

„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 STACJONARNE I STOPNIA – INŻYNIERSKIE

	PRZEDMIOTY OGÓLNE	RAZEM	W	Ć	L	P	ECTS
1.	Język angielski	210			210		14
2.	Wychowanie fizyczne	60		60			
3.	Własność intelektualna i prawo pracy	15	15				1
4.	Przedmiot humanistyczny	15	15				1
5.	Umiejętności kierownicze i praca w zespołach	30	30				2
6.	Technologia informacyjna	30	15		15		2
7.	Ceremoniał morski	45		45			3
	PRZEDMIOTY PODSTAWOWE	RAZEM	W	Ć	L	P	ECTS
8.	Matematyka	150	60	90			12
9.	Probabilistyka i procesy losowe	45	15	30			3
10.	Fizyka	90	30	30	30		6
11.	Teoria pola elektromagnetycznego	75	45	30			5
12.	Metodyka programowania	90	30		60		6
13.	Techniki obliczeniowe	45	15		30		3
14.	Symulacje komputerowe	45	15		30		3
	PRZEDMIOTY KIERUNKOWE	RAZEM	W	Ć	L	P	ECTS
15.	Podstawy elektrotechniki	150	60	60	30		10
16.	Inżynieria materiałowa	30	15		15		2
17.	Projektowanie i konstrukcja urządzeń	60	30		15	15	4
18.	Elementy półprzewodnikowe	90	30	30	30		6
19.	Optoelektronika	45	30		15		3
20.	Analogowe układy elektroniczne	135	60	45	30		9
21.	Technika mikrofalowa	30	15	15			2

22.	Metrologia	60	30		30		4
23.	Technika cyfrowa	90	45	15	30		6
24.	Technika mikroprocesorowa	90	45		30	15	6
25.	Zaawansowane metody programowania	60	30		30		4
26.	Podstawy przetwarzania sygnałów	75	30		30	15	5
27.	Podstawy telekomunikacji	45	30	15			3
28.	Systemy i sieci telekomunikacyjne	30	30				2
29.	Anteny i propagacja fal	60	30		15	15	4
30.	Technika radiowa	15	15				2
31.	Systemy operacyjne	45	15		30		2
32.	Sieci komputerowe	60	30		30		4
33.	Podstawy automatyki	45	30		15		3
34.	Grafika inżynierska	15	15				1
35.	Budowa i teoria okrętu	15	15				1
36.	Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku	15	15				1
37.	Seminarium dyplomowe	30		30			2
	PRZEDMIOTY SPECJALISTYCZNE – EM	RAZEM	W	Ć	L	P	ECTS
38.	Praca dyplomowa	30				30	15
39.	Systemy radiokomunikacji morskiej	60	30		30		4
40.	Mikroelektronika	30	30				2
41.	Półprzewodnikowe przyrządy mocy	45	30		15		3
42.	Zasilanie urządzeń elektronicznych	45	30			15	3
43.	Okrętowe systemy kontrolno-pomiarowe	25	15		10		1
44.	Systemy radiokomunikacji ruchomej	30	15		15		2
45.	Urządzenia radiokomunikacyjne	60	30		30		4
46.	Przepisy radiokomunikacyjne	30	30				2
47.	Technika b.w.cz.	45	15		15	15	3
48.	Automatyzacja okrętowych systemów energetycznych	45	30		15		3
49.	Morskie systemy i urządzenia nawigacyjne	30	15		15		2
50.	Urządzenia elektronawigacyjne	35	25		10		2
51.	Ochrona środowiska morskiego	18	18				1
52.	Praktyka						16

	PRZEDMIOTY SPECJALISTYCZNE – SiST	RAZEM	W	Ć	L	P	ECTS
53.	Praca dyplomowa	30				30	15
54.	Technologie rozległych sieci komputerowych	30	15			15	2
55.	Projektowanie sieci radiokomunikacyjnych	30	15			15	2
56.	Przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji	60	30		30		4
57.	Filtry cyfrowe i procesory sygnałowe	45	30		15		3
58.	Bezpieczeństwo sieci i systemów komputerowych	30	15			15	2
59.	Elementy i układy b.w.cz.	45	15		15	15	3
60.	Technika światłowodowa	30	15		15		2
61.	Zasilanie urządzeń teleinformatycznych	30	30				2
62.	Teoria systemów informacyjnych	15	15				1
63.	Systemy i sieci radiokomunikacji ruchomej	60	30		30		4
64.	Programowanie urządzeń mobilnych	45	15		30		3
65.	Systemy radiokomunikacji satelitarnej	30	15		15		2
66.	Modulacja cyfrowa i kodowanie	30	15	15			2
67.	Technika nadawania i odbioru radiowego	45	15		30		3
68.	Oprogramowanie systemów pomiarowych	30	15		15		2
69.	Morskie systemy komunikacyjne	30	15		15		2
70.	Systemy i urządzenia nawigacyjne	15	15				1
71	Praktyka						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	ODN. 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	ODN. 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	ODN. 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	ODN. 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	ODN. 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

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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. Wychowanie fizyczne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Rozpoznaje, zna, opisuje i demonstruje podstawowe ćwiczenia wypornościowe i oswajające z wodą.	K_U01, K_W01
EKP2	Zna prawidłowe i zwyczajowe nazwy wszystkich stylów pływackich. Zna ich technikę i potrafi ją scharakteryzować.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W17, K_W18, K_W19, K_W20, K_W21, K_W22, K_W23, K_W24
EKP3	Zna, opisuje i demonstruje różne rodzaje skoków startowych.	K_U08, K_W08
EKP4	Potrafi wykonać prawidłowy skok startowy.	K_U08
EKP5	Potrafi przepłynąć określony dystans poszczególnymi stylami pływackimi.	K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21, K_U22, K_U23, K_U24
EKP6	Ma świadomość stanu swoich umiejętności pływackich, dokonuje ich oceny w świetle stawianych wymagań.	K_K07, K_K13, K_K16, K_K17, K_K18, K_K19, K_K20, K_K24,
EKP7	Zna przepisy poszczególnych dyscyplin sportowych.	K_W07, K_W27, K_W28, K_W29, K_W30, K_W31, K_W32
EKP8	Potrafi opisać technikę różnych elementów z zakresu gimnastyki podstawowej, zespołowych gier sportowych oraz lekkiej atletyki. Potrafi wykonać podstawowe elementy i ćwiczenia z podanego zakresu.	K_U27, K_U28, K_U29, K_U30, K_U31, K_U32
EKP9	Zna podstawowe parametry wysiłkowe. Umie je samodzielnie zmierzyć i zinterpretować otrzymane wyniki.	K_W25, K_W26

Treści programowe:

Semestry 1 i 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Siły działające na ciało pływaka poruszającego się w wodzie. Ćwiczenia oswajające z wodą.	EKP1, EKP6
2.	Nauczanie pływania kraulem na grzbiecie - błędy w technice pracy nóg i ich eliminowanie.	EKP2, EKP5, EKP6
3.	Nauczanie pływania kraulem na grzbiecie, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion – przy ścianie basenu, z pomocą partnera, liny, deski i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP2, EKP5, EKP6
4.	Nauczanie pływania stylem klasycznym, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion na lądzie i w wodzie – stojąc, w marszu, z partnerem,	EKP2, EKP5, EKP6

	z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	
5.	Nauczanie pływania stylem klasycznym, ćwiczenia w nauczaniu ruchów nóg na lądzie, w wodzie – stojąc, w leżeniu na grzbiecie i piersiach przy ścianie, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP2, EKP5, EKP6
6.	Ćwiczenia w nauczaniu koordynacji ruchów ramion, nóg i oddychania w pływaniu stylem klasycznym i grzbietowym – na lądzie i w wodzie.	EKP2, EKP5, EKP6
7.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu grzbietowym i klasycznym.	EKP2, EKP5, EKP6
8.	Nauka skoku startowego.	EKP2, EKP3, EKP4
9.	Przygotowanie do wysiłku, znaczenie prawidłowej rozgrzewki.	EKP9
10.	Pomiar tętna, spoczynkowe oraz wysiłkowe parametry HR i BP.	EKP9
11.	Piłka siatkowa – odbicia piłki sposobem górnym i dolnym, zagrywka sposobem górnym, przepisy gry, wymiary boiska, podstawy taktyki gry.	EKP7, EKP8
12.	Koszykówka – podania i chwyt piłki, dwutakt, rzuty do kosza z dystansu, rzuty wolne, przepisy gry, wymiary boiska, podstawy taktyki gry.	EKP7, EKP8
13.	Piłka nożna – prowadzenie piłki, podania i przyjęcia, gra z pierwszej piłki, uderzenie piłki prostym podbiciem, podstawowe przepisy gry, podstawy taktyki gry.	EKP7, EKP8
14.	Unihokej – prowadzenie piłeczki forhendem i bekhendem, strzały na bramkę, podstawowe przepisy gry.	EKP7, EKP8
15.	Gimnastyka – przewrót w przód i przewrót w tył, leżenie przerzutne, podpór tyłem leżąc łukiem.	EKP7, EKP8
16.	Biegi krótkie, klasyfikacja biegów krótkich, start niski.	EKP7, EKP8

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu klasycznym.	EKP2, EKP5, EKP6
2.	Nauczanie pływania kraulem, ćwiczenia w nauczaniu położenia ciała, pracy nóg na lądzie, w wodzie, w miejscu, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP2, EKP5
3.	Nauczanie pływania kraulem – błędy w technice pracy nóg i ich eliminowanie.	EKP2, EKP5, EKP6
4.	Nauczanie pływania kraulem, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion na lądzie i w wodzie, stojąc, w marszu, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP2, EKP5, EKP6
5.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu kraulowym.	EKP2, EKP5, EKP6
6.	Ćwiczenia w nauczaniu nawrotu do stylu klasycznego – napłynięcie, obrót, odbicie, pełna forma.	EKP2, EKP5, EKP6
7.	Ćwiczenia w nauczaniu nawrotu do stylu kraulowego – napłynięcie, obrót, odbicie, pełna forma.	EKP2, EKP5, EKP6
8.	Ćwiczenia doskonalące nawroty do stylu klasycznego i kraulowego.	EKP2, EKP5, EKP6

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu grzbietowym.	EKP2, EKP5, EKP6
2.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu klasycznym.	EKP2, EKP5, EKP6
3.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu kraulowym.	EKP2, EKP5, EKP6
4.	Doskonalenie pływania stylem kraulowym – pływanie ze zmianą intensywności zwiększając długości przepływanych odcinków.	EKP2, EKP5, EKP6
5.	Nauczanie pływania delfinem, ćwiczenia w nauczaniu pracy nóg na lądzie i w wodzie, w miejscu, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP2, EKP5, EKP6
6.	Nauczanie pływania delfinem – błędy w technice nóg i ich eliminowanie.	EKP2, EKP5, EKP6
7.	Nauczanie pływania delfinem, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion – na lądzie, w wodzie z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP2, EKP5, EKP6
8.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychanie w stylu delfinowym.	EKP2, EKP5, EKP6

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	ODN. 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.	Rozstrzyganie sporów ze stosunku pracy.	EKP4, EKP5

4. 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_W12, 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 7

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 I 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

5. Umiejętności kierownicze i praca w zespołach

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy współczesnego menedżera i jego wpływ na zarządzanie organizacją.	K_W19, K_W20, K_U01,
EKP2	Proponuje zastosowanie poznanych technik pracy kierowniczej w rozwiązywaniu problemów kierowania ludźmi w przedsiębiorstwie – zna zasady kierowanie zespołem.	K_W21, K_W22, K_U01,
EKP3	Zna zasady szkolenia i egzaminowania członków załogi statku oraz wachtowej i bezwachtowej obsługi siłowni okrętowych.	K_W31, K_U28
EKP4	Potrafi nazwać i wyjaśnić zastosowanie wybranych narzędzi organizacji pracy w praktyce gospodarczej.	K_W22, K_W22, K_U01,
EKP5	Stosuje w praktyce techniki pracy kierowniczej.	K_U02, K_U31
EKP6	Potrafi tworzyć zespół i w nim efektywnie pracować.	K_U02, K_U31
EKP7	Zna zasady i warunki aktywnego uczestniczenia w pracy grupowej – organizuje i kieruje niewielkimi grupami.	K_K05
EKP8	Opisuje wymagania stawiane członkom załóg działu maszynowego w konwencjach imo: stcw, solas, marpol oraz ilo (w tym mlc).	K_W18, K_U30, K_K02
EKP9	Ma świadomość społecznej odpowiedzialności wynikającej z pracy menedżera.	K_K03

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Miejsce kadry menedżerskiej w zmieniającym się społeczeństwie i przedsiębiorstwie w kontekście kultury – menadżeryzm w XXI wieku.	EKP1, EKP2
2.	Menedżeryzm a przedsiębiorczość.	EKP1, EKP2
3.	Osoba kierownika zespołu: jego role i funkcje, cechy i umiejętność idealnego kierownika.	EKP4, EKP9
4.	Proces planowanie i podejmowania decyzji.	EKP4, EKP5
5.	Proces organizowania i kontrolowania.	EKP5, EKP6
6.	Zasady kierowania zespołem: świadomość pozycji i asertywność, rozpoznawanie priorytetów, definiowanie celów, formułowanie komunikatów, organizacja pracy, nadzór nad wykonywaniem poleceń, motywowanie, umiejętność pracy w grupie na statku (różnice kulturowe) (STCW – 5.1.26-1).	EKP2, EKP4, EKP5, EKP6
7.	Budowanie zespołu.	EKP6, EKP7
8.	Role członków zespołu i jego skład.	EKP6, EKP7
9.	Relacje między osobami odgrywającymi poszczególne role zespołowe.	EKP6, EKP7
10.	Pozyskiwanie na stanowiska kierownicze w branży morskiej.	EKP1, EKP2, EKP9
11.	Rozwój kadry menedżerskiej w branży morskiej.	EKP1, EKP2, EKP9
12.	Struktury organizacyjne załogi statku, organizacja działu maszynowego, pełnienie wacht maszynowych, praca siłowni bezwachtowej (STCW – 5.1.26-2).	EKP8
13.	Podział kompetencji członków załogi wymagany przez Konwencję	EKP3

	STCW, instruktaż i szkolenie na statku: wymagania Konwencji STCW dotyczące przeszkoleń na poszczególnych stanowiskach na statkach morskich, szkolenia obowiązkowe członków załóg na statku po zamustrowaniu, szkolenie załóg na statkach w eksploatacji (STCW 5.1.26-3).	
14.	Konwencje IMO: SOLAS, MARPOL oraz ILO (w tym MLC) w zakresie organizacji pracy na statku (STCW 5.1.26-4).	EKP8

