzynarodowych.	K_K03, K_K04, K_U05

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zgodnie z regulaminem studiów, temat pracy dyplomowej wybierany jest przez studentów na rok przed planowanym terminem zakończeniem studiów w semestrze V. Wybranie i rejestracja tematu pracy dyplomowej jest warunkiem dopuszczającym do otrzymania skierowania na realizację praktyki w semestrze VI. Praca dyplomowa wykonywana jest przez ostatnie dwa semestry pod opieką promotora. Po uzyskaniu absolutorium i złożeniu pracy dyplomowej w dziekanacie w formie papierowej i elektronicznej wyznaczany jest recenzent. W przypadku uzyskania pozytywnych recenzji wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego. Przed obroną praca dyplomowa jest sprawdzana przez program antyplagiatowy.	EKP 1, EKP 2, EKP 3, EKP 4, EKP 5

55. Technologie rozległych sieci komputerowych

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP01	Opisać strukturę i architekturę sieci rozległych, podsieć komunikacyjna, węzły sieci rozległej, łącza transmisji danych.	KW_09, KW_10, KU_O1, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01
EKP02	Zdefiniować metody dostępu do sieci rozległej – protokół PPP, techniki modemowe, dostęp xDSL.	KW_09, KW_10, KU_O1, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01
EKP03	Definiuje sieć X25 – warstwa fizyczna, warstwa liniowa, protokół LAP-B, poziom pakietów, obwody wirtualne PVC i SVC, sterowanie przepływem.	KW_09, KW_10, KU_O1, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01
EKP04	Identyfikuje sieć Frame Relay – sterowanie połączeniem wirtualnym, protokół LAP-F, przeciążenia.	KW_09, KW_10, KU_O1, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01
EKP05	Opisuje technikę ATM – model warstwowy, struktura komórki ATM, przełączanie komórek.	KW_09, KW_10, KU_O1, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01
EKP06	Ilustruje sposoby wyznaczania tras – routing z wyborem najkrótszej ścieżki, routing z użyciem wektora odległości, inne algorytmy routingu.	KW_09, KW_10, KU_O1, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Struktura i architektura sieci rozległych, podsieć komunikacyjna, węzły sieci rozległej, łącza transmisji danych.	EKP1
2.	Dostęp do sieci rozległej – protokół PPP, techniki modemowe, dostęp xDSL	EKP2
3.	Sieć X25 – warstwa fizyczna, warstwa liniowa, protokół LAP-B, poziom pakietów, obwody wirtualne PVC i SVC, sterowanie przepływem	EKP3
4.	Frame Relay – sterowanie połączeniem wirtualnym, protokół LAP-F, przeciążenia.	EKP4
5.	ATM – model warstwowy, struktura komórki ATM, przełączanie komórek.	EKP5
6.	Wyznaczanie tras – routing z wyborem najkrótszej ścieżki, routing z użyciem wektora odległości, inne algorytmy routingu.	EKP6

56. Projektowanie sieci radiokomunikacyjnych

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać modele propagacyjne stosowane do projektowania sieci radiokomunikacyjnych i sposób obliczania strat propagacyjnych.	K_W09
EKP2	Podać równanie bilansu energetycznego łącza radiowego i wymienić elementy uwzględniane w bilansie; opisać sposób wykorzystania bilansu energetycznego do projektowania sieci radiokomunikacyjnych.	K_W09
EKP3	Opisać podstawy teorii ruchu telekomunikacyjnego i jej zastosowanie do planowania sieci.	K_W09
EKP4	Wymienić oraz scharakteryzować metody zwiększania pojemności sieci radiokomunikacyjnych.	K_W09
EKP5	Obliczyć promień komórki z kryterium jakości usług (qos) oraz dostępności usług (gos), wykorzystując do tego modele propagacyjne, równanie bilansu energetycznego oraz elementy teorii ruchu telekomunikacyjnego.	K_W09, K_U32
EKP6	Wykonać wstępny projekt sieci, obejmujący dobór promienia komórki i oszacowanie wielkości sieci oraz pojemności sieci.	K_W09, K_U02, K_U03, K_U21, K_U29

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Struktura sieci radiokomunikacyjnej, fazy planowania i podstawowe kryteria oceny.	EKP1, EKP2, EKP3
2.	Modele propagacyjne i bilans energetyczny łącza radiowego; komórki i pęki komórek, sektoryzacja.	EKP1, EKP2
3.	Elementy teorii ruchu telekomunikacyjnego; systemy kolejkowe; zastosowanie teorii ruchu do planowania sieci.	EKP3
4.	Metody zwiększania pojemności sieci; Elementy specyficzne dla wybranych systemów (np. GSM).	
5.	Projekt wstępny sieci (dobór wielkości komórki, oszacowanie rozmiarów i pojemności sieci).	EKP5, EKP6
6.	Projekt szczegółowy sieci (rozmieszczenie komórek, oszacowanie pojemności sieci).	EKP6

57. Przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Student potrafi analizować schematy blokowe systemów telekomunikacyjnych jako połączenia bloków funkcjonalnych, realizujących określone rodzaje przetwarzania sygnałów i informacji.	K_W25, K_U01, K_K01
EKP2	Student potrafi analizować bloki funkcjonalne systemów telekomunikacyjnych, wykorzystujące algorytmy oparte na szybkiej transformacie Fouriera.	K_W25, K_U01, K_K01
EKP3	Student rozumie stosowane reprezentacje sygnałów audio i video, stosowane rodzaje kodowania źródłowego i odnośne standardy.	K_W25, K_U01, K_K01
EKP4	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę korekcji interferencji międzysymbolowych w odbiorniku.	K_W25, K_U01, K_K01
EKP5	Student potrafi analizować schematy koderów i dekoderów kodów detekcyjnych i korekcyjnych.	K_W25, K_U01, K_K01
EKP1	Analizować parametry kanałów bezprzewodowych.	K_W09, K_W24
EKP2	Charakteryzować metody modulacji i demodulacji cyfrowych.	K_W09, K_W24, K_U07, K_U27, K_U31
EKP3	Analizować wpływ zakłóceń i zniekształceń na wierność transmisji.	K_W09, K_W24, K_U07, K_U27, K_U31
EKP4	Dokonywać doboru metod kodowania kanałowego odpowiednio do parametrów kanału transmisyjnego.	K_W09, K_W24, K_U07, K_U27, K_U31

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Przypomnienie podstawowej wiedzy z zakresu teorii sygnałów, cyfryzacji sygnałów analogowych i ich cyfrowego przetwarzania oraz bloków funkcyjnych w schematach blokowych typowych, cyfrowych systemów telekomunikacyjnych. Transmisja w paśmie podstawowym oraz z nośną, sygnały analityczne, równoważny schemat dolnopasmowy systemu pasmowego, filtr dopasowany.	EKP1
2.	Szybka transformata Fouriera, algorytmy implementacyjne, różnorodne przykłady wykorzystania w przetwarzaniu sygnałów telekomunikacyjnych.	EKP2
3.	Reprezentacje sygnałów audio i video, kodowanie źródłowe i standardy.	EKP3
4.	Interferencje międzysymbolowe, opis zjawiska i analiza, korekcja w odbiorniku z wykorzystaniem metod przetwarzania sygnałów.	EKP4
5.	Principia kodowania kanałowego, przykłady kodów detekcyjnych i korekcyjnych, przetwarzanie stosowane w koderach i dekodekach tych kodów.	EKP5

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Transmisja BFSK w kanale jednodrogowym i wielodrogowym	EKP1
2.	Odbiór koherentny BFSK w kanale jednodrogowym. Funkcja korelacji sygnałów.	EKP1
3.	Funkcja korelacji szumu. Wyznaczanie odpowiedzi impulsowej kanału i parametrów kanału wielodrogowego.	EKP1

4.	Odbiór koherentny BFSK w kanale wielodrogowym. Różne metody demodulacji.	EKP2
5.	Badania symulacyjne różnych metod odbioru w kanale wielodrogowym, pomiary BER.	EKP2
6.	Model symulacyjny kanału binarnego z zanikami. Wpływ zaników na wagowe widmo błędów.	EKP3
7.	Wpływ przeplotu bitowego na dekorrelację błędów.	EKP3
8.	Kodowanie splotowe dla różnych konfiguracji koderów.	EKP4
9.	Dekodowanie Viterbiego, badanie wpływu korelacji błędów na wierność dekodowania.	EKP4
10.	Kodowanie i dekodowanie ilorazowe.	EKP4
11.	Analiz kodowania i dekodowania BCH w radiopławach EPIRB.	EKP4
12.	Wielowartościowe modulacje cyfrowe QPSK, 8PSK, 16QAM.	EKP2
13.	Badanie odporności modulacji wielowartościowych na zakłócenia szumowe.	EKP3

58. Filtry cyfrowe i procesory sygnałowe

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, wyjaśnić pojęcie szumu kwantyzacji i metody redukcji S/N.	K_W07
EKP2	Definiować pojęcie filtra adaptacyjnego, wymienić algorytmy adaptacji, wymienić zastosowania filtrów adaptacyjnych, opisać algorytmy adaptacyjne.	K_W07
EKP3	Wymienić podstawowe typy procesorów sygnałowych i krótko je charakteryzować, opisać architekturę procesorów sygnałowych, wyjaśnić arytmetykę stało i zmiennoprzecinkową.	K_W07
EKP4	Posługiwać się środowiskiem programistycznym Code Composer Studio, uruchamiać programy DSP na zestawie uruchomieniowym procesora sygnałowego TMX320C5515 ezdsp.	K_U20
EKP5	Projektować i uruchamiać algorytmy DSP, dokonywać pomiarów uruchomianych urządzeń, interpretować uzyskane wyniki.	K_U20
EKP6	Modyfikować kod napisany w języku C uruchamiany na procesorze sygnałowym TMX320C5515.	K_U20

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Interpolacyjne i decymacyjne filtry cyfrowe.	EKP1, EKP 3
2.	Filtry z opóźnieniem ułamkowym.	EKP1, EKP 3
3.	Procesy stochastyczne czasu dyskretnego, klasyfikacja, właściwości, szum biały.	EKP1
4.	Przetwarzanie cyfrowo-analogowe. Szum kwantyzacji. Metody redukcji S/N. Przetwarzanie z nadpróbkowaniem, przetwarzanie sigma/delta.	EKP1
5.	Filtry adaptacyjne. Twierdzenia Wienera-Hopfa. Filtry Kalmana.	EKP2, EKP 3
6.	Transmisja i generacja sygnałów okresowych.	EKP4, EKP 5
7.	Generacja, dodawanie i mnożenie sygnałów.	EKP4, EKP 5, EKP 6
8.	Realizacja i pomiary prostych filtrów cyfrowych.	EKP4, EKP 5, EKP 6
9.	Realizacja projektowanie i pomiary filtrów FIR.	EKP4, EKP 5
10.	Demodulacja AM, BPSK i QAM.	EKP4, EKP 5
11.	Realizacja i pomiary filtrów adaptacyjnych.	EKP4, EKP 5

