

„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: ELEKTROTECHNIKA
PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI
STUDIA NIESTACJONARNE I STOPNIA INŻYNIERSKIE

	PRZEDMIOTY OGÓLNE	RAZEM	W	Ć	L	P	ECTS
1.	Język angielski	138		138			12
2.	Przedmiot humanistyczny I	10	10				1
3.	Ekonomia i zarządzanie	20	20				3
4.	Własność intelektualna i prawo pracy	10	10				1
5.	Ceremoniał morski	5		5			2
	Przedmioty podstawowe						
6.	Matematyka	98	36	62			10
7.	Fizyka	50	20	15	15		7
8.	Informatyka	30	15		15		6
9.	Inżynieria materiałowa	18	8		10		2
10.	Geometria i grafika inżynierska	16	8			8	2
11.	Metody numeryczne	16	8			8	2
	Przedmioty kierunkowe						
12.	Podstawy elektrotechniki	90	30	45	15		14
13.	Teoria pola elektromagnetycznego	16	8			8	4
14.	Metrologia	45	15		30		6
15.	Maszyny elektryczne	37	22		15		4
16.	Elektronika i energoelektronika	68	38		30		7
17.	Elektroenergetyka	25	15		10		2
18.	Technika mikroprocesorowa	45	22		15	8	5
19.	Aparaty i urządzenia elektryczne	30	15		15		3
20.	Podstawy automatyki	52	37		15		7
21.	Mechanika i mechatronika	18	8		10		2
22.	Technika wysokich napięć	25	15		10		3
23.	Technika cyfrowa	38	15	8	15		5
24.	Automatyzacja systemów energetycznych	25	15		10		3
25.	Sterowniki programowalne	38	15		15	8	4
26.	Wizualizacja procesów sterowania	16	8			8	2
27.	Sieci komputerowe	16	8			8	2

28.	Technika iskrobezpieczeństwa	18	8		10		3
29.	Budowa i teoria okrętu	8	8				1
30.	Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku	10	10				1
31.	Układy kondycjonowania energii elektrycznej	18	8		10		2
32.	Seminarium dyplomowe	15		15			2
	Przedmioty specjalistyczne - EO						
33.	Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe	45	23		22		5
34.	Elektroenergetyka okrętowa	23	8		15		2
35.	Urządzenia i układy automatyki	18	8		10		2
36.	Automatyzacja okrętowych systemów energetycznych	30	15		15		3
37.	Okrętowe urządzenia pokładowe	15	15				2
38.	Urządzenia elektronawigacyjne	25	15		10		2
39.	Urządzenia łączności okrętowej	18	8		10		2
40.	Eksploatacja okrętowych urządzeń elektrycznych	31	8		15	8	4
41.	Systemy kontrolno-pomiarowe na statku	18	8		10		2
42.	Siłownie okrętowe i mechanizmy pomocnicze	45	30		15		6
43.	Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja	18	8		10		2
44.	Ochrona środowiska morskiego	8	8				1
45.	Pracownia problemowa	15			15		18
46.	Seminarium problemowe	10			10		14
47.	Praca dyplomowa	30				30	15
	Przedmioty specjalistyczne - KSS						
33.	Energoelektronika	23	8		15		3
34.	Napęd elektryczny	37	15		22		5
35.	Programowanie komputerów	18	8		10		2
36.	Komputerowe wspomaganie obliczeń inż.	30	15		15		4
37.	Przetwarzanie i przesyłanie sygnałów	25	15		10		3
38.	Systemy kontrolno-pomiarowe	23	8		15		3
39.	Inżynieria sterowania układami przekształtnikowymi	31	8		15	8	5
40.	Komputerowe sieci przemysłowe	30	15		15		4
41.	Komputerowe systemy operacyjne	23	8		15		3
42.	Cyfrowe układy sterowania	26	8		10	8	4
43.	Mikroprocesorowe układy pomiarowe	18	8		10		3
44.	Urządzenia i układy automatyki	23	8		15		3
45.	Systemy łączności cyfrowej	25	15		10		3
46.	Technika przeciwdziałania zakłóceniom	18	8		10		2
47.	Ochrona środowiska	8	8				1

48.	Siłownie okrętowe	16	8		8		2
49.	Okrętowe sieci elektroenergetyczne	16	8		8		2
50.	Pracownia problemowa	15			15		8
51.	Seminarium problemowe	10			10		5
52.	Praca dyplomowa	30				30	15

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 1-8

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

Semestr 4

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

Semestr 5

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

Semestr 6

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

Semestr 7

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

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Elektronika w domu. Wartości rezystora, kondensatora, kody paskowe do diod. Baterie. Rozwijanie umiejętności posługiwania się konstrukcjami w stronie biernej w mowie i piśmie na podstawie opisu procesu. Zdalne sterowanie. Systemy alarmowe.	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
2.	Radio. Charakterystyka tranzystora. Wykrywacz metalu. Budowa odtwarzacza CD.	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
3.	Samplowanie oparte na technice cyfrowej. Systemy nagrań. Opis wykresów. Oprzyrządowanie elektroniczne. Logika kombinacyjna.	EKP3, EKP4, EKP5, EKP6
4.	Przygotowanie do wygłoszenia prezentacji. Prezentacja.	EKP4
5.	Podstawy tłumaczenia tekstów technicznych.	EKP5
6.	Podstawy fonetyki angielskiej.	EKP4
7.	Podsumowanie i powtórzenie materiału.	EKP3, EKP4

2. Przedmiot humanistyczny I

Efekty uczenia 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_W18, K_U01, K_K02, K_K07
EKP2	Wydzielić, omówić i powiązać najważniejsze przełomowe odkrycia i wynalazki z obszaru elektrotechniki i elektroniki.	K_W03, K_K02, K_K07
EKP3	Przeprowadzić ocenę skutków działalności inżynierskiej w obszarze elektryki w aspekcie historycznym na rozwój współczesnej cywilizacji.	K_U16, K_K02, K_K07

Treści programowe:

Semestr 8

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 elektronicznego.	EKP1
7.	Wkład polskich elektryków i elektroników w naukę światową.	EKP1, EKP2

3. Ekonomia i zarządzanie

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

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

Treści programowe:

Semestr 8

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

4. Własność intelektualna i prawo pracy

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

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

Treści programowe:

Semestr 7

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

5. Ceremoniał morski

Efekty uczenia 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	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zapoznanie się z Regulaminem Mundurowym.	EKP1
2.	Zapoznanie z podstawowymi komendami oraz różnymi elementami szyku.	EKP2
3.	Podstawowe zasady zachowania się w stosunku do: przełożony-podwładny, starszy-młodszy oraz zasad dobrego wychowania.	EKP3
4.	Musztra indywidualna.	EKP4
5.	Musztra zespołowa drużyny, plutonu i kompanii.	EKP5

6. Matematyka

Efekty uczenia 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 numerycznymi.	K_W01

Treści programowe:

Semestr 1

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

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.	EKP1, EKP2
2.	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych.	EKP1, EKP2
3.	Równania różniczkowe zwyczajne.	EKP1, EKP2
4.	Teoria pola, całka krzywoliniowa i powierzchniowa.	EKP1, EKP2
5.	Szeregi liczbowe i funkcyjne.	EKP1, EKP2

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Przekształcenia całkowite Laplace'a i Fouriera.	EKP1, EKP2
2.	Elementy rachunku prawdopodobieństwa – zmienna losowa jednowymiarowa.	EKP1, EKP2
3.	Elementy statystyki opisowej.	EKP1, EKP2

7. Fizyka

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać najważniejsze zjawiska fizyczne, zdefiniować wielkości fizyczne je charakteryzujące oraz ich jednostki w układzie SI oraz z innych układów stosowanych w praktyce morskiej.	KW_02
EKP2	Sklasyfikować i opisać matematycznie 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 atomów i cząsteczek.	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 w ciele stałym.	KW_04
EKP9	Projektować i przeprowadzać pomiary zmierzające do weryfikacji matematycznych modeli prostych zjawisk fizycznych.	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 (Fizyka I)

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

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

Semestr 2

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

8. Informatyka

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Bezpiecznie korzystać ze sprzętu komputerowego i posiadać wiedzę zasady jego działania. Znać podstawowe zasady poruszania się w systemie operacyjnym.	K_W01, K_W06
EKP2	Rozwiązywać zadania z zakresu różnych dziedzin nauczania z wykorzystaniem programów komputerowych i metod informatyki.	K_U014
EKP3	Definiować struktury programu i podstawowe elementy w języku ANSI C. Zapisywać prosty algorytm liniowy w postaci programu komputerowego w języku ANSI C.	K_W06
EKP4	Stosować funkcję własne w programie oraz przekazywać argumenty. Wykonywać operacje na tablicach oraz ich stosować. Zapisywać dane do pliku i odczytywać z pliku.	K_W06
EKP5	Przeprowadzać konfigurację w środowisku programistycznym Visual Studio.	K_U014
EKP6	Zlokalizować i usunąć błędy w programach oraz przetestować je. Zastosować w programach instrukcje i zadeklarować zmienne.	K_U014
EKP1	Bezpiecznie korzystać ze sprzętu komputerowego i posiadać wiedzę odnośnie zasad jego działania. Znać podstawowe zasady poruszania się w systemie operacyjnym.	K_W01, K_W06

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Organizacja i zasady działania komputera.	EKP1
2.	Systemy liczbowe, jednostki informacyjne i binarne kodowanie liczb.	EKP1, EKP2
3.	System operacyjny, przeznaczenie i zasadnicze elementy składowe systemu operacyjnego.	EKP1, EKP2
4.	Sieci komputerowe.	EKP1, EKP2
5.	Oprogramowanie użytkowe – edytory tekstu, programy obliczeniowe, bazy danych i grafika.	EKP1, EKP2
6.	Arkusz kalkulacyjny. Rozwiązywanie problemów numerycznych i optymalizacyjnych. Filtry, generowanie zestawień. Obsługa baz danych.	EKP1, EKP2
7.	Języki programowania komputerów, język wewnętrzny, assembler, języki wysokiego poziomu.	EKP3
8.	Zasady programowania, algorytmy.	EKP3
9.	Klasyfikacja typów. Zmienne i wyrażenia. Instrukcje proste i strukturalne.	EKP4, EKP6
10.	Instrukcje warunkowe i powtarzania.	EKP2
11.	Funkcje, przekazywanie parametrów.	EKP6
12.	Typy strukturalne: tablice, struktury, pliki.	EKP4

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Konfiguracja w środowisku programistycznym Visual Studio C++.	EKP5
2.	Podstawowe konstrukcje języka ANSI C.	EKP3
3.	Instrukcje warunkowe i instrukcje iteracyjne języka ANSI C.	EKP6

4.	Operację na łańcuchach w języku ANSI C.	EKP4
5.	Funkcje w języku ANSI C – zasady przekazywania parametrów.	EKP4
6.	Typy złożone, tablice, struktury.	EKP4
7.	Operacje na plikach w języku ANSI C.	EKP4
8.	Konfiguracja w środowisku programistycznym Visual Studio C++.	EKP5