6. 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

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Systemy informacyjne i bazy danych.	EKP1, EKP4
2.	Microsoft Access.	EKP1, EKP3
3.	Relacyjny model danych.	EKP1, EKP4
4.	Algebra relacyjna.	EKP1, EKP4, EKP5
5.	Projektowanie relacyjnych baz danych.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP5
6.	Normalizacja.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP5
7.	Podstawy języka SQL.	EKP1, EKP2, EKP4, EKP5
8.	Transakcje.	EKP1, EKP4, EKP5
9.	Podstawy analizy danych.	EKP1, EKP2, EKP4, EKP5
10.	Systemy zarządzania treścią – CMS.	EKP1, EKP3, EKP4
11.	Eksploracja i bezpieczeństwo baz danych.	EKP1, EKP2, EKP3
12.	Rozproszone bazy danych.	EKP1, EKP2
13.	Kierunki rozwoju systemów informacyjnych.	EKP1, EKP2
14.	Projekt prostej bazy danych Microsoft Access.	EKP1, EKP2, EKP3
15.	Projekt bazy danych Microsoft Access.	EKP1, EKP2, EKP3
16.	Współpraca pakietu MS Office z bazami danych.	EKP1, EKP2, EKP3
17.	Projekt prostej aplikacji Microsoft Access wykorzystującej tabele dołączone z innych baz danych.	EKP1, EKP3

7. 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:

Semestr 2 i 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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

8. 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	ODN. 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	ODN. 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

9. 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.	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	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zdarzenia losowe, algebra zdarzeń losowych. Przestrzeń probabilistyczna.	EKP1
2.	Aksjomatyczna, geometryczna i częstotliwościowa 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

10. 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	Sklasyfikować 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	ODN. 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	EKP3

	doskonałego. Praca cieplnego silnika idealnego.	
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
13.	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Przepisy BHP.	EKP11
14.	Pomiary ich dokładność. Opracowanie wyników pomiarów.	EKP9, EKP10
15.	Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy. Wyznaczanie natężenia pola grawitacyjnego Ziemi. Analiza ruchu harmonicznego, wyznaczanie współczynnika tłumienia. Analiza ruchu obrotowego bryły sztywnej. Wyznaczanie momentu bezwładności metodami dynamicznymi.	EKP1, EKP2, EKP9, EKP10
16.	Sprawdzanie praw gazu doskonałego. Wyznaczanie ciepła topnienia i ciepła skraplania. Weryfikacja teoretycznej zależności temperatury wrzenia wody od ciśnienia.	EKP3, EKP9, EKP10
17.	Wyznaczanie pojemności elektrycznej metodą rozładowania kondensatora. Analiza własności magnetycznych ciał.	EKP4, EKP9, EKP10, EKP12
18.	Sprawdzanie prawa Snella, wyznaczanie współczynnika załamania światła. Wyznaczanie ogniskowej soczewek.	EKP5, EKP9
19.	Wyznaczanie współczynnika sprawności świetlnej źródeł światła.	EKP4, EKP5
20.	Sprawdzanie równania Einsteina-Millikana, wyznaczanie stałej Plancka.	EKP8
21.	Statystyczne opracowanie wyników pomiarów.	EKP10

11. Teoria pola elektromagnetycznego

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	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
EKP2	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
EKP3	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
EKP4	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
EKP5	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
EKP6	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
EKP7	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
EKP8	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	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do analizy wektorowej. Algebra wektorów. Rachunek różniczkowy funkcji skalarnych i wektorowych. Pierwsze pochodne: gradient, dywergencja i rotacja. Operator nabla. Drugie pochodne funkcji skalarnych i wektorowych. Laplasjan. Rachunek całkowy. Cyrkulacja pola wektorowego. Strumień pola wektorowego. Wzór Stokesa. Wzór Gaussa. Pole potencjalne. Pole solenoidalne.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
2.	Analiza wektorowa we współrzędnych krzywoliniowych. Ortogonalne układy współrzędnych krzywoliniowych. Transformacje pomiędzy ortogonalnymi układami współrzędnych krzywoliniowych. Gradient, dywergencja, rotacja, operator nabla i laplasjan w ortogonalnych współrzędnych krzywoliniowych.	EKP5, EKP6, EKP7, EKP8
3.	Klasyczne prawa elektrodynamiki (Prawo Coulomba i Gaussa w próżni i w dielektrykach). Siła Lorentza i wektor indukcji magnetycznej B Cyrkulacja wektora B – prawo Ampera dla prądu. Strumień wektora B – prawo Gaussa dla strumienia wektora B . Pole magnetyczne w magnetykach – wektor natężenia pola magnetycznego H . Indukcyjność elektryczna. Prawo indukcji elektromagnetycznej – prawo Faradaya.	EKP5, EKP6, EKP7, EKP8

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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 bezstratnym bez źródeł.	EKP2
7.	Równania Maxwella dla pól harmoniczných. 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

12. Metodyka programowania

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Projektuje algorytmy, zawierające sekwencje, warunki i pętle, w postaci schematów blokowych lub grafów.	K_W06
EKP2	Programuje algorytmy z wykorzystaniem narzędzi języków Turbo-Pascala oraz C++.	K_W06
EKP3	Realizuje programy komputerowe, opracowane w wymienionych wyżej językach, na komputerach osobistych.	K_W06
EKP4	Projektuje, zapisuje, testuje programy komputerowe, dotyczące rozwiązywania równań liniowych i kwadratowych, operacji na macierzach, sortowania tablic, zapisu wyników do pliku i odczytywania danych z plików.	K_W06

Treści programowe:

Semestry 1 i 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Podstawy teorii algorytmów, sposoby zapisu i rodzaje algorytmów.	EKP1
2.	Tworzenie algorytmu.	EKP1
3.	Język programowania C#.	EKP1, EKP2
4.	Środowisko programowania Microsoft Visual Studio.	EKP1
5.	Podzespoły, metody, klasy.	EKP1, EKP2, EKP3
6.	Stałe i zmienne liczbowe i tekstowe.	EKP1, EKP2, EKP3
7.	Operacje z wykorzystaniem konsoli.	EKP1, EKP2, EKP3
8.	Rodzaje operatorów.	EKP1, EKP2, EKP3
9.	Instrukcja warunkowa.	EKP1, EKP2, EKP3
10.	Pętla FOR, WHILE oraz DO-WHILE.	EKP1, EKP2, EKP3
11.	Konwersja danych.	EKP1, EKP2, EKP3
12.	Działania na tablicach.	EKP1, EKP2, EKP3
13.	Projektowanie oraz testowanie aplikacji.	EKP3, EKP4
14.	Aplikacje wykorzystujące obsługę plików.	EKP3, EKP4
15.	Optymalizacja działania aplikacji.	EKP3, EKP4

13. Techniki obliczeniowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
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 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Numeryczne zastosowania szeregów.	EKP1, EKP4
2.	Dokładność obliczeń numerycznych.	EKP1, EKP3
3.	Rozwiązywanie równań nieliniowych z jedną niewiadomą.	EKP1, EKP4
4.	Metody numeryczne algebry liniowej.	EKP1, EKP4, EKP 5
5.	Interpolacja funkcji jednej zmiennej.	EKP1, EKP3, EKP 4, EKP5
6.	Aproksymacja funkcji.	EKP1, EKP3, EKP 4, EKP5
7.	Szybka transformacja Fouriera.	EKP1, EKP2, EKP 4, EKP5
8.	Rozwiązywanie układów równań nieliniowych.	EKP1, EKP4, EKP5
9.	Całkowanie numeryczne.	EKP1, EKP2, EKP4, EKP5
10.	Rozwiązywanie zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych.	EKP1, EKP3, EKP4
11.	Program komputerowej analizy analogowych układów elektronicznych SPICE.	EKP1, EKP2, EKP3

14. Symulacje komputerowe

Efekty kształcenia 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_K0...
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_U02, K_U07

Treści programowe:**Semestr 3**

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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 SPICE.	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 elementów indukcyjnych w programie SPICE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
10.	Modelowanie diod półprzewodnikowych w programie SPICE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
11.	Estymacja wartości parametrów modelu diody w programie PARTS.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
12.	Modelowanie układów cyfrowych w programie SPICE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
13.	Analiza wybranych układów analogowych za pomocą programu SPICE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
14.	Analiza wybranych układów cyfrowych za pomocą programu SPICE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
15.	Interpretacja opisu tekstowego makromodelu wybranego układu scalonego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
16.	Tworzenie symbolu graficznego modelu elementu elektronicznego	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4,

	w edytorze schematów.	EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
17.	Formułowanie makromodeli elementów elektronicznych przy wykorzystaniu źródeł sterowanych.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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

15. 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 analiza 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, bierniej 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. 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.	K_U08, K_U27, K_U31, K_U33
EKP3	Definiować funkcje transmitancji operatorowych, odpowiedź impulsową i jednostkową, pojęcie splotu. Klasyfikować układy ze względu na zera transmitancji. Opisywać czwórnik 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	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Podstawowe prawa rządzące zjawiskami elektromagnetycznymi w układach fizycznych, model napięciowo-prądowy, funkcje czasowe napięcia i prądu, zasady strzałowania.	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
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/prześciowa reakcji. Analiza sieci rezystancyjnych.	EKP1, EKP2
4.	Stan ustalony w sieci LSS przy wymuszeniu harmonicznym, pojęcie wskazazu, prawo Kirchhoffa w ujęciu wskazowym, pojęcie impedancji i admitancji dwójnika.	EKP1, EKP2
5.	Metoda oczkowa analizy sieci LSS.	EKP1, EKP2
6.	Metoda węzłowa analizy sieci LSS.	EKP1, EKP2
7.	Energia i moc przebiegów harmonicznym, pojęcie wartości skutecznej, moc czynna, bierna i pozorna. Dopasowanie energetyczne generatora i obciążenia, moc dysponowana.	EKP1, EKP2
8.	Pojęcie funkcji układowej, funkcje przenoszenia, charakterystyki częstotliwościowe.	EKP1, EKP2

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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.	EKP3, EKP4
2.	Twierdzenie Thevenina-Nortona, zamiana generatorów.	EKP3, EKP4
3.	Elementarne właściwości dwójników reaktancyjnych, formy kanoniczne, obwody rezonansowe, filtry RLC.	EKP3, EKP4
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.	EKP3, EKP4
6.	Metoda oczkowa i węzłowa, uogólnienie podstawowych twierdzeń w dziedzinie zmiennej s.	EKP3, EKP4
7.	Elementy teorii dystrybucji-delta Diraca, wyznaczanie warunków początkowych, odwrotna transformacja Laplace'a.	EKP3, EKP4
8.	Funkcje transmitancji operatorowych i ich właściwości, odpowiedź impulsowa i jednostkowa, pojęcie splotu, warunki stabilności BIBO, kryteria algebraiczne stabilności.	EKP3, EKP4
9.	Klasyfikacja układów ze względu na zera transmitancji, układy minimalnofazowe, analiza wybranych charakterystyk fazowych, charakterystyki asymptotyczne Bodego.	EKP3, EKP4
10.	Opis czwórników sieci, opis macierzami Z, Y, A, G, H, czwórnik w stanie pracy, macierze falowe (rozproszenia).	EKP3, EKP4
11.	Opis stanowy układów LSS.	EKP3, EKP4
12.	Schematy blokowe. Kryterium stabilności Nyquista.	EKP3, EKP4

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Obwody prądu stałego.	EKP5, EKP6, EKP7
2.	Obwody prądu sinusoidalnie zmiennego.	EKP5, EKP6, EKP7
3.	Badanie rezystancyjnych czwórników pasywnych.	EKP5, EKP6, EKP7
4.	Badanie widm sygnałów okresowych.	EKP5, EKP6, EKP7
5.	Badanie charakterystyk czasowych układów liniowych.	EKP5, EKP6, EKP7
6.	Badanie charakterystyk częstotliwościowych układów liniowych.	EKP5, EKP6, EKP7
7.	Badanie stabilności układów we sprzężeniu zwrotnym.	EKP5, EKP6, EKP7
8.	Badanie czwórników aktywnych.	EKP5, EKP6, EKP7
9.	Badanie odpowiedzi ustalonej układów liniowych pobudzonych sygnałem okresowym.	EKP5, EKP6, EKP7
10.	Komputerowa analiza obwodów i sygnałów, część 1.	EKP5, EKP6, EKP7
11.	Komputerowa analiza obwodów i sygnałów, część 2.	EKP5, EKP6, EKP7
12.	Laboratorium przeznaczone na uzupełnienie braków.	EKP5, EKP6, EKP7
13.	Kolokwia sprawdzające przygotowanie do zajęć laboratoryjnych.	EKP5, EKP6, EKP7

16. 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 oraz półprzewodzących, 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	Objasnia zasadę pomiaru właściwości fotorezystorów, termistorów i warystorów.	K_W01, K_W02, K_W05
EKP6	Objasnia 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	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Materiały stosowane w elektronice [STCW – 5.2.7-1,2].	EKP1
2.	Podstawowe właściwości materiałów rezystywnych [STCW – 5.2.7-2].	EKP2, EKP7, EKP8, EKP9
3.	Materiały półprzewodzące [STCW – 5.2.7-3].	EKP2, EKP7, EKP8, EKP9
4.	Rezystory nieliniowe [STCW – 5.2.7-4].	EKP2, EKP5, EKP7, EKP8, EKP9
5.	Podstawowe właściwości materiałów dielektrycznych [STCW – 5.2.7-5,6,7].	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9
6.	Parametry i charakterystyki kondensatorów [STCW – 5.2.7-5].	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9
7.	Ferrodielektryki, piezodielektryki i pirodielektryki [STCW – 5.2.7-8].	EKP4, EKP7, EKP8, EKP9
8.	Podstawowe właściwości materiałów magnetycznych [STCW – 5.2.7-9,10].	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9

9.	Krzywa magnesowania [STCW – 5.2.7-9].	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9
10.	Parametry i charakterystyki induktorów [STCW – 5.2.7-9].	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9
11.	Amorficzne materiały magnetyczne [STCW – 5.2.7-10].	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9
12.	Nanotechnologie [STCW – 5.2.7-11].	EKP6, 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

17. Projektowanie i konstrukcja urządzeń

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	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	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Organizacja procesu wytwarzania urządzeń elektronicznych.	EKP1
2.	Czynniki wpływające na niezawodność urządzeń elektronicznych.	EKP10
3.	Charakterystyka połączeń elektrycznych.	EKP2
4.	Właściwości podłoży obwodów drukowanych.	EKP4
5.	Wytwarzanie obwodów drukowanych.	EKP5
6.	Zasady projektowania obwodów drukowanych.	EKP3
7.	Programy wspomagające projektowanie obwodów drukowanych i zasady sporządzania dokumentacji obwodu drukowanego.	EKP3
8.	Montaż układów z obwodami drukowanymi.	EKP6
9.	Źródła ciepła i odprowadzanie ciepła z urządzeń elektronicznych.	EKP10