59. Bezpieczeństwo sieci i systemów komputerowych

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP01	Pokazuje ogólne właściwości bezpieczeństwa informacji, poufność, integralność, dostępność, niezaprzeczalność.	KW_01, KW_08, KW_09, KU_01, KU_04, KU_21, KK_04
EKP02	Opisuje klasyczne systemy kryptograficzne, szyfry przedstawieniowe i podstawieniowe, standardy szyfrowania danych DES, 3DES, AES inne systemy z kluczem prywatnym.	KW_01, KW_08, KW_09, KU_01, KU_04, KU_21, KK_04
EKP03	Opisuje kryptosystem RSA, kryptosystem Merklego – Hellmana, praktyczne systemy z kluczem publicznym.	KW_01, KW_08, KW_09, KU_01, KU_04, KU_21, KK_04
EKP04	Definiuje elementarne funkcje mieszające, rodzina MD, skrót SHA1.	KW_01, KW_08, KW_09, KU_01, KU_04, KU_21,

		KK_04
EKP05	Identyfikuje system haseł, uwierzytelnianie „wyzwanie – odpowiedź”, inne protokoły autentykacji,	KW_01, KW_08, KW_09, KU_01, KU_04, KU_21, KK_04
EKP06	Konfiguruje zapory sieciowe, ipsec, SSL, tunelowanie, prywatne sieci wirtualne, wirusy komputerowe i ochrona przed nimi.	KW_01, KW_08, KW_09, KU_01, KU_04, KU_21, KK_04
EKP07	Zna metody przechwytywania ruchu w sieci lokalnej.	KW_01, KW_08, KW_09, KU_01, KU_04, KU_21, KK_04
EKP08	Demonstruje konfigurację i użytkowanie serwera/klienta openssh.	KW_01, KW_08, KW_09, KU_01, KU_04, KU_21, KK_04
EKP09	Przeprowadza konfigurację i użytkowanie aplikacji wykorzystujących bibliotekę openssl.	KW_01, KW_08, KW_09, KU_01, KU_04, KU_21, KK_04
EKP10	Demonstruje użytkowanie oprogramowania ipchains i iptables, zapory ogniowe.	KW_01, KW_08, KW_09, KU_01, KU_04, KU_21, KK_04
EKP11	Docenia bezpieczeństwo podstawowych protokołów warstwy aplikacji (poczta elektroniczna, WWW).	KW_01, KW_08, KW_09, KU_01, KU_04, KU_21, KK_04

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do problematyki bezpieczeństwa systemów informatycznych, podstawowe definicje i problemy.	EKP1
2.	Ogólne właściwości bezpieczeństwa informacji, poufność, integralność, dostępność, niezaprzeczalność.	EKP1
3.	Klasyczne systemy kryptograficzne, szyfry przedstawieniowe i podstawieniowe, standardy szyfrowania danych DES, 3DES, AES inne systemy z kluczem prywatnym.	EKP2
4.	Kryptosystem RSA, kryptosystem Merklego – Hellmana, praktyczne systemy z kluczem publicznym.	EKP3
5.	Elementarne funkcje mieszające, rodzina MD, skrót SHA1.	EKP4
6.	System haseł, uwierzytelnianie „wyzwanie – odpowiedź”, inne protokoły autentykacji.	EKP5
7.	Zapory sieciowe, IPsec, SSL, tunelowanie, prywatne sieci wirtualne, wirusy komputerowe i ochrona przed nimi.	EKP6
8.	Metody przechwytywania ruchu sieci lokalnej.	EKP7
9.	Konfiguracja i użytkowanie serwera/klienta OpenSSH.	EKP8
10.	Konfiguracja i użytkowanie aplikacji wykorzystujących bibliotekę OpenSSL.	EKP9
11.	Użytkowanie oprogramowania ipchains i iptables, zapory ogniowe.	EKP10
12.	Bezpieczeństwo podstawowych protokołów warstwy aplikacji (poczta elektroniczna, WWW).	EKP11

60. Zasilanie urządzeń teleinformatycznych

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisuje cechy pierwotnych źródeł zasilania.	K_W12
EKP2	Prezentuje strukturę blokową zasilaczy o działaniu ciągłym oraz impulsowym.	K_W12
EKP3	Opisuje budowę i zasadę pracy podstawowych dławikowych i transformatorowych przetwornic dc-dc.	K_W23
EKP4	Prezentuje schematy prostowników diodowych.	K_W23
EKP5	Prezentuje parametry opisujące właściwości materiałów magnetycznych stosowanych do konstrukcji dławików i transformatorów.	K_W05
EKP6	Opisuje etapy projektowania dławików i transformatorów.	K_W23
EKP7	Opisuje ogólną koncepcję pracy sterowników PWM o sprzężeniu napięciowym i prądowym.	K_W23
EKP8	Opisuje ograniczenia dotyczące parametrów sygnału sterującego tranzystory w przetwornicach dc-dc.	K_W23
EKP9	Wyznacza wartości parametrów eksploatacyjnych układów zasilających.	K_U07
EKP10	Rozpoznaje ciągły i nieciągły tryb pracy przetwornic dc-dc w oparciu o przebiegi prądu dławika.	K_U12
EKP11	Szkicuje charakterystyki regulacji podstawowych przetwornic dc-dc przy uwzględnieniu nieidealności elementów składowych przetwornicy.	K_U12, K_U13