9. Inżynieria materiałowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Zna podstawowe właściwości materiałów elektrotechnicznych.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP2	Opisuje narażenia występujące w środowisku okrętowym dla materiałów elektrotechnicznych.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP3	Zna wymagania stawiane materiałom elektrotechnicznym stosowanym na statkach.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP4	Dobiera materiały elektrotechniczne do określonego zastosowania i narażeń środowiskowych.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP5	Uwzględniania w procesie eksploatacji urządzeń elektrycznych ograniczenia wynikające z rodzaju zastosowanych materiałów	K_W02, K_W03, K_W05
EKP6	Opisuje metody pomiaru właściwości elektrycznych materiałów elektroizolacyjnych.	K_W02, K_W03, K_W05, K_U01
EKP7	Opisuje metodę oscyloskopową pomiaru mocy strat w materiałach magnetycznych.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP8	Obsługuje aparaturę laboratoryjną, opracowuje wyniki pomiarów.	K_U02, K_U03, K_K04
EKP9	Posługuję się odnośnymi dokumentami normalizacyjnymi.	K_U01

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Materiały przewodzące. Budowa i przewodność metali.	EKP1
2.	Wybrane przykłady materiałów przewodzących i ich zastosowania. Nadprzewodniki.	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
3.	Materiały półprzewodzące. Półprzewodniki.	EKP1
4.	Właściwości materiałów elektroizolacyjnych. Przenikalność elektryczna. Dielektryki gazowe, ciekłe i stałe nieorganiczne.	EKP1
5.	Dielektryki stałe organiczne. Tworzywa sztuczne.	EKP1
6.	Przenikalność magnetyczna. Diamagnetyki. Paramagnetyki. Ferromagnetyki.	EKP1
7.	Podział i właściwości materiałów magnetycznych.	EKP1
8.	Zaliczenie.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Instruktaż BHP. Demonstracja i omówienie wszystkich ćwiczeń.	EKP8
2.	Pomiary mocy strat i rozdział strat w ferromagnetykach.	EKP7, EKP8
3.	Pomiary przenikalności elektrycznej i tg.	EKP6, EKP8, EKP9
4.	Pomiary wytrzymałości elektrycznej doraźnej i jednonominutowej.	EKP6, EKP8, EKP9
5.	Pomiary rezystywności skrośnej i powierzchniowej dielektryków stałych.	EKP6, EKP8, EKP9

10. Geometria i grafika inżynierska

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Kreślić rzuty równoległe zadanych figur geometrycznych oraz odtwarzać rzeczywiste kształty i wielkości figur geometrycznych przedstawionych w rzutach.	K_U02, K_U03 K_K03, K_K04
EKP2	Kreślić podstawowe elementy rysunku technicznego, wymiarować, potrafi opracować rysunek techniczny elementu części maszyn.	K_W03, K_W14 K_U02, K_U03, K_U09 K_K03, K_K04

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Podstawy grafiki inżynierskiej. Podstawy rysunku technicznego. Rodzaje rysunków. Formaty papieru. Podziałki. Rodzaje linii. Pismo techniczne.	EKP1
2.	Rzuty prostokątne i aksonometryczne.	EKP1
3.	Układ rzutni – 6 rzutów, dimetria ukośna.	EKP1, EKP2
4.	Ogólne zasady wymiarowania. Tolerancje wymiarów. Chropowatości powierzchni.	EKP2
5.	Wał maszynowy. Tolerancja, chropowatość.	EKP2
6.	Koło zębate. Tolerancja, chropowatość.	EKP2
7.	Położenie przedmiotu na rysunku. Widoki i przekroje. Kłady. Przerwanie i urywanie rysunków.	EKP2
8.	Przekrój łamany, półwidok, półprzekrój.	EKP2
9.	Połączenia – nitowe, gwintowe, zszywane, klejone, spawane, wielowypustowe.	EKP2

11. Metody numeryczne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać i wyjaśnić poznane metody numeryczne, podać przykłady zastosowań.	K_W01, K_W14
EKP2	Wykorzystywać poznane metody numeryczne w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	K_W14, K_U20
EKP3	Oszacować wiarygodność wyników uzyskanych różnymi technikami obliczeniowymi.	K_W14, K_U20, K_W33
EKP4	Tworzyć programy z zastosowaniem poznanych metod numerycznych.	K_U20

Treści programowe:

Semestr 3

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

12. Podstawy elektrotechniki

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisywać i analizować działania obwodów elektrycznych prądu stałego sinusoidalnego. Formułować i rozwiązywać typowe zadania związane z eksploatacją urządzeń i systemów w elektrotechnice.	K_W01, K_W02
EKP2	Zna metody pomiaru mocy w obwodach jedno- i trójfazowych. Potrafi analizować obwody elektryczne w stanie ustalonym i nieustalonym.	K_W01, K_W04
EKP3	Student potrafi: określać i mierzyć wielkości przebiegów okresowych: okres przesunięcie fazowego, wartości chwilowe, średnie i skuteczne. Dokonać pomiaru mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodach trójfazowych obciążonych symetrycznie i niesymetrycznie. Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji zadania.	K_W14, K_U03, K_U09, K_K04

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Podstawowe pojęcia i prawa teorii obwodów prądu stałego. Prawo Ohma, prawa Kirchoffa, twierdzenia Thevenina i Nortona. Zasada superpozycji. Maksymalny transfer energii (maksimum mocy) w obwodach DC, dopasowanie odbiornika do źródła.	EKP 1
2.	Rozwiązywanie obwodów liniowych prądu stałego. Połączenia szeregowo i równoległe elementów obwodu. Obliczenia wartości prądów i/lub napięć w obwodach D.C za pomocą znanych praw i twierdzeń (metoda oczkowa, metoda węzłowa, zastosowanie zasady superpozycji lub twierdzeń Thevenina/Nortona), przekształcenia trójkąt-gwiazda i gwiazda-trójkąt.	EKP 1
3.	Rozwiązywanie obwodów nieliniowych prądu stałego za pomocą znanych praw i twierdzeń .	EKP 1
4.	Podstawowe pojęcia, prawa i twierdzenia w teorii obwodów prądu sinusoidalnego.	EKP 1
5.	Rozwiązywanie obwodów liniowych prądu sinusoidalnego. Szeregowo i równoległe łączenie elementów obwodu. Zastosowanie liczb zespolonych do opisu obwodów prądu sinusoidalnego. Moce w obwodach z sinusoidalnymi przebiegami napięcia i prądu. Obliczenia wartości napięć/prądów w jednofazowych obwodach prądu sinusoidalnego za pomocą znanych metod lub twierdzeń .	EKP 1

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Rozwiązywanie obwodów prądu sinusoidalnego cd.	EKP 1
2.	Obwody wielofazowe i trójfazowe, obwody symetryczne i niesymetryczne, obwody wyrównane, skojarzenie źródeł i odbiorników w trójkąt i gwiazdę, własności obwodu trójfazowego skojarzonego w gwiazdę/trójkąt, moc w obwodach trójfazowych symetrycznych, niesymetrycznych, przekształcenie Fourtescue`a – składowe symetryczne.	EKP 2
3.	Przebiegi okresowe niesinusoidalne, warunki Dirichleta, przekształcenie całkowe Fouriera, szereg trygonometryczny Fouriera, postać algebraiczna i wykładnicza szeregu Fouriera, widmo amplitudowe i fazowe przebiegu okresowego niesinusoidalnego.	EKP 1
4.	Teoria czwórników i filtrów elektrycznych, opis matematyczny czwórników, logarytmiczne współczynniki napięć/mocy, współczynnik tłumienia, pasmo przenoszenia czwórnika, typy filtrów pasywnych.	EKP 1
5.	Stany nieustalone w obwodach elektrycznych, prawa komutacji, warunki początkowe/końcowe, metoda klasyczna rozwiązywania równań różniczkowych, odpowiedź układu RC/RL na wymuszenie stałe.	EKP 2
6.	Stany nieustalone w obwodach elektrycznych, transformata Laplacea, odwrotna transformata Laplacea, rozwiązywanie równań różniczkowych metodą operatorową.	EKP 2

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Regulamin BHP.	EKP 3
2.	Wprowadzenie do programu MathCad.	EKP 3
3.	Badanie złożonego obwodu prądu stałego: transfiguracja gwiazda-trojkąt.	EKP 3
4.	Zasada superpozycji i zasada wzajemności.	EKP 3
5.	Twierdzenie Thevenina, charakterystyka elementu nieliniowego.	EKP 3
6.	Parametry układu zastępczego cewki bez rdzenia i z rdzeniem żelaznym.	EKP 3
7.	Kompensacja mocy biernej.	EKP 3
8.	Rezonans napięć i prądów.	EKP 3
9.	Termin na odrabianie i uzupełnianie zaległości.	EKP 3
10.	Ferrorezonans napięć i prądów.	EKP 3
11.	Obwody trójfazowe.	EKP 3
12.	Wartości średnie i skuteczne, obserwacja przebiegów quasi stacjonarnych.	EKP 3
13.	Analiza harmoniczna okresowych funkcji analitycznych i nieanalitycznych.	EKP 3
14.	Symulacja stanów nieustalonych.	EKP 3
15.	Uzupełnienie i zaliczenie laboratorium.	EKP 3

13. Teoria pola elektromagnetycznego

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisuje zjawiska elektryczne i magnetyczne, wymienia parametry i wielkości je charakteryzujące.	K_W02, KW04, K_U01
EKP2	Objaśnia metody wyznaczania wielkości charakteryzujących pole elektryczne i magnetyczne. Omawia zastosowanie prawa Gaussa i Ampera do prostych symetrycznych przypadków.	K_W02, K_W04, K_U01
EKP3	Modeluje układy elektromagnetyczne dla pól wolnozmiennych w środowisku Maxwell_Ansys.	K_W02, K_W04, K_U03, K_K01
EKP4	Modeluje układy elektromagnetyczne dla pól wolnozmiennych w środowisku Maxwell_Ansys.	K_W02, K_W04, K_U01, K_K01

Treści programowe:

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Podstawy matematyczne opisu pola elektromagnetycznego, gradient, dywergencja, rotacja.	
2.	Pole elektrostatyczne: ładunek elektryczny, wektorowe i skalarnie wielkości charakteryzujące pole elektryczne, pojemność elektryczna.	EKP1
3.	Pole prądu elektrycznego (przepływowe), metody wyznaczania rezystancji	EKP1,EKP2
4.	Pole magnetostatyczne, metody wyznaczania wolnozmiennego pola magnetycznego, warunki brzegowe na granicy nieciągłości materiałowej.	EKP3
5.	Pole magnetyczne w ferromagnetykach, zagadnienie proste i odwrotne w rozwiązaniu obwodu magnetycznego.	EKP1, EKP2
6.	Zjawisko indukcji elektromagnetycznej, sprzężenia magnetyczne.	EKP3, EKP4
7.	Siły mechaniczne w polu magnetycznym.	EKP3, EKP4
8.	Pole elektryczne i magnetyczne zmienne w czasie, Równania Maxwella, zjawisko naskórkowości, zbliżenia.	EKP1, EKP2
9.	Przykłady rozwiązania równań pola elektromagnetycznego w środowisku Mathcad/Ansys-Maxwell.	EKP1
10.	Uzupełnienie i zaliczenie projektu.	EKP4