10.	Podstawy ergonomii. Dopasowanie urządzeń do cech użytkownika.	EKP8
11.	Utylizacja zużytych urządzeń elektronicznych.	EKP9

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zapoznanie się z funkcjami programu do projektowania obwodów drukowanych.	EKP11
2.	Przygotowanie projektu obwodu drukowanego dla układu wybranego przez prowadzącego.	EKP11
3.	Wykonanie zaprojektowanej płytki drukowanej.	EKP12, EKP14
4.	Przeprowadzenie montażu elementów i wykonanie połączeń lutowanych.	EKP12, EKP14
5.	Uruchomienie skonstruowanego układu.	EKP12
6.	Przygotowanie dokumentacji zaprojektowanej płytki.	EKP13

18. 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 małosygnałowego 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

Treści programowe:

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zajęcia wprowadzające. Charakterystyka i prezentacja ćwiczeń laboratoryjnych. Warunki zaliczenia. 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 małosygnałowych tranzystora bipolarnego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

19. 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. Rozwiązuje zadania z tego zakresu.	K_W03, K_U12, K_U22, K_U31
EKP5	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_U31
EKP6	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
EKP7	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	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Optoelektronika – wstęp.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7
2.	Oddziaływanie promieniowania z materią.	EKP1
3.	Radiometria.	EKP2
4.	Źródła promieniowania optycznego.	EKP2
5.	Efekty optoelektroniczne w złączu półprzewodnikowym pn – półprzewodnikowe źródła i detektory promieniowania optycznego.	EKP3
6.	Podstawy optyki geometrycznej.	EKP4
7.	Podstawy optyki falowej.	EKP5

8.	Optyka gaussowskich wiązek promieniowania.	EKP6, EKP7
9.	Lasery – rodzaje i budowa laserów, rezonatory laserowe.	EKP6, EKP7
10.	Właściwości promieniowania laserowego.	EKP6, EKP7
11.	Zastosowania optoelektroniki.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6, EKP7
12.	Regulamin laboratorium i przepisy BHP.	
13.	Optyka geometryczna – badanie właściwości teleskopu Keplera.	EKP4
14.	Pomiary charakterystyk widmowych oraz statycznych różnych źródeł światła.	EKP2, EKP3
15.	Pomiar absorbancji w celu wyznaczenia stężenia roztworu.	EKP1, EKP2
16.	Badanie parametrów charakteryzujących wiązkę laserową (gaussowską).	EKP6, EKP7
17.	Badanie charakterystyk fotodiody.	EKP3
18.	Zaliczenie przedmiotu.	

20. Analogowe układy elektroniczne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Prezentuje układy polaryzacji tranzystorów i metody stabilizacji punktu pracy tych elementów.	K_W12
EKP2	Wyjaśnia wpływ wybranych czynników na pasmo wzmacniaczy.	K_W12
EKP3	Wyjaśnia sposób wyznaczania charakterystyk Bodego układów o znanej transmitancji.	K_W12
EKP4	Prezentuje struktury obwodowe podstawowych filtrów.	K_W12, K_W16
EKP5	Prezentuje cechy wzmacniaczy mocy różnych klas.	K_W12
EKP6	Wyjaśnia działanie wzmacniaczy rezonansowych.	K_W12, K_W16
EKP7	Opisuje zasadę pracy stabilizatorów liniowych i zasilaczy.	K_W12
EKP13	Stosuje metody stałoprądowej i małosygnałowej analizy liniowych układów elektronicznych.	K_U07
EKP14	Wykonuje obliczenia charakterystyk wzmacniaczy rezonansowych.	K_U07, K_U15
EKP8	Wyjaśnia pojęcia układów liniowych i nieliniowych.	K_W12
EKP9	Prezentuje warunki wzbudzenia drgań oraz podstawowe konfiguracje generatorów dwójnikowych i czwórnikowych.	K_W12, K_W16
EKP10	Prezentuje zasadę pracy generatorów VCO.	K_W12
EKP11	Prezentuje koncepcję pracy modulatorów i demodulatorów AM i FM.	K_W12, K_W16
EKP12	Wyjaśnia zasadę pracy mieszaczy oraz przerzutników.	K_W12
EKP15	Projektuje i analizuje proste układy analogowe liniowe i nieliniowe.	K_U07, K_U15
EKP16	Stosuje zasady BHP przy pomiarach i testowaniu układów elektronicznych.	K_02
EKP17	Projektuje układy elektroniczne i opracowuje wyniki badań indywidualnie i w zespole.	K_03
EKP1	Prezentuje układy polaryzacji tranzystorów i metody stabilizacji punktu pracy tych elementów.	K_W12

Treści programowe:

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wyznaczanie warunków liniowej pracy elementów aktywnych.	EKP1
2.	Analiza stało- i zmiennoprądowa wzmacniaczy szerokopasmowych jedno- i wielostopniowych.	EKP13
3.	Transmitancja wzmacniacza, ograniczenie pasma od dołu i od góry.	EKP2
4.	Wzmacniacz różnicowy z obciążeniem rezystancyjnym i dynamicznym.	EKP2
5.	Układy pierwszego rzędu ze wzmacniaczem operacyjnym – wyznaczanie Charakterystyk Bodego transmitancji.	EKP3
6.	Filtry aktywne drugiego rzędu w układzie Sallen-Key'a i filtru uniwersalnego.	EKP4
7.	Wzmacniacze mocy małej częstotliwości w klasie A, AB, B, C, D, G i H.	EKP5
8.	Wąskopasmowy wzmacniacz rezonansowy.	EKP6
9.	Obliczanie wzmacniaczy rezonansowych z transformatorami impedancji.	EKP14
10.	Liniowe stabilizatory napięcia stałego.	EKP7

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicje i przykłady elektronicznych układów nieliniowych.	EKP8
2.	Warunki wzbudzenia drgań w układach nieliniowych, dokładność generacji, liniowa i nieliniowa poprawka częstotliwości.	EKP9
3.	Generatory dwójnikowe LC typu N i S.	EKP9
4.	Generatory czwórnikowe, konfiguracje, sposoby poprawy dokładności pracy, generatory stabilizowane rezonatorem kwarcowym.	EKP9
5.	Generatory przestrajane napięciem (VCO).	EKP10
6.	Przekształcenia sygnałów w układach nieliniowych - modulacja amplitudy. Modulatory amplitudy o niepełnym widmie.	EKP11
7.	Modulacja częstotliwości - bezpośrednie i pośrednie układy modulacji FM, ocena rozwiązań.	EKP11
8.	Demodulatory amplitudy, przykłady rozwiązań i zastosowań.	EKP11
9.	Demodulacja częstotliwości, impulsowa demodulacja FM.	EKP11
10.	Mieszacze diodowe i tranzystorowe, właściwości, możliwości zastosowań.	EKP12
11.	Układy przerzutników różnych typów i możliwości ich wykorzystania.	EKP12
12.	Zasilacze i stabilizatory analogowe.	EKP7

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	BHP na zajęciach laboratoryjnych..	EKP16
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 i sumator.	EKP15, EKP17
11.	Wzmacniacz operacyjny jako układ logarytmujący, wykładniczy oraz detektora wartości szczytowej.	EKP15, EKP17
12.	Komparatory.	EKP15, EKP17

21. 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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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, falowody kołowe oraz rezonatory mikrofalowe.	EKP3

22. Metrologia

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Prezentuje przyczyny błędów pomiaru oraz opisuje sposoby szacowania niepewności pomiaru wykonywanego metodami bezpośrednimi.	K_W14
EKP2	Wyjaśnia budowę i zasadę pracy prostych przyrządów pomiarowych do pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych.	K_W14
EKP3	Wyjaśnia metody bezpośredniego pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych.	K_W14
EKP4	Przedstawia schematy układów pomiarowych do wyznaczania podstawowych wielkości elektrycznych.	K_W14
EKP5	Wyznacza błąd systematyczny i przypadkowy pomiaru wielkości mierzonej bezpośrednio.	K_U11
EKP6	Wykonuje pomiary podstawowych wielkości elektrycznych przy wykorzystaniu przyrządów analogowych i cyfrowych.	K_U24
EKP7	Posługuje się multimetrami analogowymi i cyfrowymi, oscyloskopem, częstotściomierzem oraz mostkami prądu stałego i zmiennego.	K_U24
EKP8	Poprawnie ustala żądany zakres pomiarowy przyrządu pomiarowego.	K_U24
EKP9	Przedstawia poprawną formę opracowywania wyników badań laboratoryjnych.	K_U24
EKP10	Łączy układ pomiarowy zgodnie z podanym schematem elektrycznym.	K_U24
EKP11	Stosuje zasady BHP przy pomiarach sygnałów elektrycznych.	K_K2

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicje podstawowych pojęć.	EKP1
2.	Analiza błędu i niepewności pomiaru.	EKP1, EKP 5
3.	Metody rejestracji i opracowywania wyników pomiarów.	EKP1
4.	Wzorce jednostek wybranych wielkości elektrycznych.	EKP2
5.	Mierniki magnetoelektryczne.	EKP2, EKP3, EKP4
6.	Pomiary napięć przemiennych.	EKP2, EKP3, EKP4
7.	Mostki prądu stałego i zmiennego.	EKP2, EKP3, EKP4
8.	Cyfrowe pomiary częstotliwości, okresu i przesunięcia fazowego.	EKP2, EKP3, EKP4
9.	Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.	EKP2, EKP3, EKP4
10.	Multimetry analogowe i cyfrowe.	EKP2, EKP3, EKP4
11..	Metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych.	EKP3, EKP4
12	Oscyloskopy analogowe i cyfrowe.	EKP2, EKP3, EKP4
13.	Pomiary oscyloskopowe.	EKP3, EKP4

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zajęcia organizacyjne. BHP na zajęciach.	EKP11
2.	Pomiary napięcia, prądu i rezystancji za pomocą mierników magnetoelektrycznych.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10
3.	Pomiary parametrów sygnałów zmiennych za pomocą oscyloskopu.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10
4.	Pomiary napięć zmiennych za pomocą woltomierzy prostownikowych.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10
5.	Pomiary napięć stałych za pomocą woltomierzy cyfrowych	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10
6.	Pomiary częstotliwości i okresu.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10
7.	Pomiary rezystancji i impedancji za pomocą mostków prądu stałego i zmiennego.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10
8.	Zajęcia uzupełniające.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10

23. Technika cyfrowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Interpretuje i identyfikuje informacje zapisane w postaci cyfrowej.	K_W12, K_W16, K_W18, K_W23, K_U02, K_U09, K_U13, K_U31, K_U33, K_K03
EKP2	Projektuje i montuje cyfrowy układ kombinacyjny.	K_W12, K_W16, K_W18, K_W23, K_U02, K_U09, K_U13, K_U31, K_U33, K_K03
EKP3	Projektuje i montuje cyfrowy układ sekwencyjny.	K_W12, K_W16, K_W18, K_W23, K_U02, K_U09, K_U13, K_U31, K_U33, K_K03
EKP4	Formułuje funkcje logiczne i opisuje działanie systemów cyfrowych.	K_W12, K_W16, K_W18, K_W23, K_U02, K_U09, K_U13, K_U31, K_U33, K_K03
EKP5	Dobiera ze względu na funkcjonalność odpowiedni układ logiczny do systemu cyfrowego.	K_W12, K_W16, K_W18, K_W23, K_U02, K_U09, K_U13, K_U31, K_U33, K_K03

Treści programowe:

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Sposoby przedstawiania informacji w technice cyfrowej.	EKP1
2.	Systemy liczbowe i kody.	EKP1
3.	Elementy algebry Boole'a.	EKP4
4.	Metody opisu układów cyfrowych.	EKP4
5.	Techniki realizacji i elementy teorii układów cyfrowych.	EKP1, EKP4
6.	Podstawowe układy cyfrowe. Symbole i schematy logiczne.	EKP1, EKP4
7.	Synteza układów kombinacyjnych.	EKP1, EKP2, EKP4
8.	Przerzutniki: RS, JK, T, D. Rejestry, liczniki.	EKP1, EKP3, EKP4
9.	Synteza układów sekwencyjnych.	EKP3
10.	Hazard statyczny i dynamiczny.	EKP2, EKP3
11.	Układy arytmetyczne, multipleksery, demultipleksery, kodery, dekodery, komparatory.	EKP1, EKP4, EKP5
12.	Pamięć półprzewodnikowa: RAM, ROM, EPROM, EEPROM.	EKP4, EKP5
13.	Programowana matryca logiczna PLA, PAL.	EKP3, EKP4, EKP5

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Badanie podstawowych bramek logicznych.	EKP1, EKP4
2.	Badanie rejestrów.	EKP2, EKP3
3.	Badanie liczników.	EKP2, EKP3
4.	Projekt i praktyczne wykonanie układu kombinacyjnego.	EKP2

5.	Badanie sumatorów i komparatorów.	EKP1, EKP2
6.	Multipleksery, demultipleksery i konwertery kodu stosowane w systemach cyfrowych.	EKP1, EKP2
7.	Badanie podstawowych generatorów zegarowych stosowanych w systemach cyfrowych.	EKP1, EKP5
8.	Projekt i praktyczne wykonanie układu sekwencyjnego.	EKP3
9.	Programowana matryca logiczna PLA.	EKP4, EKP5
10.	Programowana matryca logiczna PAL.	EKP4, 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 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
EK8	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	ODN. 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

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ogólna charakterystyka i rozwój mikroprocesorów.	EKP1
2.	Technologia wytwarzania mikroprocesorów.	EKP6
3.	Architektura von Neumanna i typu Harvard.	EKP1
4.	Architektura mikroprocesora.	EKP1
5.	Koncepcje zwiększające wydajność mikroprocesora.	EKP3
6.	Chłodzenie mikroprocesorów.	EKP7

7.	Mikroprocesory platformy Intel, AMD, VIA.	EKP6
8.	Mikroprocesory sygnałowe, mikrokontrolery.	EKP6
9.	Aplikacje mikroprocesorów.	EKP7
10.	Kierunki rozwoju mikroprocesorów.	EKP6
11.	Architektura mikrokontrolera.	EKP1
12.	Organizacja i zastosowanie timerów i liczników.	EKP1
13.	Pamięci wewnętrzne.	EKP4
14.	Przetworniki A/C.	EKP1
15.	Rodzaje i układy przerwań.	EKP2
16.	Organizacja transmisji szeregowej.	EKP4