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Pierwotne źródła zasilania.	EKP1
2.	Koncepcje realizacji zasilaczy i ich schematy blokowe.	EKP2
3.	Właściwości dławików i transformatorów.	EKP5, EKP6
4.	Prostowniki.	EKP4
5.	Liniowe stabilizatory napięcia.	EKP2
6.	Budowa i zasada działania podstawowych dławikowych przetwornic dc-dc.	EKP3
7.	Podstawowe konfiguracje transformatorowych obcowzbudnych przetwornic dc-dc.	EKP3
8.	Koncepcje regulacji napięcia w stabilizatorach impulsowych oraz wybrane układy scalone realizujące te koncepcje.	EKP7, EKP8
9.	Miękkie przełączanie w przetwornicach dc-dc.	EKP3
10.	Samowzbudne przetwornice dc-dc.	EKP3
11.	Układy zasilające z korekcją współczynnika mocy oraz przetwornice dc-dc z prostownikami synchronicznymi.	EKP3
12.	Badanie charakterystyk dławikowych przetwornic buck oraz boost.	EKP9, EKP10, EKP11
13.	Badanie charakterystyk półmostkowej przetwornicy dc-dc.	EKP9, EKP10, EKP11
14.	Pomiary charakterystyk stabilizatorów napięcia o działaniu ciągłym.	EKP9, EKP10, EKP11
15.	Pomiary charakterystyk sterowników PWM o sprzężeniu napięciowym i prądowym.	EKP9, EKP10, EKP11

61. Systemy i sieci radiokomunikacji ruchomej

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać w zarysie systemy selektywnego wywołania (np. Ctcss), dyspozytorskie, trunkingowe oraz systemy pmr i radiotelefoniczne pierwszej generacji.	K_W09
EKP2	Opisać wymagania stawiane systemom komórkowym, koncepcję systemu komórkowego oraz architekturę systemu komórkowego.	K_W09
EKP3	Opisać modele propagacyjne mające zastosowanie do projektowania sieci komórkowych, podać równanie bilansu energetycznego łącza radiowego i opisać jego znaczenie dla projektowania sieci radiokomunikacyjnych.	K_W24
EKP4	Opisać związki pomiędzy licznością pęku komórek, wielkością komórek oraz natężeniem ruchu telekomunikacyjnego, a jakością i dostępnością usług.	K_W09
EKP5	Opisać rodzaje i metody kodowania źródłowego i kanałowego, przeplotu, rozpraszania widma oraz modulacji stosowane w systemach komórkowych.	K_W09
EKP6	Opisać właściwości kanału radiowego z zanikami wielodrogowymi oraz model takiego kanału, jego parametry oraz związek między nimi a środowiskiem propagacyjnym.	K_W24
EKP7	Opisać wybrane systemy PMR (np. TETRA, DMR) oraz komórkowe (np. GSM, UMTS) – zakres częstotliwości, kodowanie, modulację, wielodostęp, architekturę sieci, dostępne usługi itp.	K_W09
EKP8	Wykonać, przy użyciu gotowych narzędzi, symulacje komputerowe oraz pomiary wybranych elementów interfejsu radiowego systemu komórkowego i ocenić uzyskane wyniki.	K_W09 K_W24 K_W25

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Geneza systemów komórkowych – pierwsze systemy radiokomunikacji ruchomej, selektywne wywołanie, systemy dyspozytorskie i trunkingowe, pierwsze systemy radiotelefonii ruchomej, systemy PMR i komórkowe pierwszej generacji; koncepcja systemu komórkowego.	EKP1, EKP2
2.	Modele propagacyjne i bilans energetyczny łącza radiowego; Komórki i pęki komórek, sektoryzacja; Geometria systemu komórkowego, pęk komórek i związek między licznością pęku a jakością usług.	EKP3
3.	Podstawy teorii ruchu telekomunikacyjnego; związek między licznością pęku a pojemnością systemu komórkowego, wybrane metody zwiększania pojemności (sektoryzacja, hierarchiczne struktury komórek).	EKP4
4.	Kodowanie źródłowe sygnałów mowy i sygnałów audiofonicznych (PCM, LPCM, MBE, LPC, SBC); przegląd wybranych koderów stosowanych w systemach radiokomunikacji ruchomej (ADPCM, RPE-LTP, CELP, ACELP, HVXC, AMR, AAC).	EKP5
5.	Kodowanie kanałowe i modulacje cyfrowe – przegląd rozwiązań stosowanych w systemach komórkowych.	EKP5
6.	Właściwości kanału radiowego z zanikami wielodrogowymi i zjawiskiem Dopplera, równoważny sygnał dolnopasmowy, parametry kanału (np. czas korelacji, pasmo koherencji itd.), modele kanału dla różnych	EKP6