14. Metrologia

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Zna podstawowe pojęcia metrologiczne, metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych, rolę wzorców w odtwarzaniu jednostek wielkości mierzonych.	K_W14, K_U09
EKP2	Identyfikuje przyczyny błędów pomiaru oraz potrafi zastosować właściwe sposoby szacowania niepewności wyniku pomiarowego.	K_W14, K_U09
EKP3	Ma ogólną wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, w tym metody cyfrowe, ma szczegółową wiedzę na temat pomiarów eksploatacyjnych i diagnostycznych w okrętowych systemach elektroenergetycznych. Potrafi postąpić się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, analizuje i ocenia uzyskane wyniki pomiaru.	K_W14, K_U09, K_U17, K_U18
EKP4	Przedstawia schematy układów pomiarowych do wyznaczania podstawowych wielkości elektrycznych, wyjaśnia przyczyny błędów pomiaru oraz opisuje sposoby szacowania niepewności pomiaru, wyjaśnia budowę i zasadę pracy prostych przyrządów pomiarowych do pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych, podaje wynik pomiaru z dokładnością adekwatną do rozdzielczości przyrządu pomiarowego.	K_W14, K_U02, K_U03, K_U09, K_U17, K_U18, K_K04
EKP5	Akceptuje losowo dobrany zespół, uzgadnia podział zadań w pracach zespołu, przestrzega zasad bezpieczeństwa obowiązujących w pomieszczeniach laboratoryjnych.	K_K01, K_K04, K_K05
EKP6	Oceni jakość uzyskiwanych wyników pomiarowych, kalibrację czujników i przetworników.	K_U09
EKP7	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K01, K_K02, K_K04
EKP8	Przestrzega przyjętych warunków realizacji zadań laboratoryjnych. Wykazuje się poczuciem odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowością podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_U17, K_K02, K_K03, K_K04

Treści programowe:**Semestr 2**

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicje podstawowych pojęć metrologicznych.	EKP1
2.	Metody pomiarowe.	EKP1
3.	Analiza błędu i niepewności pomiaru.	EKP2
4.	Konfiguracja i podstawowe właściwości narzędzi pomiarowych.	EKP3
5.	Zastosowanie przetworników elektromechanicznych.	EKP3
6.	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.	EKP3
7.	Analogowe i cyfrowe pomiary podstawowych wielkości elektrycznych.	EKP3
8.	Analogowe i cyfrowe pomiary częstotliwości, okresu i przesunięcia fazowego.	EKP3
9.	Multimetry analogowe i cyfrowe.	EKP3
10.	Mostki prądu stałego i zmiennego.	EKP3
11.	Pomiary wybranych wielkości nieelektrycznych.	EKP3
12.	Przesyłanie i rejestracja sygnałów pomiarowych.	EKP3
13.	Wykorzystanie techniki komputerowej w procesie pomiarowym.	EKP3

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie – omówienie zasad realizacji ćwiczeń, zasady zaliczenia przedmiotu, BHP.	EKP5
2.	Wzorcowanie i rozszerzanie zakresów pomiarowych przyrządów.	EKP4
3.	Pomiary rezystancji wielkich i rezystancji izolacji oraz mostkowe pomiary impedancji.	EKP4
4.	Badanie właściwości mierników elektromechanicznych.	EKP4
5.	Woltomierze prostownikowe.	EKP4
6.	Analogowe i cyfrowe pomiary czasu i częstotliwości.	EKP4
7.	Oscyloskop elektroniczny, analogowy i cyfrowy.	EKP4
8.	Rozliczenie I serii ćwiczeń, termin poprawiania niezaliczonych i odrabiania zaległych ćwiczeń.	EKP7, EKP8
9.	Pomiary mocy w układzie jednofazowym i w układzie trójfazowym.	EKP4
10.	Mostek Wheatstone'a i mostek Thomsona.	EKP4
11.	Badanie właściwości przyrządów cyfrowych. Mikroprocesorowe przyrządy tablicowe. Wykorzystanie interfejsów komunikacyjnych.	EKP4
12.	Pomiary jakości uziemienia i pętli zwarciovych.	EKP4
13.	Rozliczenie przeprowadzonych ćwiczeń.	EKP7, EKP8

15. Maszyny elektryczne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Przedstawia ogólną charakterystykę poszczególnych typów maszyn i ich zastosowanie, przemiany energetyczne, pojęcie sprawności, specyfika maszyn w wykonaniu morskim, także na napięcie powyżej 1kV.	K_W5, K_W13
EKP2	Prezentuje budowę, zasadę działania, własności eksploatacyjne silników i prądnic prądu stałego.	K_W13
EKP3	Charakteryzuje budowę, zasadę działania, własności eksploatacyjne transformatorów jedno i trójfazowych.	K_W13
EKP4	Prezentuje budowę, zasadę działania, własności eksploatacyjne maszyn asynchronicznych.	K_W13
EKP5	Charakteryzuje budowę, zasadę działania, własności eksploatacyjne maszyn synchronicznych.	K_W13
EKP6	Prezentuje budowę, zasadę działania, własności eksploatacyjne silników komutatorowych uniwersalnych, silników jednofazowych, maszyn reluktancyjnych i z magnesami trwałymi.	K_W13
EKP7	Identyfikuje rodzaje maszyn i ich parametry w zależności od potrzeb eksploatacyjnych, w tym maszyn na napięcia wyższe od 1kV.	K_U11
EKP8	Potrafi obsługiwać maszyny w eksploatacji, mierzyć parametry pracy, prowadzić konserwację.	KU_9, KU_11
EKP9	Potrafi przeprowadzić diagnostykę maszyn, usuwać awarie, prawidłowo specyfikować zadania dla serwisów i ekip remontowych.	KU_10
EKP10	Potrafi wykorzystać wiedzę na temat maszyn elektrycznych do potrzeb automatyzacji i sterowania.	KU_11, KU_12
EKP11	Potrafi wykorzystać dokumentację i literaturę techniczną związaną z maszynami elektrycznymi.	KU_01, KU_13

Treści programowe:

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wstęp do maszyn elektrycznych; prawa i pojęcia z elektrotechniki dotyczące maszyn elektrycznych, elementy konstrukcyjne, materiały i ich właściwości, definicje i klasyfikacja maszyn elektrycznych, ogólna charakterystyka poszczególnych typów i ich zastosowanie, specyficzne cechy maszyn w wykonaniu morskim, w tym na napięcie powyżej 1kV.	EKP1
2.	Transformatory; budowa, zasada działania, SEM, moc, przekładnia, magnesowanie rdzenia, schemat zastępczy i wykresy wskazowe, bieg jałowy, obciążenie, zwarcie awaryjne, załączenie transformatora.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9, EKP11
3.	Transformatory 3-fazowe; budowa, grupy połączeń, praca równoległa i przy obciążeniach niesymetrycznych.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9, EKP11
4.	Własności eksploatacyjne transformatorów; zmiana napięcia, regulacja napięcia wtórnego, napięcie zwarcia.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9, EKP11
5.	Autotransformatory, transformatory bezpieczeństwa, transformatory	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9,

	separacyjne, przekładniki prądowe i napięciowe – budowa, zasada działania, podstawowe właściwości eksploatacyjne.	EKP11
6.	Pole magnetyczne wirujące. Uzwojenia maszyn prądu przemiennego.	EKP4, EKP5
7.	Maszyny asynchroniczne; budowa, zasada działania, poślizg, SEM, moment elektromagnetyczny, schemat zastępczy, wykres wektorowy i kołowy.	EKP4, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
8.	Właściwości eksploatacyjne silników asynchronicznych; rozruch i regulacja prędkości obrotowej, silniki dwuklatkowe i głębokożłobkowe.	EKP4, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
9.	Inne zastosowania maszyny asynchronicznej, przepływy mocy, straty, sprawność, nagrzewanie maszyn elektrycznych, wpływ zaniżonej jakości napięcia zasilania na silnik indukcyjny.	EKP4, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
10.	Silniki indukcyjne zasilane jednofazowo.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
11.	Maszyny synchroniczne; budowa, zasada działania, SEM, reakcja twornika, schemat zastępczy, wykresy wektorowe, moment elektromagnetyczny i reluktancyjny, kąt mocy.	EKP5, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
12.	Właściwości eksploatacyjne prądnicy synchronicznej; regulacja napięcia, stosunek zwarcia, regulacja mocy czynnej i biernej.	EKP5, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
13.	Synchronizacja i współpraca z siecią sztywną, krzywe V, praca kompensatorowa i silnikowa, silnik BLDC.	EKP5, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
14.	Maszyna prądu stałego; budowa, zasada działania, SEM, moment elektromagnetyczny, problemy komutacji, silnik uniwersalny komutatorowy.	EKP2, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
15.	Prądnica prądu stałego; własności eksploatacyjne, zastosowanie.	EKP2, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
16.	Silnik prądu stałego; własności eksploatacyjne, zastosowanie, rozruch i regulacja prędkości obrotowej.	EKP2, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
17.	Maszyny elektryczne specjalne, tendencje rozwojowe w konstrukcji maszyn, maszyny na napięcie powyżej 1 kV.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Transformatory.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9, EKP11
2.	Maszyny prądu stałego.	EKP2, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
3.	Maszyny asynchroniczne.	EKP4, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
4.	Maszyny synchroniczne.	EKP5, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
5.	Silnik asynchroniczny jednofazowy. Silnik komutatorowy uniwersalny. Silnik krokowy.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP11

16. Elektronika i energoelektronika

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Analizować budowę, działanie, parametry i zastosowanie różnych elementów półprzewodnikowych.	KW_03, KU_01,KW_13
EKP2	Analizować parametry elementów półprzewodnikowych stosowanych w energoelektronice, w tym na napięcie powyżej 1 kV.	KW_03, KU_01,KW_13
EKP3	Czytać schematy elektroniczne.	KW_03, KU_01,KW_13
EKP4	Identyfikować niesprawny element w układach elektronicznych i dokonać jego wymiany.	KW_03, KW_12
EKP5	Diagnostować elementy półprzewodnikowe mocy np. tyrystory, tranzystory mocy typu IGBT i MOSFET.	KW_03, KW_13
EKP6	Analizować parametry i właściwości scalonych stabilizatorów powszechnego użytku, wzmacniaczy operacyjnych.	KW_03, KW_13
EKP7	Analizować pracę i budowę przekształtników energoelektronicznych o komutacji sieciowej oraz wymuszonej.	KW_03
EKP8	Eksploatować przemienniki częstotliwości i sterowniki prądu przemiennego.	KW_03
EKP9	Weryfikować zastosowanie przekształtników energoelektronicznych na Statku.	KW_03
EKP10	Określić wpływ warunków morskich na pracę elementów i układów elektronicznych.	KW_03

Treści programowe:

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Rys historyczny rozwoju elektroniki, fizyka półprzewodnika.	EKP1
2.	Elementy półprzewodnikowe objętościowe i złączone, diody prostownicze i specjalne. Elementy optoelektroniczne.	EKP1
3.	Tranzystory bipolarne i polowe, układy pracy, parametry, schematy zastępcze.	EKP1
4.	Diagnostyka, obudowy, metody montażu elementów półprzewodnikowych.	EKP1 EKP3
5.	Klasyfikacja układów elektronicznych, podział wzmacniaczy elektronicznych, parametry wzmacniaczy.	EKP1
6.	Układy polaryzacji punktów pracy tranzystorów i metody stabilizacji punktów pracy.	EKP1
7.	Wzmacniacze małych sygnałów prądu przemiennego, wzmacniacze wielostopniowe, sprzężenia międzystopniowe.	EKP1
8.	Wzmacniacze prądu stałego, wzmacniacz różnicowy i jego własności.	EKP1
9.	Wzmacniacze operacyjne scalone, idealne i rzeczywiste. Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych.	EKP1 EKP6
10.	Wzmacniacze mocy klasy A,B,D, wzmacniacze scalone mocy.	EKP1
11.	Zasilacze, stabilizatory scalone analogowe i impulsowe.	EKP6
12.	Generatory sygnałów, warunki generacji, generatory RC, LC, kwarcowe. Przerzutniki astabilne, bistabilne i monostabilne.	EKP1
13.	Filtracja sygnałów. Filtry pasywne i aktywne.	EKP1
14.	Układy progowe, komparatory, przerzutniki Schmitta.	EKP1