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Obsługa portów wyjściowych mikrokontrolera.	EKP8
2.	Pętle FOR, WHILE, DO-WHILE.	EKP8
3.	Obsługa portów wejściowych mikrokontrolera.	EKP8
4.	Przerwania zewnętrzne.	EKP8
5.	Timer 8-bit.	EKP8
6.	Timer 16-bit.	EKP8
7.	Tryb PWM.	EKP8
8.	Obsługa pamięci EEPROM oraz FLASH.	EKP8
9.	Obsługa wyświetlacza LCD.	EKP8
10.	Wyświetlanie łańcuchów znaków na wyświetlaczu.	EKP8
11.	Transmisja szeregową z wykorzystaniem modułu UART.	EKP8
12.	Przygotowanie prezentacji na temat aplikacji mikrokontrolerów w urządzeniach wskazanych przez prowadzącego zajęcia lub wykonanie projektu układu elektronicznego z wykorzystaniem mikrokontrolera wskazanego przez prowadzącego zajęcia.	EKP8

25. Zaawansowane metody programowania

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	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Protokół http; Język znaczników hipertekstowych HTML. Arkusze stylów CSS. Tworzenie statycznych stron WWW.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP7
2.	Język skryptowy Java Script i model DOM.	EKP8
3.	Środowisko programistyczne aplikacji internetowych. Język PHP – elementy strukturalne i proceduralne.	EKP4, EKP8
4.	Wykorzystanie PHP do tworzenia dynamicznych stron WWW. Formularze HTML i ich obsługa w PHP.	EKP4, EKP8
5.	Nagłówki http i pliki cookie oraz ich obsługa w PHP. Mechanizm sesji PHP i jego wykorzystanie.	EKP4, EKP8
6.	Bazy danych MySQL i język SQL. Dostęp do baz danych z PHP przez obiektowy interfejs mySQLi.	EKP5, 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 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Analiza widmowa sygnałów okresowych czasu ciągłego, szereg Fouriera, widmo dyskretne, twierdzenie Parsewala.	EKP1
2.	Transformacja Fouriera i jej właściwości, transformata Fouriera sygnałów o ograniczonej energii i funkcji uogólnionych.	EKP1
3.	Funkcja gęstości widmowej, twierdzenie Rayleigh.	EKP1
4.	Transformata widmowa, wyznaczanie reakcji układu metodą widmową, zniekształcenia linearne.	EKP1
5.	Idealna transmisja sygnałów przez układ liniowy, idealny filtr dolnoprzepustowy, transformata Hilberta, pojęcie sygnału analitycznego, transmisja sygnałów pasmowych przez układy wąskopasmowe.	EKP1
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.	EKP2
7.	Analiza częstotliwościowa układów dyskretnych, transformacja Z i jej właściwości, transmitancja układu i jej własności, charakterystyki częstotliwościowe.	EKP2
8.	Wybrane układy czasu dyskretnego: NOI, SOI, liniowej fazy, minimalnofazowe.	EKP2
9.	Dyskretna transformacja Fouriera, twierdzenie o próbkowaniu, metody dyskretyzacji układów czasu ciągłego.	EKP3
10.	Filtry cyfrowe, aproksymacja charakterystyk częstotliwościowych.	EKP3
11.	Podstawowe polecenia programu MATLAB.	EKP4
12.	Grafika i programowanie w MATLAB-ie.	EKP4
13.	Próbkowanie sygnałów.	EKP4
14.	Transformacja Fouriera sygnałów dyskretnych(DTFT).	EKP4
15.	Dyskretna transformacja Fouriera (DTFT).	EKP4
16.	Układy liniowe niezmiennie względem przesunięcia i splot sygnałów.	EKP4
17.	Liniowe filtry cyfrowe.	EKP4
18.	Projektowanie filtrów cyfrowych o nieskończonej odpowiedzi impulsowej.	EKP4
19.	Projektowanie filtrów cyfrowych FIR metodą próbkowania w dziedzinie częstotliwości.	EKP4
20.	Modulacja amplitudowa (AM).	EKP4

21.	Modulacja częstotliwościowa (FM).	EKP4
22.	Modulacja FSK.	EKP4

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Projekt filtru o skończonej odpowiedzi impulsowej.	EKP5
2.	Projekt filtru o nieskończonej odpowiedzi impulsowej.	EKP5

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
EKP2	Interpretować warstwowy model ISO/OSI.	K_W09
EKP3	Charakteryzować modulacje analogowe i cyfrowe.	K_W09
EKP4	Analizować wpływ zakłóceń i zniekształceń na jakość transmisji.	K_W09
EKP5	Charakteryzować techniki transmisji takie jak: transmisja szeregową, technika transmisji z widmem rozproszonym, technika transmisji OFDM.	K_W09
EKP6	Dokonywać doboru metod kodowania kanałowego odpowiednio do parametrów kanału transmisyjnego.	K_W09
EKP7	Charakteryzować główne systemy teleinformatyczne.	K_W09

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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, szumy 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
EKP2	Analizować techniki transmisji światłowodowej WDM i DWDM.	K_W09
EKP3	Analizować i charakteryzować sieć i system GSM.	K_W09
EKP4	Analizować i charakteryzować sieć i system UMTS.	K_W09
EKP5	Analizować i charakteryzować sieć i system LTE.	K_W09
EKP6	Analizować i charakteryzować sieci WLAN, WiMAX i Bluetooth.	K_W09

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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:

S YMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Student zna i rozumie definicje i własności podstawowych parametrów opisujących anteny bez wnikania w głębsze mechanizmy działania anten. Traktuje antenę jak czarną skrzynkę. Rozumie specyfikacje anten podawane przez producentów i powinien potrafić dobrać antenę do konkretnych zastosowań.	K_W02, K_W04, K_W12, K_U14, K_U15, K_U34
EKP2	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
EKP3	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
EKP4	Student jest wprowadzony w podstawowe zasady działania szyszków antenowych. Rozumie ich własności i powinien być w stanie projektować prostsze szyszki antenowe.	K_W02, K_W04, K_W09, K_W12, K_W15, K_W24, K_U07, K_U14, K_U32
EKP5	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
EKP6	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	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Podstawowe pojęcia z teorii anten, schematy zastępcze anteny nadawczej 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.	Szyszki antenowe: Szyszki liniowe anten, zasada wymnażania charakterystyk - szyszki planarne, synteza charakterystyki,	EKP4

	zastosowania.	
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, zasada dualności, zasada odbić zwierciadlanych, zasada Babinet'a, 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
15.	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	ODN. 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_W02
EKP2	Charakteryzować zasady propagacji fal radiowych VHF i UHF oraz parametry anten w tych zakresach częstotliwości.	K_W02
EKP3	Charakteryzować parametry nadajnika i odbiornika radiowego.	K_W23
EKP4	Wyznaczać zasięg użytkowy, zakłóceńowy i horyzont radiowy łącza radiowego.	K_W24
EKP5	Analizować wpływ zakłóceń i zniekształceń sygnałów radiowych na jakość transmisji danych.	K_W24
EKP6	Wyznaczać i analizować parametry kanału wielodrogowego.	K_W24

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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.	EKP3
4.	Tor kablowy nadawczy i odbiorczy. EIRP i ERP.	EKP3
5.	Podstawowe parametry nadajnika i odbiornika, bilans energetyczny łącza radiowego.	EKP3
6.	Zasięg użytkowy, zasięg zakłóceńowy, 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	ODN. 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 rejestrkami przesuwными.	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, nagłówki IP, adresowanie w sieciach IP, protokół ICMP, ARP – protokół określania adresów, protokół TCP, protokół UDP.	K_W08, K_W10
EKP6	Opisać architekturę 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 instalację i konfigurację oprogramowania sieciowego.	K_W08, K_W10

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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	EKP3

	transmisyjnego.	
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, 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.	Siec 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
EKP_W01	Wymienia, klasyfikuje i opisuje podstawowe pojęcia automatyki oraz podaje przykłady z dziedziny elektrotechniki.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP_W02	Wymienia i charakteryzuje metody opisów obiektów sterowania, ilustruje je opisami podstawowych członów dynamicznych.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP_W03	Wyjaśnia i ilustruje przykładami podstawowe właściwości obiektów sterowania, tłumaczy pojęcie stabilności, demonstruje znaczenie pasm przenoszenia różnych sygnałów.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP_W04	Omawia struktury układów regulacji, wyjaśnia rolę zakłóceń oraz znaczenie kryteriów jakości sterowania.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP_W05	Opisuje i tłumaczy różne metody sterowania, a w szczególności: regulację PID, z wykorzystaniem zmiennych stanu, regulację dwu- i trójpółosiową.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP_W06	Wyjaśnia podstawowe pojęcia układów dyskretnych, omawia funkcje sterowania logicznego z wykorzystaniem sterowników PLC.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP_W07	Omawia i tłumaczy sterowanie obiektami ciągłymi z wykorzystaniem regulatorów dyskretnych, pokazuje rolę ekstrapolatora w układzie.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP_W08	Omawia idee regulacji ekstremalnej, adaptacyjnej i odpornej, pokazuje różnice w stosunku do regulacji konwencjonalnej.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP_W09	Wymienia i klasyfikuje elektryczne, mechaniczne, pneumatyczne i hydrauliczne elementy i urządzenia automatyki, czujniki, regulatory i układy wykonawcze.	K_W11, K_U01, K_K01
EKP_U01	Posługuje się podstawowymi funkcjami programu Matlab/Simulink.	K_U02, K_U31, K_K03
EKP_U02	Buduje schemat blokowy do badania zadanego, złożonego obiektu sterowania, przeprowadza symulacje i przygotowuje właściwe wykresy obrazujące wyniki symulacji.	K_U02, K_U31, K_K03
EKP_U03	Buduje schemat blokowy do identyfikacji zadanego, złożonego obiektu sterowania, przeprowadza odpowiednie badania i obliczenia.	K_U02, K_U31, K_K03
EKP_U04	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
EKP_U05	Buduje schemat blokowy do badania zamkniętego układu sterowania z regulatorem wykorzystującym zmienne stanu, przeprowadza badania i opracowuje wyniki.	K_U02, K_U31, K_K03

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Automatyka jako dziedzina wiedzy technicznej, przykłady zastosowań automatyki na statku.	EKP_W01
2.	Pojęcia podstawowe: obiekty, modele, sygnały, struktury – podziały, przykłady, konwencje rysunkowe.	EKP_W01
3.	Metody opisu obiektu sterowania: analityczne i graficzne, przykład opisu jednego obiektu różnymi metodami.	EKP_W02

4.	Podstawowe człony dynamiczne.	EKP_W02
5.	Stabilność układów dynamicznych, pojęcie stabilności i jej znaczenie praktyczne, warunek konieczny i dostateczny stabilności asymptotycznej, kryteria stabilności: analityczne i graficzne, przykłady liczbowe.	EKP_W03
6.	Identyfikacja obiektów dynamicznych, istota procesu identyfikacji, identyfikacja charakterystyk statycznych, przykład, identyfikacja charakterystyk dynamicznych metodami podstawowymi, przykład.	EKP_W02
7.	Układy regulacji automatycznej, rola regulatora w układzie, zakłócenia: addytywne i multiplikatywne, główne rodzaje sterowania, przykłady.	EKP_W04
8.	Kryterium jakości sterowania, dokładność statyczna i dynamiczna, uchyb regulacji, jego przebieg w czasie, parametry charakterystyczne.	EKP_W04
9.	Regulatory PID, dobór nastaw regulatorów PID.	EKP_W05
10.	Układy regulacji wykorzystujące zmienne stanu, metoda lokowania biegunów układu zamkniętego, korekcja dynamiczna.	EKP_W05
11.	Elementy automatyki pneumatyczne, hydrauliczne, elektryczne, podział funkcjonalny i według wykonania, regulatory pośrednie i bezpośrednie.	EKP_W09
12.	Regulatory dwu- i trójstawne.	EKP_W05
13.	Podział układów dyskretnych, układy logiczne („binarne”) i układy impulsowe („dyskretne”, „cyfrowe”), różnice działania i zakres zastosowań.	EKP_W06
14.	Sterowanie logiczne, sterowniki PLC, główne funkcje realizowane przez sterowniki PLC, budowa, układy SCADA, układy kombinacyjne i sekwencyjne.	EKP_W06
15.	Układy impulsowe, pojęcia podstawowe, funkcja dyskretna i schodkowa, okres próbkowania, równanie różnicowe, transmitancja dyskretna, stabilność układów dyskretnych.	EKP_W07
16.	Sterowanie dyskretno-ciągłe, schemat blokowy układu sterowania obiektem ciągłym za pomocą regulatora dyskretnego, ekstrapolator i jego znaczenie w układzie sterowania.	EKP_W07
17.	Regulator dyskretny PID, algorytm pozycyjny i przyrostowy, przykład doboru regulatora.	EKP_W07
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.	EKP_W08
19.	Regulatory odporne (robust), pojęcia podstawowe, metody syntezy regulatora.	EKP_W08
20.	Wprowadzenie do programowania w Matlabie.	EKP_U01
21.	Badanie złożonego obiektu sterowania.	EKP_U02
22.	Identyfikacja obiektu sterowania.	EKP_U03
23.	Badanie zamkniętego układu sterowania z regulatorem typu PID.	EKP_U04
24.	Badanie jakości sterowania w zamkniętych układach regulacji.	EKP_U04
25.	Badanie zamkniętego układu sterowania wykorzystującego zmienne stanu do regulacji.	EKP_U05
26.	Układy regulacji wykorzystujące zmienne stanu, metoda lokowania biegunów układu zamkniętego, korekcja dynamiczna.	EKP_W05

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	Student charakteryzuje podstawowe układy współrzędnych stosowane w inżynierii: prostokątny, walcowy i sferyczny i prezentuje równania elementarnych struktur geometrycznych w tych układach.	K_W01, K_W04, KW_28, K_U03, K_U07, K_U23, K_U33
EKP 2	Student zna kolejności zmiennych, wyprowadza współczynniki metryki oraz różniczkowe elementy drogi, powierzchni i objętości w omawianych układach współrzędnych.	K_W01, K_W04, KW_28, K_U03, K_U07, K_U23, K_U33
EKP 3	Student zapisuje przykłady pól skalarnych i wektorowych oraz przeprowadza podstawowe operacje na tych polach, (dodawanie, iloczyn skalarny i wektorowy) dla prostych przypadków.	K_W01, K_W04, KW_28, K_U03, K_U07, K_U23, K_U33
EKP 4	Student transformuje zapisy pól wektorowych i skalarnych pomiędzy układami współrzędnych dla prostych przypadków.	K_W01, K_W04, KW_28, K_U03, K_U07, K_U23, K_U33
EKP 5	Student sporządza prosty szkic warsztatowy, w którym praktycznie stosuje podstawy rysunku technicznego maszynowego: zasady rzutowania, przekroje, kłady, wymiarowanie, oznaczanie gwintów, tolerancje wykonania i klasy chropowatości. Rysunek nie zawiera błędów uniemożliwiających prawidłowe wykonanie przedmiotu.	K_W15, K_U16, K_U18, K_U24, K_U25, K_U35
EKP 6	Student posiada głębsze spojrzenie na pojęcia przestrzeni w nauce i opisy struktur w nich.	K_W19, K_U21, K_K01