	środowisk propagacyjnych.	
7.	System GSM – kodowanie źródłowe i kanałowe, interfejs radiowy (częstotliwości, wielodostęp, modulacja, struktury ramkowe, kanały fizyczne i logiczne), usługi; Transmisja danych w systemie GSM – CSD, HSCSD, GPRS, EDGE;	EKP7
8.	Architektura sieci systemu komórkowego; Miejsce i rola poszczególnych urządzeń (BTS, BSC, OMC, MSC, HLR, VLR itd.), struktura przestrzenna sieci, obszary centralowy i przywołań, wybrane procedury operacyjne (np. rejestracja terminalu, zmiana obszaru przywołań, połączenie wychodzące i przychodzące itp.).	EKP7
9.	System TETRA– kodowanie źródłowe i kanałowe, interfejs radiowy, tryby pracy (V&D, POD, DM), specyficzne usługi PMR, architektura sieci; system TEDS.	EKP7
10.	System UMTS – kodowanie źródłowe i kanałowe, interfejs radiowy (rozpraszanie widma, ciągi kanałowe i rozpraszające, wielodostęp, modulacja), usługi, architektura sieci.	EKP7

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Modulacje wielowartościowe.	EKP8
2.	Wpływ poziomu zakłóceń na wybór konstelacji modulacji.	EKP8
3.	Kodowanie splotowe.	EKP8
4.	Przeplot bitowy.	EKP8
5.	Modelowanie kanału binarnego.	EKP8
6.	Sekwencja treningowa w GSM.	EKP8

62. Programowanie urządzeń mobilnych

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Posługiwać się językami stosowanymi w programowaniu urządzeń mobilnych.	K_W03, K_W 06, K_W 10 K_U02, K_U 12, K_U 13
EKP2	Programować urządzenia mobilne działające pod kontrolą systemu Android.	K_W03, K_W 06, K_W 10 K_U02, K_U 12, K_U 13
EKP3	Programować urządzenia mobilne z wykorzystaniem grafiki i map.	K_W03, K_W 06, K_W 10 K_U02, K_U 12, K_U 13
EKP4	Programować aplikacje dla Universal Windows Platform.	K_W03, K_W 06, K_W 10 K_U02, K_U 12, K_U 13
EKP5	Programować aplikacje sieciowe dla urządzeń mobilnych.	K_W03, K_W 06, K_W 10 K_U02, K_U 12, K_U 13

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do systemów mobilnych.	EKP1
2.	Języki programowania urządzeń mobilnych.	EKP1
3.	Programowanie w systemie Android.	EKP2
4.	Inżynieria oprogramowania w kontekście systemów mobilnych.	EKP1, EKP2, EKP 3, EKP 4
5.	Zagadnienia sieciowe w systemach mobilnych.	EKP5
6.	Grafika i mapy na urządzeniach mobilnych.	EKP3
7.	Programowanie aplikacji dla Universal Windows Platform.	EKP4
8.	Programowanie sieciowe dla urządzeń mobilnych.	EKP5

63. Systemy radiokomunikacji satelitarnej

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Potrafi podać ogólną charakterystykę systemów radiokomunikacji satelitarnej.	KW_04, KW_09, KW_24, KU_29, KU_30
EKP2	Potrafi wymienić i charakteryzuje podstawowe moduły terminala satelitarnego ze stabilizowaną anteną kierunkową oraz dookólną.	KW_04, KW_09, KW_24, KU_29, KU_30
EKP3	Potrafi opisać konstelację satelitów w systemie. Klasyfikuje i prezentuje metody określania azymutu i elewacji dla użytecznego satelity.	KW_04, KW_09, KW_24, KU_29, KU_30
EKP4	Potrafi wymienić i opisać podstawowe usługi dostępne w systemach łączności satelitarnej.	KW_04, KW_09, KW_24, KU_29, KU_30
EKP5	Potrafi omówić techniczne aspekty procedur realizacji łączności przy wykorzystaniu abonenckiego terminala satelitarnego.	KW_04, KW_09, KW_24, KU_29, KU_30
EKP6	Potrafi obsługiwać w zakresie podstawowym różne terminale łączności satelitarnej.	KW_04, KW_09, KW_24, KU_29, KU_30

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ogólna charakterystyka systemów radiokomunikacji satelitarnej.	EKP1
2.	Rodzaje i parametry orbit wykorzystywanych przez systemy radiokomunikacji satelitarnej. Budowa systemu łączności satelitarnej.	EKP2
3.	Pasma częstotliwości dla łączności satelitarnej, uwarunkowania propagacyjne w radiowych kanałach satelitarnych.	EKP3
4.	Bilans energetyczny w satelitarnym łączu radiowym.	EKP4
5.	Modulacje i kodowanie w systemach radiokomunikacji satelitarnej.	EKP5
6.	Systemy satelitarnej radiokomunikacji ruchomej.	EKP6

64. Modulacje cyfrowe i kodowanie

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Student potrafi analizować i generować nowe, ulepszone schematy modulacji cyfrowych wywodzące się ze schematów podstawowych QAM, PSK i FSK.	K_W25, K_U01, K_K01
EKP2	Student potrafi analizować schematy redukcji interferencji międzysymbolowych, w których wykorzystuje się kształtowanie postaci transmitowanego impulsu oraz potrafi analizować schematy systemów, w których zastosowano modulację OFDM.	K_W25, K_U01, K_K01
EKP3	Student potrafi analizować kodery kodów cyklicznych.	K_W25, K_U01, K_K01
EKP4	Student potrafi analizować kodery kodów splotowych.	K_W25, K_U01, K_K01
EKP5	Student potrafi analizować dekodery kodów splotowych.	K_W25, K_U01, K_K01