15.	Układy przetworników analogowych, układy mnożące i inne.	EKP1
-----	--	------

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Historia i definicja energoelektroniki. Klasyfikacja układów przekształtników i obszary ich zastosowań. Idealne i rzeczywiste łączniki energoelektroniczne. Podstawy analizy układów energoelektronicznych.	EKP2
2.	Podstawowe przyrządy energoelektroniczne: diody mocy, diody Schottky, tyrystory SCR, GTO, IGCT, tranzystory mocy MOSFET i IGBT, moduły IPM, perspektywy rozwoju. Przyrządy w wykonaniu wysokonapięciowym.	EKP2 EKP5
3.	Straty w przyrządach energoelektronicznych – komutacja twarda i miękka. Zabezpieczenia przyrządów. Zagadnienia cieplne. Elementy bierne: dławiki, kondensatory, transformatory.	EKP2 EKP7
4.	Przekształtniki DC/DC – przetwornice napięcia: układy podstawowe bez izolacji galwanicznej (Buck, Boost, Buck-Boost, Ćuk, półmostkowy, mostkowy) i z izolacją galwaniczną (flyback, forward, push-pull); regulacja napięcia wyjściowego.	EKP2
5.	Przekształtniki AC/DC – prostowniki diodowe: układy podstawowe 1- i 3-fazowe; komutacja i charakterystyki zewnętrzne; filtry wyjściowe. Prądy w transformatorach i przewodach zasilających.	EKP2
6.	Prostowniki sterowane: rodzaje, zastosowania na statkach.	EKP2
7.	Przekształtniki AC/DC – prostowniki tyrystorowe SCR: układy podstawowe 1- i 3-fazowe; sterowanie fazowe; przewodzenie ciągłe i impulsowe; komutacja; charakterystyki zewnętrzne; praca falownikowa; oddziaływanie na sieć zasilającą (odkształcenia prądów, współczynnik mocy; załamania komutacyjne); układy rewersyjne – sterowanie zależne i rozdzielne.	EKP2 EKP7
8.	Sterowniki prądu przemiennego, zasady działania, zastosowanie w elektrochemii i układach rozruchów silników klatkowych.	EKP2 EKP7
9.	Przekształtniki AC/AC: cyklokonwertery; 1-fazowe tyrystorowe sterowniki/łączniki prądu przemiennego – sterowanie fazowe i integracyjne; tyrystorowe sterowniki/łączniki 3-fazowe; możliwości układów realizowanych z zastosowaniem łączników wyłączalnych.	EKP2 EKP7
10.	Przekształtniki DC/AC – falowniki z tyrystorami SCR: historyczny układ Mc Murraya-Bedforda; falowniki rezonansowe; falownik sekwencyjny; 1- i 3-fazowe falowniki prądu o komutacji wewnętrznej.	EKP2 EKP7
11.	Falowniki impulsowe MSI: zasada działania własności i zastosowania na statkach.	EKP2
12.	Przekształtniki DC/AC – falowniki napięcia: podstawowe układy 1-fazowe (półmostkowy i mostkowy) i 3-fazowy (mostkowy); zasada sterowania i działanie; praca prostownikowa; sposoby regulacji i poprawy jakości napięcia wyjściowego – przegląd technik modulacji szerokości impulsów PWM; podstawy modulacji wektorowej VPWM.	EKP2
13.	Wymagania dla układów elektronicznych i energoelektronicznych stosowanych na statku.	EKP2 EKP9 EKP10
14.	Przekształtniki energoelektroniczne dużej mocy zasilane napięciem powyżej 1kV.	EKP2

15.	Ćwiczenia z charakterystyk diod (złącze p-n).	EKP1, EKP3, EKP4
16.	Ćwiczenia z charakterystyk tranzystora bipolarnego.	EKP1, EKP3, EKP4
17.	Ćwiczenia z układów wzmacniaczy tranzystorowych.	EKP1, EKP3, EKP4
18.	Ćwiczenia z charakterystyk tranzystora polowego (FET).	EKP1, EKP3, EKP4
19.	Ćwiczenia z układów prostujących.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6
20.	Sprężenie ujemne w układach tranzystorowych.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6
21.	Sprężenie dodatnie w układach tranzystorowych.	EKP1, EKP3, EKP4
22.	Ćwiczenia ze układów stabilizatorów napięcia i źródeł prądowych.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Budowa, właściwości i algorytmy sterowania falowników wielopoziomowych.	EKP2, EKP7
2.	Budowa, właściwości i algorytmy sterowania filtrów.	EKP2, EKP7
3.	Współpraca przekształtników z elementami magnetycznie sprzężonymi.	EKP2, EKP7
4.	Współpraca przekształtników z siecią elektroenergetyczną.	EKP2, EKP7
5.	Badanie statycznych i dynamicznych właściwości podstawowych przyrządów energoelektronicznych: diody mocy, diody Schottky'ego, tyrystory SCR, tranzystory mocy MOSFET i IGBT, moduły IPM.	EKP2, EKP7
6.	Prostowniki sterowane. Jednofazowy jedno i dwupulsowy prostownik sterowany - charakterystyki statyczne, praca przy różnych rodzajach obciążeń.	EKP2, EKP7
7.	Sterowniki prądu przemiennego. Jednofazowy sterownik prądu przemiennego - charakterystyki statyczne, praca przy różnych rodzajach obciążeń.	EKP2, EKP8
8.	Falowniki impulsowe MSI. Falownik jednofazowy - analiza zasady działania, charakterystyki statyczne, praca przy różnych rodzajach obciążeń.	EKP2, EKP8
9.	Przetwornice DC-DC – charakterystyki sterowania, praca przy różnych rodzajach obciążeń.	EKP2
10.	Prostowniki niesterowane. Trójfazowy trój- i sześciopulsowy prostownik niesterowany - charakterystyki sterowania, praca przy różnych rodzajach obciążeń, praca prostownikowa i falownikowa.	EKP2, EKP7
11.	Przerywacz prądu stałego z obwodem rezonansowym - analiza zasady działania, charakterystyki statyczne, sprawność układu.	EKP2

17. Elektroenergetyka

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1, EKP2	Definiuje aktualne potrzeby krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP3, EKP4	Przedstawia podstawowy proces technologiczny w elektrowni ciepłej.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP5, EKP6	Określa ogólne zasady eksploatacji sieci elektroenergetycznych.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP7	Przeprowadza proces synchronizacji generatorów.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP7	Reguluje poziom napięcia w systemie elektroenergetycznym.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Rozwój krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną.	EKP1
2.	Klasyfikacja elektrowni i podstawowe wielkości charakteryzujące moc elektrowni.	EKP2
3.	Obiegi ciepłe elektrowni parowych kondensacyjnych i elektrociepłowni.	EKP2
4.	Wytwarzanie energii elektrycznej w różnego rodzaju elektrowniach.	EKP1
5.	Koszty wytwarzania energii elektrycznej.	EKP3
6.	Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym.	EKP4
7.	Parametry i stabilność systemu elektroenergetycznego.	EKP4
8.	Struktura elektroenergetycznych sieci rozdzielczych.	EKP4
9.	Eksploatacja elektroenergetycznych sieci rozdzielczych.	EKP4
10.	Optymalizacja pracy i niezawodność elektroenergetycznych sieci rozdzielczych.	EKP4
11.	Regulacja częstotliwości i mocy czynnej w systemach elektroenergetycznych.	EKP5
12.	Regulacja napięcia i mocy biernej w systemach elektroenergetycznych.	EKP5
13.	Wysokonapięciowa elektroenergetyka przemysłowa.	EKP6
14.	Automatyka zabezpieczeniowa systemów elektroenergetycznych.	EKP6

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Badanie rozdzielnic elektroenergetycznej.	EKP7
2.	Synchronizacja generatorów.	EKP7
3.	Praca równoległa generatorów.	EKP7
4.	Układy zabezpieczeń generatorów.	EKP7
5.	Dobór mocy elektrowni w zależności od obciążenia i warunków pracy systemu elektroenergetycznego.	EKP8

18. Technika mikroprocesorowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisuje zastosowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów; wymienia najważniejszych producentów i najbardziej popularne rodziny mikroprocesorów i mikrokontrolerów.	K_W06, K_W15
EKP2	Definiuje pojęcia mikroprocesor, mikrokontroler; wymienia najważniejsze składniki jądra mikrokontrolera 8-bitowego; wyjaśnia konfigurację i tryby pracy układów peryferyjnych mikrokontrolera, opisuje działanie układów czuwających oraz technik obniżania poboru prądu w mikrokontrolerach; wyjaśnia działanie oraz zastosowania stosu procesora oraz wymienia źródła przerw w mikrokontrolerze; omawia działanie procesora po wywołaniu podprogramu lub wystąpieniu przerwania.	K_W06, K_W15
EKP3	Charakteryzuje pamięci EEPROM i FLASH oraz charakteryzuje sposoby programowania pamięci programu w mikrokontrolerze; projektuje podłączenia systemu mikroprocesorowego do układów zewnętrznych.	K_W05, K_W06, K_W15
EKP4	Porównuje najbardziej rozpowszechnione środowiska programistyczne dla mikrokontrolerów/mikroprocesorów; określa funkcje programów śledzących (debugujących).	K_W06, K_W07, K_W15, KU_01, K_U02, K_U05, K_K01
EKP5	Tworzy oprogramowanie dla systemów mikroprocesorowych z obsługą typowych układów peryferyjnych; stosuje techniki programowania dostosowane do wymagań zadania; wykorzystuje gotowe biblioteki programistyczne do szybszego wykonania zadania.	K_W06, K_W07, K_W15, KU_01, K_U02, K_U05, K_K01
EKP6	Projektuje, wykonuje i oprogramowuje system mikroprocesorowy spełniający zadane funkcję; tworzy dokumentację wykonanego układu; prezentuje jego budowę i działanie przed audytorium.	K_W01, K_W05, K_W15, KU_01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_U07,