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Przestrzenie 2D, 3D i wielowymiarowe, określanie położenia, punkty, linie, powierzchnie i objętości w przestrzeni.	EKP6, EKP4
2.	Układy współrzędnych: prostokątny, walcowy i sferyczny (kolejności zmiennych, współczynniki metryki; elementy drogi, powierzchni, objętości i ich obliczanie).	EKP1, EKP2
3.	Pola wektorowe i skalarne, ich zapisywanie, iloczyn wektorowy i skalarny. Zmiana układu współrzędnych.	EKP3, EKP4
4.	Rysunek techniczny: rzuty, ich rozmieszczanie, przekroje.	EKP5
5.	Rysunek techniczny: kłady, wyrwania, wymiarowanie, gwinty, tolerancje wykonania, klasy chropowatości.	EKP5
6.	Projekt: Przygotowanie rysunku technicznego maszynowego wybranego przedmiotu.	EKP5
7.	Fraktale w przyrodzie, technice i inżynierii.	EKP6

35. Budowa i teoria okrętu

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Zna konstrukcje oraz klasyfikuje statki ze względu na przeznaczenie i rodzaj napędu oraz zna materiały stosowane w budowie statków.	K_W19
EKP2	Zna zasady pracy towarzystw klasyfikacyjnych oraz wydawane przez nie dokumenty. Zna sposoby określania pływalności i stateczności.	K_W19, K_U01
EKP3	Zna budowę różnych kadłubów statków oraz różnych mechanizmów okrętowych i urządzeń pokładowych jak wciągarek kotwicznych, cumowniczych, ładunkowych oraz urządzeń sterowych i ratunkowych.	K_W26, K_W11
EKP4	Potrafi przeprowadzić tor kablowy przez gródz wodoszczelną.	K_W11, K_U36
EKP5	Potrafi zainstalować oświetlenie oraz wymuszoną wentylację w pomieszczeniach specjalnych.	K_U36, K_W11
EKP6	Potrafi obsługiwać oraz kontrolować urządzenia cumownicze i przeładunkowe na statku.	K_U36, K_W11
EKP7	Potrafi współpracować w ramach zespołu osób różnych narodowości.	K_U02, K_U22, K_U31, K_K03

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wiadomości ogólne o statkach. Podział statków.	EKP1
2.	Podstawowe akty prawne dotyczące bezpieczeństwa żeglugi. Klasyfikacja statków. Towarzystwa klasyfikacyjne. Dokumenty klasyfikacyjne.	EKP2
3.	Ogólna charakterystyka kadłuba statku. Wymiary główne, wolna burta.	EKP3
4.	Podział kadłuba statku. Rodzaje pomieszczeń i ich cechy.	EKP3
5.	Pływalność i stateczność. Pojęcia podstawowe. Kryteria pływalności i stateczności.	EKP2
6.	Budowa kadłuba okrętowego: materiały konstrukcyjne, wiązania kadłuba, ważniejsze węzły i elementy. Otwory w kadłubie. Wodoszczelność i strugoszczelność.	EKP3, EKP4, EKP5, EKP7
7.	Mechanizmy i urządzenia okrętowe. Urządzenia kotwiczne i cumownicze.	EKP6, EKP7
8.	Wyposażenie przeładunkowe. Wyposażenie ratunkowe.	EKP3, EKP7
9.	Urządzenia sterowe.	EKP3

36. 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 na statku.	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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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.	Przepisy prawne armatorów i instytucji klasyfikacyjnych dotyczące bezpieczeństwa pracy na statkach morskich.	EKP1
4.	Podstawowe wymagania w zakresie BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska pracy, pomieszczenia i przejścia na statkach.	EKP1, EKP2, EKP4
5.	Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych, prądy i napięcia bezpieczne.	EKP2, EKP4
6.	Sieci izolowane i uziemione, zasady uziemiania, kontrola stanu upływności sieci.	EKP2
7.	Możliwość porażenia prądem elektrycznym na statku, działanie prądu na organizm ludzki, udzielanie pierwszej pomocy i środki ochrony własnej elektryka.	EKP3
8.	Podział środków ochrony przeciwporażeniowej i zakres ich wykorzystania na statku, stopnie zagrożenia porażeniowego.	EKP1, EKP2
9.	Przygotowanie stanowiska pracy elektryka i zasady zachowania bezpieczeństwa podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym do i powyżej 1 kV.	EKP1, EKP2
10.	Przykłady doboru środków ochrony przeciwporażeniowej dla wybranych stanowisk pracy elektryka na statku.	EKP2
11.	Bezpieczeństwo prac przy akumulatorach i materiałach żrących.	EKP4
12.	Elektryczność statyczna i prądy pojemnościowe na statku.	EKP1, EKP2
13.	Bezpieczeństwo prac w zbiornikach i innych pomieszczeniach zamkniętych oraz pracy na wysokości.	EKP4
14.	Promieniowanie mikrofalowe na statku i środki ochrony.	EKP4

37. 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 na poziomie dostatecznym, w zakresie tematyki pracy dyplomowej.	K_W0...
EKP2	Opracowuje wyniki swoich badań.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U15, K_U18, K_U23, K_U26, K_U27, K_U28, K_U31
EKP3	Redaguje pracę dyplomową z podziałem na rozdziały i podrozdziały, cytując prawidłowo, w odpowiednich miejscach literaturę oraz formułuje wnioski końcowe.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U15, K_U18, K_U23, K_U26, K_U27, K_U28, K_U31
EKP4	Przygotowuje i wygłasza referat ilustrujący zawartość pracy dyplomowej ze szczególnym uwzględnieniem wiedzy teoretycznej.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U15, K_U18, K_U23, K_U26, K_U27, K_U28, K_U31
EKP5	Dokonuje krytycznej oceny prezentacji innych uczestników seminarium i wskazuje jej słabe i mocne punkty.	K_K03

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Praca dyplomowa jako końcowy etap studiów wyższych. Rodzaje prac dyplomowych: praca teoretyczna, doświadczalna, konstrukcyjna. Przedmiot i cel pracy. Formułowanie wniosków. Struktura pracy dyplomowej: streszczenie, wstęp i podsumowanie, rozdziały merytoryczne, bibliografia, dodatki, załączniki. Narzędzia wymagane do realizacji celu pracy. Metodyka prowadzenia prac badawczych. Forma pracy: rozdziały, podrozdziały, numerowanie rysunków, wzorów, tabel, cytowania, typowe oznaczenia i symbole. Realizacja poszczególnych etapów pracy dyplomowej.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
2.	Prezentacja częściowych wyników pracy na seminarium dyplomowym.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
3.	Ogólne zasady prezentacji, selekcja informacji, sposoby wyeksponowania najistotniejszych fragmentów wystąpienia, przygotowanie plansz, wielkości liter, rysunków i tabel, odsyłacze do literatury.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
4.	Wygłoszenie referatu końcowego przez studenta. Komentarze, uwagi, dyskusja.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

Przedmioty specjalnościowe realizowane na specjalności Elektronika Morska

38. 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 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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. Praca dyplomowa wykonywana jest przez ostatnie dwa semestry pod opieką promotora. Po uzyskaniu absolutorium i złożeniu pracy dyplomowej w dziekanacie wyznaczany jest recenzent. W przypadku uzyskania pozytywnych recenzji wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

39. 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	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	ODN. 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, B, M, Fleet 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	ODN. 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, B i Fleet)	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

40. 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_W05, K_U01
EKP2	Pokazuje podstawy technologii bipolarnych układów scalonych.	K_W05
EKP3	Opisuje podstawy technologii nmos, CMOS oraz SOI.	K_W05, K_W12
EKP4	Określa cel skalowania układów scalonych.	K_W05, K_W12
EKP5	Definiuje podstawowe parametry analogowych i cyfrowych układów scalonych.	K_W05, K_W12
EKP6	Pokazuje istotne cechy układów ASIC.	K_W05, K_W12
EKP7	Wymienia podstawowe parametry arsenku galu.	K_W12
EKP8	Ocenia prognozy postępów technologii krzemowej.	K_W12, K_U04, K_U06, K_K06

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zakres i cele mikroelektroniki.	EKP8
2.	Klasyfikacje układów scalonych.	EKP5
3.	Twórcy mikroelektroniki, prawo Moore'a.	EKP8
4.	Podstawowe procesy stosowane w mikroelektronice.	EKP1
5.	Bipolarne układy scalone.	EKP2
6.	Unipolarne układy scalone, technologie nMOS, CMOS oraz SOI.	EKP3
7.	Skalowanie układów scalonych.	EKP4
8.	Cyfrowe układy scalone.	EKP5
9.	Bipolarne cyfrowe układy scalone.	EKP5
10.	Unipolarne cyfrowe układy scalone.	EKP5
11.	Analogowe układy scalone.	EKP5
12.	Układy scalone ASIC.	EKP6
13.	Elementy i układy scalone z arsenku galu.	EKP7
14.	Prognozy rozwoju mikroelektroniki.	EKP8

41. 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_W02, K_W05, K_W12
EKP2	Definiuje parametry i prezentuje charakterystyki podstawowych struktur przyrządów mocy.	K_W02, K_W12
EKP3	Odczytuje dane katalogowe przyrządów mocy.	K_W14, K_U01, K_U15
EKP4	Wyjaśnia metody pomiarów podstawowych parametrów i charakterystyk przyrządów mocy.	K_W14
EKP5	Rozumie związki między postępem technologicznym a rozwojem społeczeństwa opartego na wiedzy.	K_W18, K_K06, K_K02, K_K01
EKP1L	Prezentuje charakterystyki badanych przyrządów półprzewodnikowych.	K_W02, K_W12
EKP2L	Wyznacza eksperymentalnie charakterystyki statyczne i dynamiczne tyrystora oraz tranzystora IGBT.	K_W14, K_U03, K_U09, K_U12
EKP3L	Wyznacza charakterystyki przejściowe i charakterystyki regulacji przetwornic dc-dc.	K_W14, K_U03, K_U09, K_U12
EKP4L	Prezentuje wyniki badań w postaci graficznej.	K_W14, K_U03, K_U09, K_U12
EKP5L	Prawidłowo wyznacza czasy włączania i wyłączania tranzystorów mocy.	K_W14, K_U03, K_U09, K_U12, K_U09
EKP6L	Ma świadomość ograniczeń zakresu bezpiecznej pracy przyrządów półprzewodnikowych mocy.	K_W17

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zajęcia organizacyjne. Wprowadzenie do tematyki wykładów, definicje parametrów przyrządów mocy, typy i ogólna charakterystyka przyrządów mocy.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
2.	Właściwości materiałów półprzewodnikowych. Charakterystyczne parametry i zależności funkcyjne – modele i wartości parametrów.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
3.	Diody mocy – informacje wstępne. Dioda pin – charakterystyki i parametry diody idealnej: krytyczne natężenie pola elektrycznego, przebicie lawinowe oraz PT.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
4.	Właściwości rzeczywistej diody pin. Rezystancja właściwa. Przełączanie (komutacja) diody pin – przebieg prądu i napięcia, definicja parametrów dynamicznych. Wpływ temperatury. Dioda Schottky'ego (m-s): struktura, charakterystyki statyczne, parametry, wpływ temperatury. Charakterystyki statyczne rzeczywistej diody Schottky'ego: rezystancja szeregową, lowering efekt, charakterystyki trade-off. Struktury diod pochodnych. Dioda MPS: struktura, charakterystyka statyczna. Porównanie charakterystyk diod pin, Schottky oraz MOS.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
5.	Informacje katalogowe dotyczące diod mocy: charakterystyki statyczne i dynamiczne, parametry, wpływ temperatury. Bipolarne tranzystory mocy (BJT): struktura, zależności podstawowe, model Ebersa-Molla,	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

	charakterystyki statyczne i zjawiska charakterystyczne dla BJT mocy, definicja SOA, przełączanie BJT mocy – przypadek m.cz. oraz w.cz. Tranzystor Darlingtona: struktura i charakterystyki. Tranzystor HBT: struktura i charakterystyki. Informacje katalogowe dotyczące bipolarnych tranzystorów mocy.	
6.	Polowe tranzystory mocy z izolowaną bramką: informacje podstawowe, rodzaje tranzystorów. Tranzystory VDMOS: struktura, zasada działania, elementy pasożytnicze, zakres blokowania „w przód”, wytrzymałość napięciowa, zakres przebicia, charakterystyki statyczne, rezystancja włączenia. Właściwości dynamiczne: pojemność, charakterystyka ładowania bramki, przełączanie tranzystora. Dioda podłożowa. Obszar bezpiecznej pracy tranzystora. Inne konstrukcje tranzystora MOS mocy: trench MOS, CoolMOS, FliMOS. Porównanie charakterystyk tranzystorów MOS mocy. Informacje katalogowe.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
7.	Tranzystory IGBT: rodzaje i podstawowe struktury tranzystorów, schematy zastępcze oparte na wewnątrz strukturalnych elementach pasożytniczych. Zakres przewodzenia, zakres blokowania, charakterystyki statyczne. Właściwości dynamiczne. Inne typy tranzystorów IGBT: struktury i charakterystyki. Informacje katalogowe.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
8.	Tyrystory, rodzaje tyrystorów, zastosowania. Tyrystor SCR: struktura dwutranzystorowego schematu zastępczego, charakterystyki główne, charakterystyki obwodu sterującego, załączanie i wyłączanie tyrystora. Inne typy tyrystorów: GTO, MCT. Informacje katalogowe.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
9.	Scalone układy mocy (smart-power). Budowa układów, zastosowania. Powierzchniowe tranzystory LDMOS: struktura, właściwości. Technologia Resurf i jej modyfikacje. Tranzystory na podłożu izolowanym SOIMOS. Przykład aplikacyjny.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
10.	Przyrządy mocy z węgla krzemu (SiC). Stan obecny i perspektywy rozwoju. Przyrządy „laboratoryjne” i oferowane komercyjnie. Diody SiC, tranzystory SiC-BJT, SiC-DiMOS, SiC-UMOS. Tranzystory SiC. Charakterystyki i osiągane wartości parametrów wbudowanych, oferty producentów. Porównanie przyrządów mocy wykonanych z krzemu i węgla krzemu. Informacje katalogowe.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Regulamin laboratorium i przepisy BHP	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L, EKP5L, EKP6L
2.	Badanie charakterystyk i parametrów tyrystora SCR	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L, EKP5L, EKP6L
3.	Badanie charakterystyk i parametrów tranzystora IGBT	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L, EKP5L, EKP6L
4.	Badanie charakterystyk tranzystora VDMOS	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L, EKP5L, EKP6L
5.	Badanie charakterystyk i parametrów diody pin oraz Schottky	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L, EKP5L, EKP6L
6.	Zaliczenie przedmiotu	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L, EKP5L, EKP6L