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Schematy podstawowych modulacji i demodulacji QAM, PSK, FSK oraz schematy pochodne i mieszane, postaci sygnałów, interpretacja w przestrzeni sygnałowej, schematy konstelacyjne, schematy nadajników i odbiorników, prawdopodobieństwo błędu symbolowego, widma sygnałów zmodulowanych, ilustracja za pomocą przykładów obliczeniowych.	EKP1
2.	Redukcja interferencji międzysymbolowych (ISI) poprzez kształtowanie impulsu wielkiej częstotliwości oraz zasady modulacji zwanej ortogonalnym zwielokrotnianiem w dziedzinie częstotliwości (OFDM), przykłady obliczeniowe.	EKP2
3.	Podstawy tworzenia kodów cyklicznych, kodowanie cykliczne w formie systematycznej, przykłady obliczeniowe.	EKP3
4.	Przeplatanie ciągów kodowych kodów blokowych, kody splotowe, podstawowe pojęcia i właściwości, wyjaśnienie procesu kodowania na przykładach.	EKP4
5.	Opis kodu splotowego za pomocą grafu kratowego, sformułowanie problemu dekodowania splotowego, algorytm Viterbiego dekodowania splotowego, przykład ilustrujący.	EKP5

65. Technika nadawania i odbioru radiowego

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Potrafi przedstawić i objaśnić schematy blokowe urządzeń radiokomunikacyjnych (nadawczych i odbiorczych).	K_W28
EKP2	Potrafi powiązać wymagania stawiane urządzeniom nadawczym i odbiorczym z ich przeznaczeniem.	K_W26
EKP3	Umie wyjaśnić współdziałanie podzespołów urządzeń i określić ich funkcje.	K_W28
EKP4	Umie wyjaśnić sposoby i cel przetwarzania sygnałów w torze nadawczym i odbiorczym.	K_W28
EKP5	Potrafi objaśnić efekty niepożądane występujące w radiowych urządzeniach nadawczym i odbiorczym.	K_W28
EKP6	Potrafi przedstawić różnorodność zastosowań urządzeń nadawczych i odbiorczych we współczesnej technice.	K_W26
EKP7	Potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów nadajnika i odbiornika komunikacyjnego.	K_U34
EKP8	Umie badać sygnał w torze nadawczym i odbiorczym.	K_U34
EKP9	Potrafi wykonać pomiary i ocenić podstawowe parametry emisji telegraficznych.	K_U34
EKP10	Potrafi wykonać pomiary i ocenić podstawowe parametry emisji analogowych.	K_U34

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Klasyfikacja i charakterystyka urządzeń radiokomunikacyjnych.	EKP6
2.	Blokowa struktura toru nadawczego.	EKP1
3.	Korekcja sygnałów źródłowych przed modulacją, przygotowanie do transmisji w torze radiowym.	EKP4
4.	Wysokostabilne częstotliwości w urządzeniach radiotransmisyjnych, możliwości realizacji, przykłady.	EKP3
5.	Przekształcanie sygnału w torze nadawczym z wykorzystaniem techniki cyfrowej (widmo sygnału, kodowanie).	EKP4
6.	Tor nadawczy w zastosowaniach sieciowych, modemy.	EKP3, EKP4
7.	Opis sygnału na wejściu odbiornika radiowego, struktura odbiornika, współpraca odbiornika z anteną.	EKP1, EKP3
8.	Przetwarzanie sygnału w cyfrowym i analogowym torze odbiorczym.	EKP4, EKP5
9.	Zjawiska intermodulacyjne w odbiornikach radiowych.	EKP5
10.	Tor odbiorczy w bezprzewodowych sieciach radiowych, modemy radiowe.	EKP3, EKP4
11.	Pomiar toru modulacji jednowstęgowej.	EKP8
12.	Pomiar charakterystyki obciążenia wzmacniacza mocy w.cz.	EKP8
13.	Sposób formowania i właściwości emisji F1B.	EKP8
14.	Pomiar toru nadawczego radiotelefonu VHF - emisja F3E.	EKP8
15.	Pomiary czułości odbiornika komunikacyjnego.	EKP7
16.	Pomiar pasma przenoszenia odbiornika radiowego.	EKP7
17.	Badanie odporności odbiornika radiokomunikacyjnego na intermodulację.	EKP5
18.	Badanie parametrów toru odbiorczego modemu radiowego.	EKP9, EKP10

66. Systemy i urządzenia nawigacyjne

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Zna podstawy wyznaczania pozycji na mapie morskiej.	K_W01
EKP2	Zna podstawy działania systemów radionawigacyjnych.	K_W06, K_W10, K_W28
EKP3	Zna podstawy radiolokacji morskiej.	K_W10, K_W17, K_W29
EKP4	Poznał zasady bezpieczeństwa transportu morskiego.	K_U02, K_K02

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Mapy i wydawnictwa nawigacyjne.	EKP1
2.	Zasady MPDM.	EKP1
3.	Radar morski.	EKP1, EKP 3
4.	Systemy nawigacyjne naziemne (LORAN C), satelitarne i wspomagające.	EKP1, EKP 2
5.	Zasada działania ARPA.	EKP1, EKP 3
6.	ECDIS – zasada działania, współpraca urządzeń.	EKP1
7.	System mostka zintegrowanego.	EKP1, EKP 2, EKP 3, EKP 4
8.	Systemy monitorowania ruchu – AIS, LRIT.	EKP2
9.	System bezpieczeństwa morskiego.	EKP2, EKP 3, EKP 4