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Zastosowania i rynek mikroprocesorów. Historia techniki mikroprocesorowej.	EKP1
2.	Arytmetyka mikroprocesorów. Kodowanie informacji w technice mikroprocesorowej.	EKP2
3.	Architektura i działanie systemu mikroprocesorowego. Typy i działanie procesorów. Modele architektury pamięci. Omówienie budowy wybranego mikrokontrolera 8-bitowego. Architektura jądra mikrokontrolera, mapa pamięci, lista rozkazów.	EKP2, EKP3
4.	Układy peryferyjne mikrokontrolerów: porty, liczniki, układy komunikacji szeregowej, przetworniki ADC i DAC, układ watchdog.	EKP2, EKP3
5.	Stos, podprogramy, przerwania.	EKP2, EKP3
6.	Tryby oszczędzania energii w mikrokontrolerze. Pamięć EEPROM i FLASH mikrokontrolera. Programowanie w układzie ISP / IAP.	EKP2, EKP3, EKP4
7.	Środowiska programistyczne IDE, zapis programu do mikrokontrolera, programy uruchomieniowe (debugger).	EKP4
8.	Typowe elementy składowe systemu mikroprocesorowego: zewnętrzne porty równoległe i szeregowy, pamięci nieulotne, klawiatura matrycowa,	EKP3

	przełącznik, wskaźniki LCD, wyświetlacz 7-segmentowy, zegar czasu rzeczywistego. Zalecenia projektowe przy tworzeniu systemów mikroprocesorowych.	
9.	Test zaliczeniowy.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4
10.	Tłumaczenie dokumentacji technicznej z języka angielskiego.	EKP1
11.	Prezentacja nt. wskazanego zagadnienia z techniki mikroprocesorowej.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4
12.	Dydaktyczny system mikroprocesorowy. Środowisko programistyczne. Kompilacja i scalanie programów w języku C.	EKP1, EKP2
13.	Porty mikrokontrolera. Odczyt klawiszy. Sterowanie diodami LED.	EKP3, EKP4
14.	Odczyt klawiatury matrycowej.	EKP3, EKP4
15.	Sterowanie wskaźnikiem 7-segmentowym.	EKP2, EKP3
16.	Pomiar czasu z wykorzystaniem liczników. Licznik jako źródło przerwań.	EKP3, EKP4
17.	Sterowanie wyświetlaczem LCD.	EKP3, EKP4
18.	Transmisja i odbiór danych przez układ komunikacji szeregowej USART.	EKP3, EKP4
19.	Rozliczenie zajęć laboratoryjnych.	EKP3, EKP4

19. Aparaty i urządzenia elektryczne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia czynniki zagrożenia środowiskowego występującego na statku wymienia podstawowe środki ochrony przed zagrożeniami środowiskowymi. (Wpływ środowiska morskiego na izolację maszyn i urządzeń elektrycznych, również WN).	K_W02, K_W03, K_W16
EKP2	Wymienia parametry aparatów i urządzeń elektrycznych, określa warunki doboru aparatów elektrycznych w danym systemie elektroenergetycznym na podstawie ich parametrów. (Klasyfikacja, budowa, zasada działania, charakterystyki aparatów elektrycznych, rodzaje i budowa akumulatorów okrętowych, kabli, oświetlenia).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP3	Określa podstawowe przyczyny i skutki zwarć elektrycznych. (Zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciovowe, sprawdzanie poprawności działania wyłączników zwarciovowych, sprawdzenie wybiórczości działania zabezpieczeń prądnic i odbiorników, testowanie aparatów elektrycznych, eksploatacja akumulatorów).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP4	Zrealizował projekt na dany temat z ograniczoną liczbą (25%) błędów. (Dobór odpowiednich aparatów elektrycznych).	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP5	Dobiera typowe aparaty elektryczne z katalogu. (Dobór odpowiednich aparatów elektrycznych w miejsce brakującego lub uszkodzonego).	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP4	Określa podstawowe warunki powstania łuku elektrycznego wymienia podstawowe metody gaszenia łuku elektrycznego.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP1	Wymienia parametry aparatów i urządzeń elektrycznych, określa warunki doboru aparatów elektrycznych w danym systemie elektroenergetycznym na podstawie ich parametrów.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP1 L	Obsługuje stanowiska badawcze aparatów elektrycznych, ocenia poprawność ich działania na podstawie dokumentacji.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP3 L	Obsługuje wciągarkę okrętową, określa podstawowe awarie na podstawie schematu.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Środowisko okrętowe - charakterystyka, narażenia, ochrona przed narażeniami środowiskowymi.	EKP2
2.	Klasyfikacja oraz parametry urządzeń i aparatów elektrycznych.	EKP2
3.	Łuk elektryczny.	EKP4
4.	Nagrzewanie się urządzeń elektrycznych.	EKP3
5.	Zjawiska występujące w zestykach aparatów elektrycznych. Gaszenie łuku w aparatach elektrycznych.	EKP3
6.	Zwarcie elektryczne, przyczyny i skutki, wytrzymałość zwarciovowa aparatów elektrycznych.	EKP4
7.	Podstawy teoretyczne zabezpieczeń obwodów elektrycznych.	EKP5
8.	Współpraca zabezpieczeń.	EKP6
9.	Typowe przekaźniki analogowe, przekaźniki programowalne.	EKP2
10.	Interpretacja charakterystyk typowych wyłączników.	EKP7

11.	Dobór aparatów do układu elektroenergetycznego.	EKP3, EKP7
12.	Źródła światła, oprawy oświetleniowe.	EKP2
13.	Akumulatory, grzejnictwo, nowoczesne trendy w aparatach elektrycznych.	EKP2
14.	Dobór aparatów elektrycznych do wybranego fragmentu układu elektroenergetycznego w określonych warunkach pracy.	EKP3, EKP7

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Badanie styczników.	EKP1 L
2.	Badanie przekaźników termicznych.	EKP2 L
3.	Badanie układu sterowania stycznikowego wciągarki.	EKP3 L
4.	Badanie wyłącznika SACE.	EKP4 L
5.	Badanie przekładnika prądowego.	EKP5 L
6.	Badanie źródeł światła.	EKP6 L
7.	Badanie przekaźnika programowalnego.	EKP7 L

20. Podstawy automatyki

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Ma wiedzę z zakresu analizy układów regulacji niezbędną do opisu przy użyciu równań różniczkowych, równań dynamicznych i przy użyciu przekształcenia operatorowego Laplace'a, jak również posiada podstawową wiedzę o wyznaczaniu charakterystyk częstotliwościowych dla układów otwartych i zamkniętych. Rozumie koncepcję stabilności układów regulacji i zna podstawowe kryteria badania stabilności dla układów liniowych.	K_W01
EKP2	Ma wiedzę w zakresie wykorzystania oprogramowania specjalistycznego Matlab do obliczeń, modelowania i symulacji działania układów automatyki.	K_W07
EKP3	Ma ogólną wiedzę w zakresie podstaw automatyki i sterowania, obejmującą znajomość analizy układów liniowych i nieliniowych, jak również adaptacyjnych i optymalnych.	K_W15
EKP4	Formułuje problemy sterowania automatycznego, wyodrębniając w nich poszczególne bloki funkcjonalne i przedstawiając je w postaci schematów blokowych i tworzy modele matematyczne dla tak określonych bloków.	K_U01
EKP5	Potrafi wykorzystać poznane metody w celu: wyznaczenia transmitancji dla dowolnego obiektu dynamicznego, wyznacza transmitancje wypadkową schematu blokowego, stosując metodę przekształcania lub regułę wzmacnień Masona, dekomponuje transmitancję operatorową do dowolnej postaci kanonicznej zmiennych stanu, wykreśla i objaśnia uproszczone charakterystyki Bode'go, określa stabilność układu liniowego dowolną metodą.	K_U07
EKP6	Potrafi wybrać właściwe metody i narzędzia w celu: wyznaczenia modelu matematycznego obiektu, doboru nastaw regulatorów w układach automatycznej regulacji, dokonania oceny jakości pracy układu regulacji, zaprojektowania sterowania dla prostego modelu matematycznego obiektu.	K_U18
EKP7	Potrafi zamodelować w Simulinku układ sterowania rzeczywistego i przeprowadzić badania symulacyjne.	K_U18

Treści programowe:

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Modelowanie układów fizycznych. Podstawowe elementy w układzie sterowania, układy otwarte i zamknięte, równanie różniczkowe opisujące układ fizyczny, linearyzacja, rachunek operatorowy Laplace'a, transmitancja operatorowa, przekształcanie schematów blokowych, grafy przepływu sygnałów, reguła wzmacnień Masona.	EKP1, EKP5
2.	Analiza odpowiedzi czasowej. Odpowiedzi czasowe dla układów I i II rzędu, uchyby w stanie ustalonym i stałe uchybowe, wskaźniki jakości i wymagania projektowe dla prototypowego układu II rzędu, wpływ dodatkowych zer i biegunów na charakterystyki prototypowego układu II rzędu, proste problemy.	EKP1, EKP6
3.	Analiza w przestrzeni stanów. Zmienne stanu, modele stanu dla układów	EKP1, EKP5

	fizycznych, linearyzacja równań stanu poprzez wyznaczanie Jakobianu, rozwiązania równań stanu, transmitancja, metody dekompozycji transmitancji do postaci kanonicznych, przekształcanie równań stanu przez podobieństwo, sterowalność, obserwowalność i stabilność, proste problemy.	
4.	Charakterystyki częstotliwościowe. Powiązania pomiędzy odpowiedziami czasowymi i częstotliwościowymi, wykres biegunowy i charakterystyki Bodego, częstotliwościowe wskaźniki jakości, proste problemy.	EKP1, EKP5
5.	Stabilność. Koncepcja stabilności, równanie charakterystyczne, warunki stabilności i kryteria, kryteria Hurwitza i Routha, zapas fazy i zapas wzmocnienia, kryterium stabilności Nyquista, proste problemy.	EKP1, EKP5

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Identyfikacja własności statycznych i dynamicznych obiektów sterowania. Charakterystyki typowych statycznych i astatycznych obiektów sterowania.	EKP1, EKP4
2.	Regulator PID. Zasady strojenia regulatora PID. Metody Zieglera-Nicholsa. Korektory: wyprzedzający fazę opóźniający fazę, wyprzedzająco-opóźniający fazę. Projektowanie korektorów z wykorzystaniem linii pierwiastkowych. Projektowanie korektorów z wykorzystaniem wykresów Bodego w dziedzinie częstotliwości. Projektowanie prawa sterowania dla pełnego wektora stanu metodą lokowania biegunów i metodą Ackermana. Obserwatory pełnego rzędu. Układ sterowania od sprzężenia stanów oparty na obserwatorze	EKP3
3.	Układy nieliniowe. Charakterystyki statyczne elementów nieliniowych. Metody analizy. Linearyzacja oparta na rozwinięciu w szereg Taylora. Linearyzacja przez wyznaczanie Jakobianów. Trajektoria fazowa i sposoby jej konstruowania. Analiza układów liniowych i nieliniowych na płaszczyźnie fazowej. Istnienie cykli granicznych. Funkcja opisująca dla typowych nieliniowości. Analiza stabilności przy użyciu funkcji opisującej. Badanie stabilności przy użyciu metod Lapunowa: pośredniej i bezpośredniej. Układy regulacji przekaźnikowej: dwupołożeniowe, trójpołożeniowe i krokowe.	EKP3
4.	Sterowanie adaptacyjne. Struktury układów i rodzaje układów. Układy z przestrajaniem wzmocnienia. Układy z modelem odniesienia. Układy z regulatorem samonastawialnym.	EKP3
5.	Sterowanie optymalne. Liniowe sterowanie optymalne z kwadratowym wskaźnikiem jakości. Wybór wskaźnika jakości. Regulatory stanu i wyjścia. Problem optymalnego regulatora stanu z równaniem macierzowym Ricatiego.	EKP3
6.	Wprowadzenie do Matlaba i Simulinka.	EKP2
7.	Wyznaczanie i przedstawianie na wykresach, odpowiedzi czasowych dla układów dynamicznych opisywanych przy użyciu transmitancji, równań różniczkowych i równań dynamicznych.	EKP2
8.	Modelowanie ciągłych procesów dynamicznych w Simulinku.	EKP2
9.	Badanie stabilności i ocena jakości pracy układów regulacji.	EKP5
10.	Badanie układów sterowania z regulatorem PID. Identyfikacja obiektu. Dobór nastaw regulatora.	EKP6
11.	Projektowanie układu regulacji metodą lokowania biegunów.	EKP6

	Zastosowanie linii pierwiastkowych.	
12.	Projektowanie różnymi metodami, układów regulacji dla ciągłych procesów dynamicznych. Badania symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania.	EKP7

21.