42. 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
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	ODN. 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

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Badanie charakterystyk dławikowych przetwornic buck oraz boost.	EKP9, EKP10, EKP11

2.	Badanie charakterystyk półmostkowej przetwornicy dc-dc.	EKP9, EKP10, EKP11
3.	Pomiary charakterystyk stabilizatorów napięcia o działaniu ciągłym.	EKP9, EKP10, EKP11
4.	Pomiary charakterystyk sterowników PWM o sprzężeniu napięciowym i prądowym.	EKP9, EKP10, EKP11
5.	Zajęcia odróbkowe.	EKP9, EKP10, EKP11

43. 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	Opisuje i charakteryzuje podstawowe rodzaje systemów monitoringu siłowni okrętowych i pokładu.	K_W09, K_W12, K_W14,
EKP 2	Wymienia i prezentuje różne rodzaje torów pomiarowych i wykonawczych stosowanych w systemach monitoringu i sterowania, również stosowanych w obszarach zagrożonych wybuchem.	K_W12
EKP 3	Montuje i konfiguruje tory pomiarowe lub wykonawcze zgodnie z dokumentacją.	K_U03, K_U05, K_K04, K_K05
EKP 4	Stosuje różnego rodzaju kalibratory i symulatory sygnałów bądź czujników w czasie diagnozowania bądź kalibracji.	K_U01, K_U18, K_K04, K_K05
EKP5	Zna i prawidłowo sprawdza oraz konserwuje systemy monitoringu ppoż.	K_U01, K-U03, K_U05

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zintegrowane systemy monitoringu siłowni i pokładu [STCW – 5.1.10-1].	EKP1
2.	Systemy kontroli, pomiarów i sterowania siłownią okrętową, tory pomiarowe [STCW – 5.1.10-2].	EKP1, EKP2
3.	Systemy kontroli, pomiarów i sterowania siłownią okrętową, tory wykonawcze [STCW – 5.1.10-2].	EKP1, EKP2
4.	Systemy monitoringu przeciwwybuchowego [STCW -5.1.10-3].	EKP1, EKP2
5.	Systemy pomiaru wilgotności, O ₂ , mgły olejowej, poziomów [STCW – 5.1.10-4].	EKP1, EKP2
6.	Pomiary i sterowanie w obszarach zagrożonych wybuchem [STCW – 5.1.10-5].	EKP1, EKP2, EKP5
7.	Okrętowe systemy przeciwpożarowego [STCW – 5.1.10-6].	EKP1, EKP2
8.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych i wykonawczych w systemie DataChief 2000 i C20 (wprowadzenie) [STCW – 5.1.10-1].	EKP3, EKP4
9.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych temperatury z czujnikiem Pt-100 [STCW – 5.1.10-2, 5].	EKP3, EKP4
10.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych temperatury z czujnikiem termoelektrycznym [STCW – 5.1.10-2, 5].	EKP3, EKP4
11.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych binarnych, binarnych z dozorem linii [STCW – 5.1.10-2, 5].	EKP3, EKP4
12.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych w dwuprzewodowym standardzie 4-20mA [STCW – 5.1.10-2, 5].	EKP3, EKP4
13.	Konfiguracja, kalibracja, diagnostyka torów pomiarowych poziomu w oparciu o ciśnienie hydrostatyczne [STCW – 5.1.10-4].	EKP3, EKP4
14.	Obsługa okrętowego systemu p. pożarowego [STCW – 5.1.10-6].	EKP 3, EKP 4, EKP 5

44. Systemy radiokomunikacji ruchomej (Systemy i sieci komórkowe)

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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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	EKP6

	Dopplera, równoważny sygnał dolnopasmowy, parametry kanału (np. czas korelacji, pasmo koherencji itd.), modele kanału dla różnych 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 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Koder i dekoder blokowy w kanale rozmównym systemu GSM.	EKP8
2.	Dynamiczne sterowanie mocą.	EKP8
3.	Koder i dekoder splotowy w kanale rozmównym systemu GSM.	EKP8
4.	Generator ciągu $S(2)$ dla systemu UMTS.	EKP8
5.	Koder i dekoder splotowy $(2,1,9)$ w systemie UMTS.	EKP8
6.	Transmitancja kanału radiokomunikacyjnego dla miejskiego środowiska propagacyjnego w systemie UMTS.	EKP8
7.	Hopping częstotliwościowy w systemie GSM.	EKP8

45. 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	Wymienia etapy przetwarzania sygnału w torze nadawczym urządzenia radiokomunikacyjnego.	K_W28
EKP5	Podaje bloki funkcjonalne odbiornika 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_W28

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Klasyfikacja urządzeń radiokomunikacyjnych, struktura blokowa urządzeń, parametry i właściwości.	EKP1
2.	Korekcja sygnałów m. cz. (źródłowych) przed modulacją, przygotowanie do transmisji w torze radiowym – korekta pasma, dynamiki, przetwarzanie A/C.	EKP3
3.	Formowanie emisji w różnych systemach radiokomunikacyjnych, przykłady realizacji.	EKP4
4.	Wytwarzanie wysokostabilnych częstotliwości w urządzeniach radiokomunikacyjnych – wymagania stabilności, generatory wzorcowe, synchronizacja transmisji; przykłady rozwiązań.	EKP4
5.	Przekształcanie częstotliwości w torze nadawczym, negatywne skutki przekształceń.	EKP4
6.	Przekształcanie sygnału w torze nadawczym z wykorzystaniem techniki cyfrowej (kształtowanie widma, kodowanie).	EKP4
7.	Rozwiązania układów syntezy częstotliwości – bezpośredniej i pośredniej, wykorzystanie pętli PLL, bezpośrednia synteza cyfrowa (DDS).	EKP3
8.	Formowanie częstotliwości wyjściowej w urządzeniu nadawczym.	EKP4
9.	Wzmacniacze mocy w. cz. – charakterystyka stosowanych elementów aktywnych, analiza parametrów układu mocy w.cz. w różnych torach transmisyjnych.	EKP3
10.	Automatyzacja funkcji nadajnika, rola techniki cyfrowej.	EKP2
11.	Opis sygnału na wejściu odbiornika radiokomunikacyjnego; różne koncepcje odbiorników i ich właściwości.	EKP5
12.	Przetwarzanie sygnału w torze odbiorczym; rozkład dynamiki, dobór częstotliwości pośrednich.	EKP6
13.	Układy przemiany częstotliwości w odbiornikach radiokomunikacyjnych.	EKP6

14.	Demodulacja sygnałów w radiokomunikacyjnych urządzeniach odbiorczych.	EKP6
15.	Wybrane układy radiokomunikacyjnych urządzeń odbiorczych – automatyczna regulacja wzmacnienia (ARW) i częstotliwości (ARCz), blokada szumów, deemfaza.	EKP5
16.	Analiza zjawisk intermodulacyjnych zachodzących w odbiornikach radiowych.	EKP10
17.	Analiza szumowa urządzenia odbiorczego; dopasowanie odbiornika do anteny.	EKP5
18.	Sterowanie mikroprocesorowe funkcjami odbiornika.	EKP7
19.	Odbiorniki programowalne – SDR (Software Defined Radio), CR (Cognitive Radio).	EKP7
20.	Współpraca urządzeń radiokomunikacyjnych z urządzeniami: teleksowym, faksymilograficznym i DSC.	EKP9

46. Przepisy radiokomunikacyjne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Wymienia podstawowe zagadnienia dotyczące radiokomunikacji morskiej.	K_W30
EKP 2	Wymienia dokumenty i publikacje służbowe.	K_W30
EKP 4	Opisuje organizację pracy służby radiowej na statku.	K_W31
EKP 5	Wymienia podstawy funkcjonowania Światowego morskiego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa – GMDSS.	K_W27
EKP 6	Wymienia zasady prowadzenia łączności w niebezpieczeństwie i bezpieczeństwa w GMDSS.	K_W30
EKP 8	Wymienia zasady prowadzenia łączności ogólnej (publicznej).	K_W30
EKP10	Charakteryzuje opłaty i rozliczenia radiokomunikacyjne.	K_W30
EKP 6 i 8	Przygotowuje korespondencję w niebezpieczeństwie, bezpieczeństwa i ogólną.	K_W30
EKP 2	Stosuje publikacje służbowe.	K_W31
EKP 5	Ma świadomość zapewnienia bezpieczeństwa radiowego na statku.	K_W31

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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.	EKP3
4.	Organizacja pracy służby radiowej na statku.	EKP4
5.	Światowy morski system łączności alarmowej i bezpieczeństwa – GMDSS: Wymagania funkcjonalne GMDSS. Zasady wyposażania stacji statkowych. Źródła zasilania. Środki utrzymania urządzeń w gotowości operacyjnej.	EKP5
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).	EKP6
7.	Zakresy i zasady użycia częstotliwości w łączności ogólnej (publicznej).	EKP7
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.	EKP8
9.	Radioteleksy i noty służbowe.	EKP9
10.	Opłaty i rozliczenia radiokomunikacyjne.	EKP10

11.	Wybrane zagadnienia prawne lądowej radiokomunikacji ruchomej.	EKP11
-----	---	-------

47. Technika b. w. cz.

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Przedstawia podstawowe schematy blokowe głowic nadawczych, odbiorczych i nadawczo-odbiorczych systemów pracujących w zakresie b.w.cz.	K_W04, K_W09, K_W23
EKP2	Wymienia i charakteryzuje rodzaje technologii realizacji przewodnic falowych i układów b.w.cz.	K_W05, K_W15, K_U16
EKP3	Przedstawia wymagania stawiane elementom biernych w zakresie b.w.cz. Oraz sposoby ich realizacji i charakteryzacji.	K_W04, K_W05
EKP4	Wymienia nazwy i wyjaśnia podstawowe zasady działania i zastosowania najważniejszych przyrządów półprzewodnikowych i próżniowych b.w.cz.	K_W04, K_W09, K_W12
EKP5	Wyjaśnia zasady działania, przedstawia struktury oraz zasady analizy i projektowania podstawowych układów biernych w systemach b.w.cz. (układy dopasowujące, filtry, dzielniki/sumatory sygnałów, sprzęgacze kierunkowe).	K_W04, K_W15, K_W24, K_U07, K_U10
EKP6	Wyjaśnia rolę wzmacniaczy tranzystorowych i mieszaczy częstotliwości w małoszumiających głowicach odbiorczych b.w.cz. Oraz podstawowe zasady ich projektowania.	K_W04, K_W09, K_W13, K_U07
EKP7	Rozumie i przedstawia rolę programów komputerowych wspomagających analizę, projektowania i optymalizację układów b.w.cz.	K_W01, K_W16, K_U10
EKP8	Posiada podstawową wiedzę i doświadczenie w zakresie wspomagane komputerem projektowania i symulacji przewodnic falowych i elementów biernych na zakres b.w.cz..	K_W04, K_U07, K_U16, K_U33
EKP9	Posiada podstawową wiedzę i doświadczenie w zakresie wspomagane komputerem projektowania i symulacji podstawowych układów biernych na zakres b.w.cz..	K_W04, K_W16, K_U07, K_U10, K_U33
EKP10	Umie wykorzystać katalogowe parametry tranzystorów b.w.cz. W celu wspomaganie komputerem oceny ich właściwości wzmacniających, stabilnościowych i generacyjnych.	K_W12, K_W16, K_U07, K_U10

Treści programowe

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Schemat blokowy i funkcje nadawczo-odbiorczej głowicy b.w.cz	EKP1
2.	Technologie realizacji układów b.w.cz..	EKP2
3.	Właściwości i układy zastępcze rezystorów, kondensatorów i induktorów o stałych skupionych w zakresie b.w.cz..	EKP3
4.	Przyrządy półprzewodnikowe do detekcji, konwersji częstotliwości, przełączania, wzmacniania sygnałów b.w.cz. (diody Schottky'ego, diody p-i-n, tranzystory).	EKP4
5.	Zasady pracy oscylatorów b.w.cz. i generacyjne przyrządy półprzewodnikowe.	EKP4
6.	Przyrządy próżniowe do generacji b.w.cz..	EKP4
7.	Planarne przewodnice falowe (symetryczne linie paskowe, niesymetryczne linie paskowe, falowod komplanarny, przewodnice sprzężone). Nieciągłości w przewodnicach falowych.	EKP3

8.	Zasady projektowania i realizacji mikrofalowych filtrów dolnoprzepustowych, górnoprzepustowych i pasmowo przepustowych.	EKP5
9.	Zasady działania i przeznaczenie zrównoważonych dzielników/sumatorów sygnałów oraz sprzęgaczy kierunkowych.	EKP5
10.	Zasady projektowania tranzystorowych wzmacniaczy o małych szumach w zakresie b.w.cz.	EKP6
11.	Zasady działania półprzewodnikowych układów przemiany częstotliwości w zakresie b.w.cz.	EKP6
12.	Program komputerowy wspomagający analizę i projektowanie liniowych układów mikrofalowych.	EKP7
13.	Analiza idealnych liniowych elementów pasywnych i interpretacja wyników na wykresie Smitha.	EKP8
14.	Wyznaczanie układów zastępczych liniowych elementów pasywnych na podstawie danych pomiarowych.	EKP8
15.	Analiza i projektowanie planarnych linii transmisyjnych. Modelowanie nieciągłości.	EKP8
16.	Projektowanie i symulacje kondensatorów, induktorów, transformatorów impedancji i/lub obwodów rezonansowych realizowanych przy użyciu odcinków linii transmisyjnych.	EKP8

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Projektowanie i symulacje prostych układów dopasowujących z elementami o stałych skupionych i rozłożonych.	EKP8, EKP9
2.	Macierz współczynników rozproszenia tranzystora i jej zastosowanie przy projektowaniu wzmacniaczy i oscylatorów.	EKP6, EKP10
3.	Projektowanie i symulacje planarnych dzielników/sumatorów sygnałów i sprzęgaczy kierunkowych.	EKP3, EKP5, EKP9
4.	Projektowanie, symulacje i optymalizacja filtrów mikrofalowych z elementami o stałych skupionych i rozłożonych.	EKP5, EKP8, EKP9