67. Oprogramowanie systemów pomiarowych

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Identyfikuje różne rodzaje systemów pomiarowych. Rozpoznaje podstawowe bloki funkcjonalne systemu pomiarowego. Charakteryzuje funkcje interfejsu pomiarowego. Wymienia cechy interfejsu szeregowego. Wymienia podstawowe cechy standardu IEC-625.	K_W06
EKP2	Definiuje pojęcie wirtualnego przyrządu pomiarowego. Opisuje klasyczne sposoby oprogramowania systemów pomiarowych. Charakteryzuje standard instrukcji programujących pracę przyrządów pomiarowych SCPI. Charakteryzuje zintegrowane środowiska programowe. Przedstawia ogólną metodykę projektowania systemów pomiarowych. Definiuje pojęcie rozproszonego systemu pomiarowego.	K_W07, K_W08
EKP3	Obsługuje program LabVIEW NI. Projektuje program - przyrząd wirtualny (VI) wykorzystując bibliotekę LabVIEW. Modyfikuje i uruchamia programy - przyrządy wirtualne (VIs) do analizy sygnałów testowych. Obsługuje system pomiarowy oprogramowany w LabVIEW. Oprogramowuje multimetr z interfejsem szeregowym.	K_U10, K_U20

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Struktura i organizacja systemów pomiarowych. Podstawowe bloki funkcjonalne. Konfiguracja systemów pomiarowych.	EKP1
2.	Interfejs w systemie pomiarowym. Magistrala systemu interfejsu. Interfejsy szeregowy. Standard systemu interfejsu IEC-625.	EKP1
3.	Koncepcja wirtualnych przyrządów pomiarowych. Moduły pomiarowe. Panele programowe. Graficzny interfejs użytkownika.	EKP2
4.	Klasyczne narzędzia programowania systemów pomiarowych. Standaryzacja instrukcji (SCPI).	EKP2
5.	Zintegrowane środowiska programowe.	EKP2
6.	Ogólna metodyka projektowania systemów pomiarowych	EKP2
7.	Cyfrowe przetwarzania sygnałów w komputerowym systemie pomiarowym	EKP3
8.	Narzędzia programowania sieciowych systemów pomiarowych	EKP3

68. Morskie systemy komunikacyjne

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia podstawowe elementy GMDSS.	K_W27
EKP2	Charakteryzuje naziemne statkowe urządzenia radiowe.	K_W27
EKP3	Identyfikuje systemy Inmarsat.	K_W27
EKP4	Wymienia systemy do odbioru Morskich informacji bezpieczeństwa (MSI).	K_W27
EKP5	Charakteryzuje radiowe urządzenia awaryjne.	K_W27
EKP6	Charakteryzuje radiowe systemy identyfikacji statków.	K_W27
EKP7	Charakteryzuje łączność alarmową i bezpieczeństwa.	K_W27
EKP8	Charakteryzuje korespondencję publiczną (ogólną).	K_W27
EKP9	Używa dokumenty eksploatacyjne radiostacji GMDSS.	K_W27
EKP10	Ma świadomość zapewnienia bezpieczeństwa radiowego na statku.	K_W27
EKP11	Identyfikuje systemy Inmarsat.	K_W27
EKP12	Używa dokumenty radiostacji GMDSS.	K_W27
EKP13	Obsługuje naziemne statkowe urządzenia radiowe.	K_W27
EKP14	Obsługuje statkowe terminale Inmarsat.	K_W27
EKP15	Obsługuje urządzenia do odbioru Morskich informacji bezpieczeństwa (MSI).	K_W27
EKP16	Obsługuje radiowe urządzenia awaryjne.	K_W27
EKP17	Prowadzi łączność alarmową i bezpieczeństwa.	K_W27
EKP18	Prowadzi korespondencję publiczną (ogólną).	K_W27
EKP19	Ma świadomość zapewnienia bezpieczeństwa radiowego na statku.	K_W27

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Koncepcja systemu GMDSS.	EKP1
2.	Morska służba ruchoma i morska służba ruchoma satelitarna.	EKP2
3.	Wyposażenie i dokumenty radiostacji GMDSS.	EKP12
4.	Radiostacja statkowa MF/HF/VHF.	EKP2
5.	Cyfrowe selektywne wywołanie – DSC.	EKP5
6.	Radioteleks – NBDP; sposoby pracy NBDP.	EKP5
7.	Urządzenia radiotelefoniczne MF/HF/VHF.	EKP5
8.	Systemy satelitarne Inmarsat (C i FleetBroadband).	EKP3
9.	Radiopława awaryjna (EPIRB) i transponder radarowy (SART).	EKP5
10.	Morskie informacje bezpieczeństwa (MSI; system NAVTEX).	EKP4
11.	Radiowe systemy identyfikacji statków – AIS i LRIT.	EKP6
12.	Łączność alarmowa i bezpieczeństwa.	EKP7
13.	Łączność publiczna (ogólna).	EKP8

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie, regulamin laboratorium	
2.	Wyposażenie i dokumenty radiostacji GMDSS.	EKP12
3	Obsługa radiostacji statkowej MF/HF/VHF.	EKP13

4.	Obsługa cyfrowego selektywnego wywołania – DSC.	EKP13
5.	Obsługa radioteleksu – NBDP.	EKP13
6.	Obsługa systemów Inmarsat (C i FleetBroadband).	EKP14
7.	Użycie radiopław awaryjnych EPIRB i transpondera radarowego SART.	EKP16
8.	Uzyskiwanie Morskich informacji bezpieczeństwa – MSI.	EKP15
9.	Prowadzenie łączności alarmowej i bezpieczeństwa.	EKP17
10.	Prowadzenie korespondencji publicznej (ogólnej).	EKP18