Mechanika i mechatronika

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Identyfikować rodzaje sił oddziałujące na elementy maszyn oraz analizować układy sił działających na rzeczywiste układy mechaniczne znajdujące się w równowadze statycznej.	K_W02, K_W03, K_U06, K_K01, K_K03
EKP2	Identyfikować rodzaje tarcia w występujące we współpracujących elementach maszyn.	K_W02, K_W03, K_U06, K_K01, K_K03
EKP3	Analizować ruch rzeczywistych obiektów mechanicznych oraz opisywać parametry ruchu złożonych układów mechanicznych; znać podstawowe prawa mechaniki ogólnej oraz formułować równania kinematyki i dynamiki dla układów mechanicznych.	K_W02, K_W03, K_U06, K_K01, K_K03
EKP4	Identyfikować połączenia maszynowe oraz uzasadniać ich dobór; identyfikować rodzaje oraz wyznaczać podstawowe charakterystyki elementów podatnych, sprzęgieł oraz przekładni mechanicznych	K_W02, K_W03, K_W14, K_U02, K_U09, K_K03, K_K04
EKP5	Określać rodzaje naprężeń występujące w elementach maszyn oraz obliczać wytrzymałość elementów maszynowych; analizować naprężenia i odkształcenia w elementach maszyn.	K_W02, K_U03, K_U09, K_K03, K_K04
EKP6	Identyfikować rodzaje oraz uzasadniać dobór czujników i nastawników urządzeń mechatronicznych.	K_W03, K_W07, K_W08, K_W15, K_U06, K_K03

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Pojęcie siły, rodzaje sił, siły wewnętrzne i zewnętrzne, rodzaje układów sił i ich redukcja do wypadkowej. Podstawowe pojęcia mechaniki ciała doskonale sztywnego i odkształcalnego. Typy i rodzaje więzów.	EKP1
2.	Zasady statyki sztywnych układów mechanicznych. Płaski zbieżny układ sił, przestrzenny zbieżny układ sił. Warunki równowagi statycznej różnych rodzajów układu sił. Podpory i reakcje podpór. Tarcie ślizgowe, tarcie toczenia, tarcie ciągnienia, tarcie w łożysku: rodzaje i warunki ich występowania.	EKP1, EKP2
3.	Ruch: postępowy, obrotowy, złożony, płaski i kulisty. Prędkość i przyspieszenie punktu materialnego w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym. Prędkość i przyspieszenie liniowe i kątowe punktu w ruchu po okręgu.	EKP3
4.	Prawa dynamiki Newtona. Pęd punktu materialnego. Energia kinetyczna w ruchu postępowym. Praca i moc. Energia potencjalna.	EKP3
5.	Rozruch maszyny roboczej z wykorzystaniem sprzęgła ciernego.	EKP4
6.	Wyznaczanie sił w śrubach mocujących wspornik	EKP1, EKP4
7.	Wyznaczanie charakterystyk sprężyn śrubowych.	EKP4
8.	Wytrzymałość materiałów. Definicja obciążenia i naprężenia, naprężenia dopuszczalne, jednostki miary. Obciążenia, belek, lin i podpór. Rozkład naprężeń w obciążonych belkach i podporach.	EKP1, EKP5
9.	Statyczna próba rozciągania materiałów.	EKP1, EKP5
10.	Statyczna próba ściskania materiałów.	EKP1, EKP5
11.	Mechatronika. Cechy konstrukcyjne urządzeń mechatronicznych.	EKP6

	Systemy mechatroniczne – analiza, optymalizacja, projektowanie, Przykłady. Klasyczne systemy mechatroniczne. Systemy mikroelektromechaniczne (MEMS). Systemy nanoelektromechaniczne (NEMS).	
--	---	--

22. Technika wysokich napięć

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Charakteryzuje ogólnie wysokonapięciowe układy przesyłowe, rozdzielcze i przetwarzające, wymienia uznane pojęcia i określenia, w tym podstawowe zasady pomiarów i badań wysokonapięciowych.	K_W08, K_K04
EKP2	Opisuje kształtowanie się naprężeń elektrycznych w układach izolacyjnych oraz procesy jonizacyjne i dejonizacyjne, rozwój wyładowań w materiałach elektroizolacyjnych, wylicza wpływ różnych parametrów na wytrzymałość elektryczną.	K_W04, K_W05, K_W17
EKP3	Opisuje źródła przepięć, zasady i elementy ochrony przeciwprzebieciowej, kształtowanie się wyładowań atmosferycznych i ochronę odgromową.	K_W04, K_W10
EKP4	Identyfikuje procesy zachodzące w materiałach elektroizolacyjnych pod wpływem napięcia, wyróżnia bezpieczną eksploatację wysokonapięciowych sieci, aparatów, urządzeń i maszyn elektrycznych.	K_U01, K_U11, K_U17
EKP5	Wykorzystuje wiedzę z techniki wysokich napięć do potrzeb zabezpieczeń, automatyzacji i sterowania, korzysta z dokumentacji i literatury technicznej związanej z techniką izolacyjną.	K_U01, K_U11

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Procesy jonizacyjne i dejonizacyjne, rodzaje i kształtowanie się naprężeń elektrycznych, naprężenia dielektryków w układach uwarstwionych, układy izolacyjne laboratoryjne i eksploatacyjne.	EKP2, EKP4
2.	Wytrzymałość dielektryków gazowych, rozwój wyładowania w dielektryku gazowym, napięcie i naprężenie krytyczne, wyładowania niezupełne i wytrzymałość elektryczna powietrza: statyczna i udarowa, wytrzymałość układów gazowo-ciśnieniowych.	EKP2, EKP4
3.	Wytrzymałość dielektryków ciekłych, mechanizmy wyładowań w cieczach, wytrzymałość ciekłych układów izolacyjnych.	EKP2, EKP4
4.	Wytrzymałość dielektryków stałych, mechanizmy przebicia w dielektrykach stałych, wyładowania powierzchniowe, wytrzymałość układów z izolacją stałą.	EKP2, EKP4
5.	Wytrzymałość eksploatacyjnych układów izolacyjnych, okrętowe układy izolacyjne wysokich napięć.	EKP1, EKP4, EKP5
6.	Ogólna charakterystyka przepięć, fale przepięciowe.	EKP3
7.	Przepięcia wewnętrzne, dynamiczne, rezonansowe i ferorezonansowe, ziemnozwarciowe, od wyłączenia prądów zwarciovych i roboczych, małych indukcyjnych i pojemnościowych.	EKP3
8.	Przepięcia zewnętrzne, wyładowania piorunowe, ocena zagrożenia piorunowego obiektów.	EKP3

9.	Ochrona przepięciowa i odgromowa, zasady ochrony odgromowej, ochronniki i urządzenia piorunochronne koordynacja izolacji, eliminacja zakłóceń i zagrożeń napięciowych.	EKP3, EKP5
10.	Źródła napięć probierczych, wysokonapięciowa aparatura pomiarowa, podstawowe badania probiercze wytrzymałości elektrycznej izolacji.	EKP1
11.	Budowa i obsługa urządzeń wysokonapięciowych (powyżej 1 kV): wyłączniki, podciśnieniowe i ze sprężonym gazem (typ SF6) do gaszenia łuku, bezpieczniki, zabezpieczenia przepięciowe itp., maszyny elektryczne: silniki, prądnice, transformatory, rozdzielnice, przekładniki prądowe i napięciowe.	EKP1, EKP4
12.	Bezpieczna obsługa i konserwacja systemów o napięciu powyżej 1 kV: osobiste wyposażenie do bezpiecznej obsługi urządzeń: rękawice dielektryczne, okulary, (drażki) pręty izolacyjne, uchwyty i kleszce izolacyjne, obuwie dielektryczne, chodniki dielektryczne, (uziemniki) kable uziemiające, mierniki, przepisy dot. atestacji osobistego wyposażenia do bezpiecznej obsługi.	EKP1, EKP4
13.	Procedury bezpiecznej obsługi urządzeń o napięciu powyżej 1 kV: pozwolenie wykonania i koordynacja prac, informacje, ostrzeżenia i zabezpieczenia przed nieuprawnionym wpływem na bezpieczeństwo prac, asysta podczas prac, kontrola obecności napięcia przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac.	EKP1, EKP4, EKP5

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Pomiary rezystancji izolacji.	EKP1, EKP4
2.	Badanie oleju transformatorowego.	EKP1, EKP4
3.	Wytrzymałość statyczna powietrza.	EKP1, EKP4
4.	Badanie izolatorów WN.	EKP1, EKP4
5.	Wytrzymałość udarowa powietrza.	EKP1, EKP4
6.	Pomiary wysokiego napięcia.	EKP1, EKP5

23. Technika cyfrowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Analizować układy kombinacyjne złożone z bramek logicznych, układów scalonych zawierających bloki arytmetyczne i komutacyjne.	K_W01, K_U01, K_U02 K_U03, K_U06, K_U07 K_K01, K_K04
EKP2	Projektować układy kombinacyjne złożone z bramek logicznych, układów scalonych zawierających bloki arytmetyczne i komutacyjne.	K_W01, K_U01, K_U02 K_U03, K_U06, K_U07 K_K01, K_K04
EKP3	Analizować układy sekwencyjne złożone z bramek logicznych, przerzutników, układów zawierających liczniki lub rejestry scalone.	K_W01, K_U01, K_U02 K_U03, K_U06, K_U07 K_K01, K_K04
EKP4	Projektować układy sekwencyjne, czasowe złożone z bramek logicznych, przerzutników, układów zawierających liczniki lub rejestry scalone.	K_W01, K_U01, K_U02 K_U03, K_U06, K_U07 K_K01, K_K04
EKP5	Budować układy cyfrowe złożone z układów scalonych.	K_W01, K_U01, K_U02 K_U03, K_U06, K_U07 K_K01, K_K04
EKP6	Zna układy programowalne, potrafi implementować algorytmy sterowania w układach programowalnych (CPLD, FPGA) z wykorzystaniem języka opisu sprzętu.	K_W01, K_W15, K_U01, K_U02, K_U03 K_U06, K_U07, K_K01 K_K04

Treści programowe:

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Systemy liczbowe i kody.	EKP1, EKP2
2.	Podstawowe układy cyfrowe. Symbole i schematy logiczne.	EKP1, EKP2
3.	Techniki realizacji i elementy teorii układów cyfrowych.	EKP1, EKP2
4.	Analiza i synteza układów kombinacyjnych.	EKP1, EKP2
5.	Analiza i synteza układów sekwencyjnych.	EKP3, EKP4
6.	Realizacja techniczna układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	EKP3, EKP4
7.	Scalone bloki funkcjonalne średniej skali integracji. Klasyfikacja układów programowalnych: SPLD, CPLD, FPGA. Struktury podstawowe układów programowalnych, architektura PAL, PLA i ich programowanie.	EKP2, EKP3, EKP4, EKP6
8.	Synteza nietypowych układów synchronicznych i asynchronicznych.	EKP3, EKP4
9.	Układy uzależnień czasowych.	EKP5
10.	Wykrywanie i eliminacja hazardów.	EKP1, EKP3