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 zautomatyzowanych układów sterowania i zabezpieczeń silników spalinowych głównych i pomocniczych.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP2	Ma wiedzę w zakresie zautomatyzowanych systemów paliwowych, smarnych i chłodzenia SG i SP.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP3	Ma wiedzę w zakresie automatyzacji pomp, sprężarek i wirówek.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP4	Ma wiedzę w zakresie automatyzacji kotła i jego zabezpieczeń.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP5	Ma wiedzę w zakresie automatyzacji elektrowni okrętowej.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP3	Ma wiedzę w zakresie zautomatyzowanych systemów paliwowych, smarnych i chłodzenia SG i SP.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP4	Ma wiedzę w zakresie automatyzacji elektrowni okrętowej.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP5	Ma wiedzę w zakresie automatyzacji okrętowych systemów i instalacji do przewozu gazów skroplonych.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP6	Ma wiedzę w zakresie automatyzacji okrętowych ładowni chłodniczych i kontenerów chłodniczych.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Automatyka elektrowni okrętowej. Wymagania stawiane przez towarzystwa klasyfikacyjne.	EKP5
2.	Typy oraz rozwiązania układów automatyki elektrowni.	EKP5
3.	Przygotowanie zespołów prądotwórczych do pracy. Automatyczny rozruch, regulacja prędkości obrotowej.	EKP5
4.	Automatyczna synchronizacja prądnic. Samoczynny rozdział mocy czynnej i biernej. Zasady sterowania.	EKP5
5.	Silnik spalinowy, jako obiekt sterowania. Schemat blokowy i algorytmy sterowania.	EKP1 – EKP3
6.	Systemy sterowania okrętowym silnikiem spalinowym.	EKP1 – EKP3
7.	Układ bezpieczeństwa i zdalnego sterowania silnika spalinowego. Funkcje, zadania, sterowanie w stanach awaryjnych. Zdalne sterowanie silników spalinowych - schemat blokowy, funkcje sterowania.	EKP1 – EKP3
8.	Regulatory prędkości obrotowej silników spalinowych. Regulatory hydrauliczne i elektroniczno-elektryczne.	EKP1 – EKP3
9.	Układy zdalnego sterowania silnikiem spalinowym – przygotowanie do ruchu, rozruch, rozbieg, zatrzymanie, nawrót, sterowanie w stanach awaryjnych.	EKP1 – EKP3
10.	Układ automatyki systemu powietrza rozruchowego i powietrza sterowania.	EKP1 – EKP3
11.	Układy automatycznej regulacji temperatury i lepkości paliwa.	EKP1 – EKP3
12.	Automatyka systemu chłodzenia silników spalinowych SG i SP. Sterowanie pomp obiegowych wody morskiej i słodkiej. Regulacja temperatury.	EKP1 – EKP3

13.	Automatyka systemu smarowego SG i SP – sterowanie pomp transportowych, pomp obiegowych, regulacja temperatury oleju smarowego.	EKP1 – EKP3
14.	Układy zdalnego sterowania śrubą nastawną.	EKP1 – EKP3
15.	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.	EKP4
16.	Zasady diagnostyki układów automatyki systemów energetycznych.	EKP5

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zakres automatyzacji okrętowych systemów energetycznych.	EKP4
2.	Funkcje i zadania okrętowych układów automatyki.	EKP3 – EKP6
3.	Zautomatyzowany system automatyki na przykładzie systemu elektroenergetycznego.	EKP4
4.	Sterowanie automatyczne – zarządzanie mocą (współpraca zespołu prądotwórczego, turbogeneratora i prądnicy wałowej).	EKP4
5.	Systemy sterowania okrętowym silnikiem spalinowym.	EKP3
6.	Automatyzacja instalacji pomocniczych silnika głównego.	EKP3
7.	Automatyzacja okrętowych systemów i instalacji: (wirowanie paliwa, przewóz gazów, ładownie chłodnicze, kontenery chłodnicze, itp.)	EKP3 – EKP6
8.	System i automatyka instalacji paliwowej silnika głównego.	EKP3
9.	System i automatyka instalacji smarowania silnika głównego.	EKP3
10.	System i automatyka instalacji chłodzącej silnika głównego.	EKP3
11.	System gazów wylotowych oraz doładowania okrętowego silnika spalinowego.	EKP3
12.	Automatyzacja elektrowni okrętowej.	EKP4
13.	Automatyzacja systemu do przewozu gazów skroplonych.	EKP5
14.	Automatyzacja systemu sterowania silnikiem głównym.	EKP3

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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Mapy i wydawnictwa nawigacyjne.	EKP1
2.	Zasady MPDM.	EKP1
3.	Radar morski.	EKP1, EKP3
4.	Systemy nawigacyjne naziemne (LORAN C), satelitarne i wspomagające.	EKP1, EKP2
5.	Zasada działania ARPA.	EKP1, EKP3
6.	ECDIS – zasada działania, współpraca urządzeń.	EKP1
7.	System mostka zintegrowanego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4
8.	Systemy monitorowania ruchu – AIS, LRIT..	EKP2
9.	System bezpieczeństwa morskiego	EKP2, EKP3, EK 4

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Mapy i wydawnictwa nawigacyjne – wykreślanie pozycji i kursów.	EKP1
2.	Obsługa odbiorników GPS i DGPS.	EKP2, EKP5
3.	Użycie radaru, regulacja obrazu i interpretacja wskazań.	EKP3, EKP6
4.	Pomiary radarowe, konfiguracja obrazu radarowego na ECDIS.	EKP1, EKP3, EKP6
5.	Obsługa urządzenia AIS i ECDIS.	EKP1, EKP2, EKP5
6.	Symulator radarowy. Orientacja obrazu radarowego i użycie ARPA.	EKP1, EKP3, EKP6
7.	Układy autotestu urządzeń nawigacyjnych i praktyczne zaliczenie obsługi urządzeń nawigacyjnych.	EKP6, EKP7

50. Urządzenia elektronawigacyjne

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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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, zasada działania, błędy pomiaru, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP2
3.	Kompasy GPS, zasada działania, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP2
4.	Systemy pomiaru prędkości statku, podział logów, logi mechaniczne i ciśnieniowe, zasada działania, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP3
5.	Log elektromagnetyczny, dopplerowski i korelacyjny, zasada działania, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP3
6.	Pozostałe urządzenia elektronawigacyjne: echosondy, wiatromierze, MRU, VDR, S-VDR.	EKP4
7.	mostek zintegrowany, elementy składowe systemu, funkcje układu,	EKP5

	protokół NMEA.	
8.	Układy sterowania ruchem statku, podział, stosowane metody, autopiloty, układy sterowania na trajektorii, układy sterowania wielowymiarowego.	EKP6
9.	Nowe rozwiązania pędników okrętowych. Pędniki azymutalne, pędniki strumieniowe i pędniki z silnikami wieńcowymi. Budowa i zasada działania. Metody sterowania oraz sposoby zasilania.	EKP7
10.	Obsługa odbiornika okrętowego GPS, ocena dokładności jego wskazań.	EKP8
11.	Uruchamianie oraz obsługa kompasu dwużyroskopowego, badanie urządzenia w stanach ustalonych i przejściowych, programowanie sekwencji ruchu symulatora jednostki, ocena dokładność wskazań żyrokompasu.	EKP9
12.	Uruchamianie i obsługa logu dopplerowskiego oraz dwuskładowego logu elektromagnetycznego, ocena dokładności wskazań.	EKP10
13.	Obsługa echosondy, programowanie sekwencji ruchu symulatora dna oraz ocena dokładności wskazań.	EKP11

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	ODN. 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, EKP4, EKP5
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, EKP5
12.	Prowadzenie dokumentacji z zakresu ochrony środowiska.	EKP6

52. Praktyka

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z eksploatacją statkowych urządzeń i systemów elektronicznych, radiokomunikacyjnych oraz informatycznych.	K_W28
EKP2	Ma wiedzę dotyczącą zarządzania i organizacji pracy służby radiowej na statku.	K_W31
EKP2	Ma doświadczenie praktyczne w eksploatacji urządzeń okrętowych lub instalacji przemysłowych oraz ich diagnozowania oraz analizy ich dokumentacji technicznej.	K_U36

Treści programowe:

Semestry 4 i 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zagadnienia opisane w części opisowej programu kształcenia.	EKP1, EKP2, EKP3

**Przedmioty specjalnościowe realizowane na specjalności
Systemy i Sieci Teleinformatyczne**

53. Praca dyplomowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	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
EKP2	Potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu technicznego.	K_K03, K_K04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04
EKP3	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
EKP4	Posiada świadomość ciągłego dokształcania oraz propagowania wiedzy i opinii wśród współpracowników i otoczenia społecznego.	K_U22, K_K02, K_K03, K_K06
EKP5	Posiada umiejętność współpracy w zespołach międzynarodowych.	K_K03, K_K04, K_U05

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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. Praca dyplomowa wykonywana jest przez ostatnie dwa semestry pod opieką promotora. Po uzyskaniu absolutorium i złożeniu pracy dyplomowej w dziekanacie wyznaczany jest recenzent. W przypadku uzyskania pozytywnych recenzji wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

54. Technologie rozległych sieci komputerowych

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP.
EKP1	Opisać strukturę i architekturę sieci rozległych, podsieć komunikacyjna, węzły sieci rozległej, łącza transmisji danych.	KW_09, KW_10, KU_01, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01
EKP2	Zdefiniować metody dostępu do sieci rozległej – protokół PPP, techniki modemowe, dostęp xdsl.	KW_09, KW_10, KU_01, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01
EKP3	Definiuje sieć X25 – warstwa fizyczna, warstwa liniowa, protokół LAP-B, poziom pakietów, obwody wirtualne PVC i SVC, sterowanie przepływem.	KW_09, KW_10, KU_01, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01
EKP4	Identyfikuje sieć Frame Relay – sterowanie połączeniem wirtualnym, protokół LAP-F, przeciążenia.	KW_09, KW_10, KU_01, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01
EKP5	Opisuje technikę ATM – model warstwowy, struktura komórki ATM, przełączanie komórek.	KW_09, KW_10, KU_01, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01
EKP6	Ilustruje sposoby wyznaczania tras – routing z wyborem najkrótszej ścieżki, routing z użyciem wektora odległości, inne algorytmy routingu.	KW_09, KW_10, KU_01, KU_03, KU_06, KU_30, K_K01

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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

55. Projektowanie sieci radiokomunikacyjnych

Efekty kształcenia 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	ODN. 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, UMTS).	EKP4
5.	Projekt wstępny sieci (dobór wielkości komórki, oszacowanie rozmiarów i pojemności sieci).	EKP5, EKP6
6.	Projekt szczegółowy sieci (rozmieszczenie komórek, oszacowanie pojemności sieci, obliczenie i przedstawienie na wykresach wybranych parametrów sieci).	EKP6

56. 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 dekodek 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	ODN. 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 dekodek tych kodów.	EKP5

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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 dekorelację 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

57. 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 filtru 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	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Interpolacyjne i decymacyjne filtry cyfrowe.	EKP1, EKP3
2.	Filtry z opóźnieniem ułamkowym.	EKP1, EKP3
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, EKP3
6.	Transmisja i generacja sygnałów okresowych.	EKP4, EKP5
7.	Generacja, dodawanie i mnożenie sygnałów.	EKP4, EKP5, EKP6
8.	Realizacja i pomiary prostych filtrów cyfrowych.	EKP4, EKP5, EK 6
9.	Realizacja projektowanie i pomiary filtrów FIR.	EKP4, EKP5
10.	Demodulacja AM, BPSK i QAM.	EKP4, EKP5
11.	Realizacja i pomiary filtrów adaptacyjnych.	EKP4, EKP5

58. 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, ispec, 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 openssh.	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	ODN. 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

59. Elementy i układy b.w.cz.

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Przedstawia podstawowe schematy blokowe głowic nadawczych, odbiorczych i nadawczo-odbiorczych systemów pracujących w zakresie b.w.cz.	K_W04, K_W09, K_W23
EKP2	Wymienia i charakteryzuje rodzaje technologii realizacji przewodnic falowych i układów b.w.cz.	K_W05, K_W15, K_U16
EKP3	Przedstawia wymagania stawiane elementom biernych w zakresie b.w.cz. Oraz sposoby ich realizacji i charakteryzacji.	K_W04, K_W05
EKP4	Wymienia nazwy i wyjaśnia podstawowe zasady działania i zastosowania najważniejszych przyrządów półprzewodnikowych i próżniowych b.w.cz.	K_W04, K_W09, KW12
EKP5	Wyjaśnia zasady działania, przedstawia struktury oraz zasady analizy i projektowania podstawowych układów biernych w systemach b.w.cz. (układy dopasowujące, filtry, dzielniki/sumatory sygnałów, sprzęgacze kierunkowe).	K_W04, K_W15, K_W24, K_U07, K_U10
EKP6	Wyjaśnia rolę wzmacniaczy tranzystorowych i mieszaczy częstotliwości w małoszumiających głowicach odbiorczych b.w.cz. Oraz podstawowe zasady ich projektowania.	K_W04, K_W09, K_W13, K_U07
EKP7	Rozumie i przedstawia rolę programów komputerowych wspomagających analizę, projektowania i optymalizację układów b.w.cz.	K_W01, K_W16, K_U10
EKP8	Posiada podstawową wiedzę i doświadczenie w zakresie wspomagane komputerem projektowania i symulacji przewodnic falowych i elementów biernych na zakres b.w.cz.	K_W04, K_U07, K_U16, K_U33
EKP9	Posiada podstawową wiedzę i doświadczenie w zakresie wspomagane komputerem projektowania i symulacji podstawowych układów biernych na zakres b.w.cz.	K_W04, K_W16, K_U07, K_U10, K_U33
EKP10	Umie wykorzystać katalogowe parametry tranzystorów b.w.cz. W celu wspomaganego komputerem oceny ich właściwości wzmacniających, stabilnościowych i generacyjnych.	K_W12, K_W16, K_U07, K_U10

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Schemat blokowy i funkcje nadawczo-odbiorczej głowicy b.w.cz.	EKP1
2.	Technologie realizacji układów b.w.cz.	EKP2
3.	Właściwości i układy zastępcze rezystorów, kondensatorów i induktorów o stałych skupionych w zakresie b.w.cz.	EKP3
4.	Przyrządy półprzewodnikowe do detekcji, konwersji częstotliwości, przełączania, wzmacniania sygnałów b.w.cz. (diody Schottky'ego, diody p-i-n, tranzystory).	EKP4
5.	Zasady pracy oscylatorów b.w.cz. i generacyjne przyrządy półprzewodnikowe.	EKP4
6.	Przyrządy próżniowe do generacji b.w.cz.	EKP4
7.	Planarne przewodnice falowe (symetryczne linie paskowe, niesymetryczne linie paskowe, falowod koplanarny, przewodnice sprzężone). Nieciągłości w przewodnicach falowych.	EKP3