69. Pomiary radiokomunikacyjne

Efekty kształcenia dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Charakteryzować rodzaje pomiarów radiokomunikacyjnych.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP2	Charakteryzować metody pomiaru natężenia pola E.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP3	Charakteryzować metody pomiaru parametrów nadajników.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP4	Charakteryzować metody pomiaru parametrów odbiorników.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP5	Charakteryzować metody pomiaru parametrów modulacji analogowych i cyfrowych.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP6	Charakteryzować rodzaje i metody pomiaru błędów transmisji.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP7	Charakteryzować rodzaje i metody automatyzacji pomiarów.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP8	Posługiwać się aparaturą pomiarową.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP9	Dokonywać pomiarów natężenia pola E.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP10	Dokonywać pomiarów parametrów nadajników.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP11	Dokonywać pomiarów parametrów odbiorników.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP12	Dokonywać pomiarów BER.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03
EKP13	Dokonywać pomiarów parametrów modulacji cyfrowych.	K_U02,K_U08,K_U10,K_U20,K_U23,K_U27,K_U31,K_K03

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1	Metodyka wykonywania pomiarów radiokomunikacyjnych	EKP1
2	Metody pomiarowe i pomiary parametrów generatorów oraz nadajników radiokomunikacyjnych	EKP3
3	Pomiary częstotliwości, mocy wyjściowej, widma, zniekształceń nieliniowych i parametrów jakości modulacji analogowych AM, FM i	EKP2

	modulacji cyfrowych FSK, PSK, QAM	
4	Metody pomiarowe i pomiary parametrów odbiorników radiokomunikacyjnych. Pomiary natężenia pola E, pomiary czułości, selektywności, odporności na intermodulację, pomiary SNR	EKP2, EKP4
5	Aparatura pomiarowa	EKP8
6	Pomiary parametrów stacji bazowych i stacji ruchomych. Pomiary błędów częstotliwości i fazy, pomiary interferencji międzykanałowych.	EKP13
7	Metody pomiarowe różnych rodzajów błędów cyfrowych, BER, błędy blokowe itp.	EKP12
8	Automatyzacja pomiarów w utrzymaniu i zarządzaniu siecią bezprzewodową	EKP7
9	Aparatura pomiarowa, własności i obsługa	EKP8
10	Pomiary natężenia pola E wokół anteny odbiorczej	EKP9
11	Pomiary szerokości pasma B stacji radiofonicznej VHF	EKP11
12	Ręczne i automatyczne pomiary S/N i S/No stacji radiofonicznej VHF	EKP11
13	Pomiary częstotliwości nośnej, mocy wyjściowej i szerokości pasma nadajnika w zakresie 400MHz	EKP11
14	Pomiary zniekształceń nieliniowych nadajnika w zakresie 400MHz	EKP10
15	Pomiary dewiacji częstotliwości, szerokości pasma i BER dla binarnej transmisji FSK	EKP10
16	Pomiary wpływu szybkości modulacji na szerokość pasma sygnałów z modulacją BPSK, QPSK, 8PSK i 16QAM.	EKP12
17	Pomiary wpływu poziomu zakłóceń na stopę błędów BER sygnałów z modulacją BPSK, QPSK, 8PSK i 16QAM.	EKP12

70. Pracownia problemowa

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) - po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Napisać i uruchomić program cyfrowego przetwarzania sygnału na wybranym urządzeniu.	K_U20
EKP2	Dokonać pomiarów laboratoryjnych uruchomionego urządzenia CPS.	K_U20
EKP3	Przygotować sprawozdanie z przeprowadzonych badań.	K_U20
EKP4	Dokonać oceny jakości własnego urządzenia i urządzeń zrealizowanych przez innych studentów.	K_U20

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Analiza wybranego algorytmu CPS.	EKP1
2.	Przygotowanie i uruchomienie programu realizującego wybrany algorytm na platformie uruchomieniowej.	EKP2, EKP 3
3.	Pomiary laboratoryjne skonstruowanego urządzenia.	EKP3, EKP 4
4.	Analiza i prezentacja wyników, dyskusja.	EKP4

71. Seminarium problemowe

Efekty uczenia się dla całego przedmiotu (EKP) – po zakończeniu cyklu kształcenia:

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Omówić zasady pracy w zespole, przeprowadzić podział tematów pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu.	K_U02, K_U18, K_K03, K_K04
EKP2	Zrealizować studium wykonalności tematu zadania inżynierskiego wykraczającego poza program studiów, w tym jeżeli zachodzi taka potrzeba opracować i ocenić model lub prototyp rozwiązania.	K_W01, K_W02, KW_03, K_W09, K_W14, K_W16, K_U01
EKP3	Ocenić, dobrać i stosować właściwe metody i narzędzia stosowane przy realizacji zadań inżynierskich.	K_W19, K_U01, K_U18
EKP4	Opracować dokumentację prezentującą wybrany temat i jego prezentację.	K_W18, K_U03

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do przedmiotu. Omówienie zasad pracy w zespole. Przedstawienie zasad zaliczenia przedmiotu. Przydział tematów zadań inżynierskich do opracowania w ramach zespołów.	EKP1
2.	Opracowanie przydzielonego tematu inżynierskiego. Wykonywanie odnośnych analiz, badań i pomiarów. Wykonanie odnośnej dokumentacji, prezentacji.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4
3.	Prezentacja i omówienie wybranych tematów.	EKP4