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Omówienie oprogramowania symulacyjnego.	EKP1
2.	Synteza układów kombinacyjnych, charakterystyki układów.	EKP1
3.	Bloki komutacyjne.	EKP1, EKP2
4.	Bloki arytmetyczne.	EKP1, EKP2
5.	Synteza układów sekwencyjnych.	EKP3

6.	Liczniki i rejestry scalone.	EKP4
7.	Układy uzależnień czasowych.	EKP5
8.	Projekt własny (tematyka do uzgodnienia). Zaliczenie I serii ćwiczeń.	EKP2, EKP4
9.	Sterowanie ploterem.	EKP2 ,EKP4, EKP5
10.	Sterowanie silnikiem krokowym.	EKP2 ,EKP4, EKP5
11.	Cyfrowy układ sterowania pracą windy ładunkowej, diagnostyka, symulacja awarii – układ wykonany w technologii TTL.	EKP1, EKP3
12.	Cyfrowy układ sterowania pracą windy ładunkowej, diagnostyka, symulacja awarii – układ wykonany w technologii CPLD.	EKP1, EKP3
13.	Sterowanie modelem dźwigu z wykorzystaniem układów CPLD.	EKP2, EKP4, EKP5
14.	Podstawowe bramki, generatory astabilne, monostabilne CMOS.	EKP1, EKP2, EKP5
15.	Zaliczenie II serii ćwiczeń.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4

24. Automatykacja systemów energetycznych

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Ma wiedzę w zakresie: obiekty sterowania, podstawowe pojęcia, systemy i podsystemy, zautomatyzowane układy sterowania i zabezpieczeń silników spalinowych głównych i pomocniczych, zautomatyzowane systemy paliwowe, smarne i chłodzenia SG i SP, automatyzacja pomp, sprężarek i wirówek, automatyzacja kotła i jego zabezpieczeń, automatyzacja elektrowni okrętowej, metody i sposoby sterowania obiektami, sterowniki programowalne, systemy SCADA, podstawowe metody sztucznej inteligencji.	K_W08, K_W11, K_W13, K_U01, K_U04, K_U05, K_U08, K_U14, K_U22, K_U26, K_U28
EKP2	Ma umiejętności w zakresie: zastosowanie posiadanej wiedzy w eksploatacji zautomatyzowanych systemów okrętowych, eksploatacja systemów automatyki okrętowej, zarówno elektrycznych, hydraulicznych, jak i pneumatycznych, dokonywanie diagnostyki zautomatyzowanych systemów energetycznych statku.	K_W08, K_W11, K_W13, K_U01, K_U04, K_U05, K_U08, K_U14, K_U22, K_U26, K_U28
EKP3	Ma wiedzę w zakresie tworzenia zautomatyzowanych okrętowych układów sterowania.	K_W08, K_W11, K_W13, K_U01, K_U04, K_U05, K_U08, K_U14, K_U22, K_U26, K_U28

Treści programowe:

Semestr 4

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

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

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Realizacja układu automatycznego sterowania z wykorzystaniem oprogramowania SCADA, sterownika programowalnego PLC, pulpitu operatorskiego i zadajników - dowolne okrętowe obiekty sterowania (pompy, wentylatory, zespoły prądowcowe, silnik główny, napędy i instalacje pomocnicze)	EKP3

<ul style="list-style-type: none">- układ automatyki systemu powietrza rozruchowego,- układy automatycznej regulacji temperatury i lepkości paliwa,- automatyka systemów pomocniczych silnika spalinowego, systemu chłodniczego, kotłów parowych,- automatyka sytemu smarnego sg i sp - sterowanie pomp transportowych, pomp obiegowych, regulacja temperatury oleju smarowego,- układy zdalnego sterowania śrubą nastawną,- automatyka systemu wytwarzania pary wodnej,- układ automatyki chłodni ładunkowej,- układ automatyki kontenera chłodniczego,- inne układy automatyki.	
---	--

25. Sterowniki programowalne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Formułować zadanie w kategoriach techniki sterowania.	K_W07, K_W15
EKP2	Skonfigurować sterownik do zadania.	K_U05, K_W15
EKP3	Oprogramować sterownik do realizacji prostego zadania sterowania.	K_W07, K_W15,
EKP4	Projektować proste kombinacyjne układy sterowania.	K_W15, K_U03, K_U12
EKP5	Projektować proste układy sterowania sekwencyjnego.	K_U15, K_W15, K_U03

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Programowalne układy sterowania, Zastosowania, budowa, zasada i cykl przetwarzania danych.	EKP2
2.	Podstawy sterowania. Funkcje logiczne, pamięci, przekaźniki czasowe i liczniki. Układy kombinacyjne i sekwencyjne.	EKP4, EKP5
3.	Komunikacja sterownika PLC z programatorem i panelami HMI. Protokół MPI i Industrial Ethernet.	EKP2
4.	Funkcje czasowe, generatory. Zastosowania. Przykłady sterowania układów kombinacyjnych.	EKP3, EKP4
5.	Detekcja zboczy. Podzielniki binarne. Zastosowania. Układ alarmowy.	EKP1, EKP3
6.	Typy zmiennych. Organizacja pamięci PLC. Dostęp bitowy i „bajtowy”. Zasada adresowania.	EKP1
7.	Operacje na typach złożonych.	EKP1
8.	Przykłady układów sekwencyjnych. Opis układu sekwencyjnego grafem przejść. Stopień wyjściowy PLC.	EKP1, EKP5
9.	Strukturyzacja programu. Bloki organizacyjne, Podprogramy: funkcje, bloki funkcji, bloki danych, przerwania.	EKP1, EKP3
10.	Obsługa stanowiska. BiHP, Edytor STEP7. Funkcje logiczne, pamięci, zadanie przykładowe. Adresy symboliczne, monitorowanie programu.	EKP1, EKP3
11.	Programowanie układów czasowych. Liczniki, generatory. Przykłady zastosowań. Narzędzie Variable Table.	EKP1, EKP3
12.	Operacje na typach złożonych i działania arytmetyczne stało- i zmiennoprzecinkowe. Funkcje Rotate i Shift. Programowanie funkcji FC ze zmiennymi lokalnymi.	EKP1, EKP3
13.	Funkcje logiczne na typach złożonych.	EKP1
14.	Programowanie układu sekwencyjnego. Przykład sterowania silnika dwubiegowego.	EKP1, EKP5
15.	Programowanie z zastosowaniem funkcji FC. Programowanie z zastosowaniem bloków funkcji FB.	EKP1
16.	Przykład zastosowania bloków funkcji FB. Wielokanałowy układ alarmowy.	EKP3
17.	Programowanie przerwań.	EKP3
18.	Zaliczenie.	EKP1, EKP2, EKP3
19.	Kolokwia.	

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Projektowanie układów kombinacyjnych i sekwencyjnych z PLC. Podstawy teorii automatów. Metody opisu.	EKP4, EKP5
2.	Projekt układu sterowania kombinacyjnego, opis układu funkcjami logicznymi, minimalizacja, programowanie, testowanie, prezentacja, wykonanie dokumentacji.	EKP4
3.	Projekt układu sterowania sekwencyjnego. Opis układu stanami, zmienna stanu, graf układu. Programowanie, testowanie i prezentacja układu.	EKP5

26. Wizualizacja procesów sterowania

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Połączyć i uruchomić komunikację PLC i HMI.	K_W06, K_W07
EKP2	Utworzyć wizualizację prostego układu sterowania z PLC.	K_W06, K_W07

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zasady wizualizacji w układach sterowania z PLC. Konstrukcja paneli HMI. Ergonomia.	EKP1, EKP2
2.	Edycja zmiennych bitowych. Lampy, wyświetlacze, przyciski i przełączniki wirtualne, przeznaczenie i konfiguracja.	EKP2
3.	Edycja zmiennych typu słowo. Wyświetlacze cyfrowe, mierniki analogowe, klawiatury, przyciski obsługi słowa.	EKP2
4.	Komunikacja paneli z PLC, podstawy edytora programowania panelu operatorskiego.	EKP1, EKP2

27. Sieci komputerowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Ma podstawową wiedzę w zakresie architektury sieci komputerowych i protokołów sieciowych, w szczególności w obszarze warstwy fizycznej, łącza danych, sieciowej i warstwy aplikacji.	K_W06, K_W07, K_W08, K_U08, K_U16, K_K01
EKP2	Wykorzystywać posiadaną wiedzę i umiejętności oraz korzystać z dokumentacji technicznej dla opracowania zadanych zagadnień w zakresie sieci komputerowych.	K_W06, K_W07, K_U08, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U16, K_K01, K_K04, K_K06

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Geneza sieci komputerowych. Organizacja modelu referencyjnego ISO OSI.	EKP1
2.	Sygnały w sieci i media transmisyjne. Topologie sieciowe. Zasoby sprzętowe i organizacja sieci.	EKP1
3.	Podstawowe właściwości wybranych sieci lokalnych. Standardy IEEE 802. Ethernet, rodzaje, media, metody dostępu do kanału komunikacyjnego.	EKP1
4.	Protokoły wyższych warstw, stos TCP/IP. Sieciowe systemy operacyjne i oprogramowanie narzędziowe. Sieci typu: Profibus DP, Industrial Ethernet, USS, Modus.	EKP1
5.	Administrowanie siecią. Bezpieczeństwo użytkowania.	EKP1
6.	Opracowanie projektu na temat określony przez prowadzącego.	EKP2
7.	Konfiguracja protokołu TCP/IP dla stacji roboczej z systemem Windows.	EKP2
8.	Diagnostyka i praca w sieci.	EKP2
9.	Język opisu strony - HTML.	EKP2
10.	Kaskadowe arkusze stylu - CSS.	EKP2
11.	Obsługa wiersza poleceń systemu Linux.	EKP2
12.	Prawa własności plików, katalogów i uprawnienia dostępu.	EKP2
13.	Tworzenie, modyfikacja i zarządzanie kontami użytkowników.	EKP2
14.	Elementy konfiguracji usług sieciowych, stacji roboczej z systemem Linux.	EKP2
15.	Elementy konfiguracji i obsługa serwera FTP.	EKP2
16.	Elementy konfiguracji i obsługa serwera WWW.	EKP2
17.	Rozliczenie przeprowadzonych zajęć.	