8.	Zasady projektowania i realizacji mikrofalowych filtrów dolnoprzepustowych, górnoprzepustowych i pasmowoprzepustowych.	EKP5
9.	Zasady działania i przeznaczenie zrównoważonych dzielników/sumatorów sygnałów oraz sprzęgaczy kierunkowych.	EKP5
10.	Zasady projektowania tranzystorowych wzmacniaczy o małych szumach w zakresie b.w.cz.	EKP6
11.	Zasady działania półprzewodnikowych układów przemiany częstotliwości w zakresie b.w.cz.	EKP6
12.	Program komputerowy wspomagający analizę i projektowanie liniowych układów mikrofalowych.	EKP7
13.	Analiza idealnych liniowych elementów pasywnych i interpretacja wyników na wykresie Smitha.	EKP8
14.	Wyznaczanie układów zastępczych liniowych elementów pasywnych na podstawie danych pomiarowych.	EKP8
15.	Analiza i projektowanie planarnych linii transmisyjnych. Modelowanie nieciągłości.	EKP8
16.	Projektowanie i symulacje kondensatorów, induktorów, transformatorów impedancji i/lub obwodów rezonansowych realizowanych przy użyciu odcinków linii transmisyjnych.	EKP8

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Projektowanie i symulacje prostych układów dopasowujących z elementami o stałych skupionych i rozłożonych.	EKP8, EKP9
2.	Macierz współczynników rozproszenia tranzystora i jej zastosowanie przy projektowaniu wzmacniaczy i oscylatorów.	EKP6, EKP10
3.	Projektowanie i symulacje planarnych dzielników/sumatorów sygnałów i sprzęgaczy kierunkowych.	EKP3, EKP5, EKP9
4.	Projektowanie, symulacje i optymalizacja filtrów mikrofalowych z elementami o stałych skupionych i rozłożonych.	EKP5, EKP8, EKP9

60. 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
EKP1L	Opisuje budowę spawarki światłowodowej.	K_W02, K_W05, K_W09
EKP2L	Opisuje optyczny reflektometr światłowodowy.	K_W02, K_W05, K_W09
EKP3L	Wykonuje spawanie włókien światłowodowych.	K_W02, K_W05, K_W09
EKP4L	Wykonuje pomiary linii światłowodowej za pomocą optycznego reflektometru optycznego.	K_W02, K_W05, K_W09
EKP4L	Wykonuje pomiary linii światłowodowej za pomocą optycznego reflektometru optycznego.	K_W02, K_W05, K_W09

Treści programowe:

Semestr 6

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, badanie strat.	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L
5.	Spawanie światłowodów, złącza światłowodowe nierozłączne, badanie strat.	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L
6.	Optyczny reflektometr światłowodowy OTDR, pomiary reflektometryczne.	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L
7.	Interpretacja reflektogramów.	EKP1L, EKP2L, EKP3L, EKP4L

61. 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	ODN. 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	EKP9, EKP10, EKP11

	i prądowym.	
--	-------------	--

62. Teoria systemów informacyjnych

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Potrafi wyjaśnić współdziałanie bloków systemów przesyłania informacji.	K_W09, K_W25, K_W27
EKP2	Potrafi opisać kanał fizyczny i cyfrowy.	K_W09, K_W25, K_W27
EKP3	Potrafi opisać strukturę optymalnych odbiorników sygnałów binarnych.	K_W09, K_W25, K_W27
EKP4	Potrafi opisać wpływ kodowania na poprawę jakości transmisji.	K_W09, K_W25, K_W27
EKP5	Potrafi uzasadnić potrzebę stosowania sprzężenia zwrotnego w systemach przesyłania informacji.	K_W09, K_W25, K_W27

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Schemat blokowy systemów przesyłania informacji ze szczególnym uwzględnieniem systemów cyfrowych.	EKP1
2.	Opis kanałów fizycznych i cyfrowych, podstawowe ich rodzaje.	EKP2
3.	Sformułowanie problemu optymalizacji systemów i prosty przykład jego rozwiązania dla informacji binarnych.	EKP3
4.	Kodowanie jako metoda poprawy jakości transmisji. Przykład liniowego kodu korekcyjnego.	EKP4
5.	Optymalne dekodowanie dla liniowych kodów blokowych.	EKP4
6.	Systemy ze sprzężeniem zwrotnym.	EKP5

63. 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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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	EKP6

	Dopplera, równoważny sygnał dolnopasmowy, parametry kanału (np. czas korelacji, pasmo koherencji itd.), modele kanału dla różnych 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 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Koder i dekoder blokowy w kanale rozmównym systemu GSM.	EKP8
2.	Dynamiczne sterowanie mocą.	EKP8
3.	Koder i dekoder splotowy w kanale rozmównym systemu GSM.	EKP8
4.	Generator ciągu $S(2)$ dla systemu UMTS.	EKP8
5.	Koder i dekoder splotowy (2,1,9) w systemie UMTS.	EKP8
6.	Transmitancja kanału radiokomunikacyjnego dla miejskiego środowiska propagacyjnego w systemie UMTS.	EKP8
7.	Hopping częstotliwościowy w systemie GSM.	EKP8

64. 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_W06, K_W10, K_U02, K_U12, K_U13
EKP2	Programować urządzenia mobilne działające pod kontrolą systemu Android.	K_W03, K_W06, K_W10, K_U02, K_U12, K_U13
EKP3	Programować urządzenia mobilne z wykorzystaniem grafiki i map.	K_W03, K_W06, K_W10, K_U02, K_U12, K_U13
EKP4	Programować aplikacje dla Universal Windows Platform.	K_W03, K_W06, K_W10, K_U02, K_U12, K_U13
EKP5	Programować aplikacje sieciowe dla urządzeń mobilnych.	K_W03, K_W06, K_W10, K_U02, K_U12, K_U13

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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, EKP3, EKP4
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

65. 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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ogólna charakterystyka systemów radiokomunikacji satelitarnej.	EKP1
2.	Rodzaje i podstawowe parametry orbit.	EKP1
3.	Budowa systemu radiokomunikacji satelitarnej. Segment kosmiczny i segment naziemny.	EKP1
4.	Budowa terminala satelitarnego ze stabilizowaną anteną kierunkową.	EKP1
5.	Budowa terminala satelitarnego z anteną do-okołną.	EKP2
6.	Metody wyznaczania azymutu i elewacji anteny kierunkowej oraz naprowadzanie anteny na wybranego satelitę.	EKP3
7.	Usługi dostępne w systemach łączności satelitarnej.	EKP4
8.	Procedury realizacji łączności przy wykorzystaniu abonenckiego terminala satelitarnego.	EKP5, EKP6
9.	Satelitarne nadajniki alarmowe.	EKP5, EKP6
10.	Realizacja połączeń faksowych i transmisji danych w systemach satelitarnych.	EKP5, EKP6
11.	Realizacja połączeń fonicznych w łączu satelitarnym, test łącza.	EKP5, EKP6
12.	Realizacja łączności alarmowej za pomocą terminala satelitarnego.	EKP5, EKP6
13.	Logowanie terminala z anteną do-okołną do sieci systemu satelitarnego i realizacja łączności.	EKP5, EKP6

66. 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 spłotowych.	K_W25, K_U01, K_K01
EKP5	Student potrafi analizować dekodery kodów spłotowych.	K_W25, K_U01, K_K01

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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 spłotowe, podstawowe pojęcia i właściwości, wyjaśnienie procesu kodowania na przykładach.	EKP4
5.	Opis kodu spłotowego za pomocą grafu kratowego, sformułowanie problemu dekodowania spłotowego, algorytm Viterbiego dekodowania spłotowego, przykład ilustrujący.	EKP5

67. 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	Przedstawić i objaśnić schematy blokowe urządzeń radiokomunikacyjnych (nadawczych i odbiorczych).	K_W28
EKP2	Powiązać wymagania stawiane urządzeniom nadawczym i odbiorczym z ich przeznaczeniem.	K_W26
EKP3	Wyjaśnić współdziałanie podzespołów urządzeń i określić ich funkcje.	K_W28
EKP4	Wyjaśnić sposoby i cel przetwarzania sygnałów w torze nadawczym i odbiorczym.	K_W28
EKP5	Objaśnić efekty niepożądane występujące w radiowych urządzeniach nadawczym i odbiorczym.	K_W28
EKP6	Przedstawić różnorodność zastosowań urządzeń nadawczych i odbiorczych we współczesnej technice.	K_W26
EKP7	Przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów nadajnika i odbiornika komunikacyjnego.	K_U34
EKP8	Badać sygnał w torze nadawczym i odbiorczym.	K_U34
EKP9	Wykonać pomiary i ocenić podstawowe parametry emisji telegraficznych.	K_U34
EKP10	Wykonać pomiary i ocenić podstawowe parametry emisji analogowych.	K_U34

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Klasyfikacja i charakterystyka urządzeń radiokomunikacyjnych.	EKP2, EKP6
2.	Korekcja sygnałów źródłowych przed modulacją, przygotowanie do transmisji w torze radiowym.	EKP4
3.	Formowanie emisji w różnych systemach radiotransmisyjnych.	EKP4
4.	Wysokostabilne częstotliwości w urządzeniach radiotransmisyjnych, możliwości realizacji, przykłady.	EKP3, EKP5
5.	Przekształcanie częstotliwości w torze nadawczym.	EKP3, EKP4
6.	Przekształcanie sygnału w torze nadawczym z wykorzystaniem techniki cyfrowej (widmo sygnału, kodowanie).	EKP4
7.	Synteza częstotliwości w urządzeniach radiowych, bezpośrednia i pośrednia, wykorzystanie pętli PLL, bezpośrednia synteza cyfrowa.	EKP3
8.	Blok wyjściowy toru nadawczego, wzmacniacz mocy, współpraca z anteną, warunki eksploatacji.	EKP2, EKP3
9.	Tor nadawczy w zastosowaniach sieciowych, modemy.	EKP3, EKP6
10.	Opis sygnału na wejściu odbiornika radiowego, struktura odbiornika, współpraca odbiornika z anteną.	EKP3, EKP4
11.	Przetwarzanie sygnału w cyfrowym i analogowym torze odbiorczym.	EKP4
12.	Zjawiska intermodulacyjne w nadajnikach i odbiornikach radiowych.	EKP5
13.	Mikroprocesorowe sterowanie funkcjami odbiornika, odbiorniki programowalne.	EKP3, EKP6
14.	Tor odbiorczy w bezprzewodowych sieciach radiowych, modemy radiowe.	Ekp3, EKP6

15.	Wprowadzenie, informacja o bezpieczeństwie w laboratorium.	
16.	Badanie układu formowania sygnału m.cz. w nadajniku radiokomunikacyjnym.	EKP8
17.	Pomiar toru modulacji jednowstęgowej.	EKP10
18.	Pomiar bloku syntezy i czystości widmowej nadajnika radiokomunikacyjnego.	EKP7
19.	Pomiar charakterystyki obciążenia wzmacniacza mocy w.cz.	EKP7
20.	Badanie właściwości i szerokości pasma emisji F1B.	EKP9
21.	Pomiar zniekształceń intermodulacyjnych nadajnika jednowstęgowego.	EKP10
22.	Pomiar toru nadawczego radiotelefonu VHF - emisja F3E.	EKP10
23.	Pomiary czułości odbiornika komunikacyjnego.	EKP7
24.	Pomiar pasma przenoszenia odbiornika radiowego.	EKP7
25.	Badanie odporności odbiornika radiokomunikacyjnego na intermodulację.	EKP7, EKP8
26.	Wyznaczanie charakterystyk szumowych emisji FM.	EKP8, EKP10
27.	Badanie parametrów toru odbiorczego LAN-u radiowego.	EKP7
28.	Badanie parametrów toru odbiorczego modemu radiowego.	EKP7
29.	Pomiar podstawowych parametrów odbiornika programowalnego (SDR).	EKP7

68. 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 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. 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.	EKP1
4.	Klasyczne narzędzia programowania systemów pomiarowych. Standaryzacja instrukcji (SCPI).	EKP2
5.	Zintegrowane środowiska programowe.	EKP2
6.	Ogólna metodyka projektowania systemów pomiarowych.	EKP2
7.	Przykłady oprogramowania systemów pomiarowych.	EKP3
8.	Cyfrowe przetwarzania sygnałów w komputerowym systemie pomiarowym.	EKP3
9.	Narzędzia programowania sieciowych systemów pomiarowych.	EKP3

69. 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	ODN. 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, B, M, Fleet 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	ODN. 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, B i Fleet).	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

70. 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	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Mapy i wydawnictwa nawigacyjne.	EKP1
2.	Zasady MPDM.	EKP1
3.	Radar morski.	EKP1, EKP3
4.	Systemy nawigacyjne naziemne (LORAN C), satelitarne i wspomagające.	EKP1, EKP2
5.	Zasada działania ARPA.	EKP1, EKP3
6.	ECDIS – zasada działania, współpraca urządzeń.	EKP1
7.	System mostka zintegrowanego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4
8.	Systemy monitorowania ruchu – AIS, LRIT.	EKP2
9.	System bezpieczeństwa morskiego.	EKP2, EKP3, EKP4

71. Praktyka

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Obsługuje i utrzymuje w ruchu systemy techniczno-elektryczne, elektroniczne, automatyki oraz radiokomunikacyjne i informatyczne.	K_W25, K_U01, K_U05, K_U06, K_U22, K_U29, K_U31, K_K02, K_K03, K_K06
EKP 2	Przeprowadza konserwacje i naprawy wyposażenia elektrycznego i elektronicznego, układów sterowania oraz systemów radiokomunikacyjnych i informatycznych.	K_W25, K_U01, K_U05, K_U06, K_U22, K_U29, K_U31, K_K02, K_K03, K_K06
EKP 3	Dbą o prawidłową eksploatację urządzeń i ochronę osób przebywających na przedsiębiorstwie.	K_U22, K_K02, K_K03, K_K06

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Praktyka trwa minimum 4 tygodnie. Osoby deklarujące ubieganie się o świadectwo radioelektronika drugiej klasy zobowiązani są do odbycia praktyki na statku w dziale pokładowym. Po praktyce do 30 września studenci zobowiązani są do wykonania sprawozdania zgodnie ze wzorem dostępnym na stronie internetowej WE.	EKP1, EKP2, EKP3