28. Technika iskrobezpieczeństwa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienić i opisać wzajemne uwarunkowania mające wpływ na zapłon.	K_W12
EKP2	Wymienić i opisać strefy zagrożenia wybuchowego.	K_W10, K_U12
EKP3	Wymienić i wyjaśnić metody i sposoby zabezpieczenia przeciwwybuchowego.	K_W16
EKP4	Wyjaśnić zasadę iskrobezpieczeństwa i opisać system iskrobezpieczny.	K_W12, K_W16
EKP5	Wymienić podstawowe założenia, wymagania i różnice w podejściu do zagadnień techniki przeciwwybuchowej w UE, poza UE i IECEx.	K_W10
EKP6	Rozróżnić i opisać różnego rodzaju budowy wykonania przeciwwybuchowego.	K_W10
EKP7	Dobierać odpowiednie urządzenie do strefy zagrożenia wybuchowego.	K_W01, K_U05, K_U09
EKP8	zaakceptować losowo dobrany zespół, uzgodnić podział zadań w pracach zespołu, przestrzegać zasady bezpieczeństwa obowiązujące w pomieszczeniach laboratoryjnych, zapytać i podejmuje dyskusję w odniesieniu do zagadnień będących przedmiotem zajęć	K_K04

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do przedmiotu. Zasady zaliczenia przedmiotu.	EKP 1
2.	Dyrektywy UE ATEX, wymagania IECEx i poza UE.	EKP 2
3.	Fizyczne podstawy wybuchu (warunki występowania wybuchu, parametry i własności transportowanych materiałów, granice wybuchowości, klasyfikacja (podział) gazów, pyłów, klasy temperaturowe). Oznaczenia ATEX, IECEx, inne	EKP 3
4.	Klasyfikacja obszarów zagrożonych wybuchem.	EKP 3, EKP 4
5.	Sposoby zabezpieczenia przeciwwybuchowego urządzeń elektrycznych i nieelektrycznych. Oznakowanie. Certyfikaty Ex.	EKP 4, EKP 5
6.	Wykonanie iskrobezpieczne. Urządzenia iskrobezpieczne. System iskrobezpieczny. FISCO. DART. Okablowanie.	EKP 1, EKP 4
7.	Sprawdzanie (kontrola) instalacji w wykonaniu przeciwwybuchowym.	EKP 3, EKP 4, EKP 7
8.	Przeprowadzenie zaliczenia w formie testu.	EKP 8
9.	Wprowadzenie do laboratorium. Zasady BHP. Sposób i zasady zaliczenia laboratorium. Omówienie merytoryczne wszystkich ćwiczeń.	EKP 5, EKP 7, EKP 8
10.	Badanie wpływu iskrobezpiecznego urządzenia towarzyszącego na właściwości analogowego dwuprzewodowego toru pomiarowego 4-20mA.	EKP 5, EKP 7, EKP 8
11.	Badanie wpływu bariery Zenera na iskrobezpieczny tor pomiarowy temperatury z czujnikiem termorezystancyjnym.	EKP 5, EKP 7, EKP 8
12.	Badanie wpływu bariery Zenera na iskrobezpieczny tor pomiarowy temperatury z czujnikiem termoelektrycznym.	EKP 5, EKP 7, EKP 8

13.	Badanie iskrobezpiecznego toru pomiarowego współpracującego z czujnikiem zbliżeniowym i łącznikiem binarnym.	EKP 5, EKP 7, EKP 8
14.	Badanie urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym innym niż iskrobezpiecznym.	EKP 3, EKP 5, EKP 6, EKP 7, EKP 8
15.	Zaliczenie.	EKP8

29. Budowa i teoria okrętu

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Zna konstrukcje oraz klasyfikuje statki ze względu na przeznaczenie i rodzaj napędu oraz zna materiały stosowane w budowie statków.	K_W09, K_U01
EKP2	Zna zasady pracy towarzystw klasyfikacyjnych oraz wydawane przez nie dokumenty. Zna sposoby określania pływalności i stateczności.	K_W09, 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_W09, K_U01
EKP4	Potrafi przeprowadzić tor kablowy przez gródź wodoszczelną.	K_W09, K_U01
EKP5	Potrafi zainstalować oświetlenie oraz wymuszoną wentylację w pomieszczeniach specjalnych.	K_W09, K_U01
EKP6	Potrafi obsługiwać oraz kontrolować urządzenia cumownicze i przeładunkowe na statku.	K_W09, K_U01
EKP7	Potrafi współpracować w ramach zespołu osób różnych narodowości.	K_K03

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE 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, EKP 4, EKP 5, EKP 7
7.	Mechanizmy i urządzenia okrętowe. Urządzenia kotwiczne i cumownicze.	EKP6, EKP 7
8.	Wyposażenie przeładunkowe. Wyposażenie ratunkowe.	EKP3, EKP 7
9.	Urządzenia sterowe.	EKP3

30. Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku

Efekty uczenia 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_W16, K_W18 K_U17, 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_W16, K_W18 K_U17, K_K02
EKP3	Opisać sposoby oraz potrafi udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	K_W16, K_W18 K_U17, K_K02
EKP4	Opisać i stosować bezpieczne zasady obsługi różnego typu akumulatorów, pracy w zbiornikach oraz pracy w strefie działania mikrofal na statku.	K_W16, K_W18 K_U17, K_K02
EKP5	Przeprowadzić okresowe kontrole sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych zagrożeń.	K_U17, K_K02

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ergonomia – pojęcia podstawowe. Stres, jako czynnik kształtujący relacje człowiek środowisko pracy.	EKP1
2.	Niezawodność obiektów technicznych, ryzyko i zarządzanie ryzykiem, metody analizy ryzyka w ocenie systemu człowiek – urządzenie.	EKP1
3.	Przepisy prawne armatorów i instytucji klasyfikacyjnych dotyczące bezpieczeństwa pracy na statkach morskich. Podstawowe wymagania w zakresie BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska pracy, pomieszczenia i przejścia na statkach.	EKP1, EKP2, EKP4
4.	Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych, prądy. napięcia bezpieczne. Sieci izolowane i uziemione, zasady uziemiania, kontrola stanu upływności sieci Elektryczność statyczna i prądy pojemnościowe na statku.	EKP1, EKP2, EKP4
5.	Możliwość porażenia prądem elektrycznym na statku, działanie prądu na organizm ludzki, udzielanie pierwszej pomocy i środki ochrony własnej elektryka.	EKP3
6.	Podział środków ochrony przeciwporażeniowej i zakres ich wykorzystania na statku, stopnie zagrożenia porażeniowego.	EKP1, EKP2
7.	Przygotowanie stanowiska pracy elektryka i zasady zachowania bezpieczeństwa podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym do i powyżej 1 kV.	EKP2
8.	Przykłady doboru środków ochrony przeciwporażeniowej dla wybranych stanowisk pracy elektryka na statku.	EKP2
9.	Bezpieczeństwo prac przy akumulatorach i materiałach żrących.	EKP4
10.	Bezpieczeństwo prac w zbiornikach i innych pomieszczeniach zamkniętych oraz pracy na wysokości. Promieniowanie mikrofalowe na statku i środki ochrony.	EKP4

31. Układy kondycjonowania energii elektrycznej

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Zdiagnozować potrzebę zastosowania układu kondycjonowania energii elektrycznej w systemie zasilania oraz dobrać jego właściwy typ i parametry.	K_W03, K_W08 K_U01, K_U03, K_U13
EKP2	Analizować rozwiązania, działanie oraz oceniać efekty techniczno-ekonomiczne od zastosowania układów kondycjonowania energii elektrycznej w różnych aplikacjach.	K_W03, K_W10 K_U01, J_U06, K_U08, K_U18
EKP3	Aktywnie uczestniczyć w pracach zespołów prowadzących uruchomienia i eksploatację różnych kondycjonerów energii elektrycznej, w tym także stosowanych do OZE.	K_W08, K_W10 K_U10

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Koncepcje urządzeń sprzęgających i sterujących parametrami energii w systemach AC: układy bezpośrednie FACTS i FACDS, układy z przetwarzaniem na prąd stały(H(M)VDC i LVDC), układy typu Custom Power.	EKP1 EKP2
2.	Teoria mocy chwilowej jako narzędzie do sterowania energoelektronicznymi - aktywnymi układami kondycjonowania energii elektrycznej.	EKP2
3.	Równoległe kondycjonery aktywne: układy SVC i STATCOM, filtry aktywne i hybrydowe - budowa, zastosowanie i podstawy sterowania, wybrane aplikacje.	EKP1 EKP2
4.	Układy bezprzerwowego zasilania: urządzenia UPS, zasobniki bateryjne, układy z redundancją, współpraca UPS-agregat, przykłady urządzeń seryjnych.	EKP1 EKP2
5.	Szeregowe kondycjonery aktywne: kompensatory synchroniczne (SSSC), układy odtwarzana napięcia (DVR), przesuwniki kąta fazowego (TCPAR).	EKP1 EKP2
6.	Kondycjonery energoelektroniczne w systemach „zielonej” energii: energetyka wiatrowa, systemy fotowoltaiczne, systemy MEW, inne niekonwencjonalne źródła energii.	EKP1, EKP2
7.	Układy energoelektroniczne do współpracy z zasobnikami energii : właściwości podstawowych zasobników (akumulatory, superkondensatory, kinetyczne, ogniwa paliwowe, kompresyjne, nadprzewodnikowe), wybrane rozwiązania.	EKP1, EKP2
8.	Falownik 3-poziomowy 4-przewodowy w układach STATCOM oraz energetycznego filtra aktywnego – badania parametrów układu oraz właściwości funkcjonalnych, statycznych i dynamicznych.	EKP2, EKP3
9.	Właściwości i charakterystyki tranzystorowych sprzęgów energoelektronicznych systemów PV z siecią AC jedno- i trójfazową – badania podstawowych układów bezpośrednich oraz układów transformatorowych.	EKP1, EKP2, EKP3
10.	Płynnie regulowany kompensator tyrystorowy SVC typu TSC/TCR – badanie charakterystyk sterowania i prądów w poszczególnych elementach i w sieci prądu w układach jedno- i trójfazowym dla różnych typowych rozwiązań.	EKP1, EKP2, EKP3
11.	Tranzystorowy trójfazowy stabilizator napięcia i przesuwnik kąta fazowego - badania charakterystyk sterowania i właściwości układów przy różnych zaburzeniach napięcia i rodzajach obciążeń.	EKP1, EKP2, EKP3
12.	Wielowięściowa przetwornica energoelektroniczna sprzęgająca	EKP1, EKP2, EKP3

system źródeł odnawialnych z siecią lokalną DC - badania właściwości przetwornicy w funkcji sterowania dla różnych algorytmów MPPT.	
---	--

32. Seminarium dyplomowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Określić metodykę realizacji pracy dyplomowej w zakresie analizy teoretycznej, badań symulacyjnych i eksperymentalnych.	K_W19, K_U01, K_U03, K_K01, K_K02
EKP2	Stosować poprawnie wymagania formalno-językowe i edycyjne przygotowania pracy dyplomowej.	K_W19, K_U04, K_U06, K_U18, K_K03, K_K04

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Praca dyplomowa inżynierska jako końcowy efekt studiów pierwszego stopnia. Rodzaje prac dyplomowych i ich specyfika: praca teoretyczna, doświadczalna, konstrukcyjna. Przedmiot i cel pracy.	EKP1
2.	Struktura i realizacja poszczególnych etapów pracy dyplomowej inżynierskiej: streszczenie, wstęp (wprowadzenie w tematykę pracy, cel pracy, założenia i ograniczenia, analiza stanu wiedzy), część główna (rozdziały merytoryczne), zakończenie (podsumowanie pracy), bibliografia, załączniki. Narzędzia wymagane do realizacji celu pracy.	EKP1, EKP2
3.	Metodyka prowadzenia prac badawczych: analiza teoretyczna, badania symulacyjne, badania eksperymentalne na obiektach rzeczywistych.	EKP1, EKP2
4.	Forma pracy: rozdziały, podrozdziały, numerowanie rysunków, wzorów i tabel, cytowania, typowe oznaczenia i symbole, wymagania formalno-językowe i edycyjne.	EKP2
5.	Prezentacja częściowych wyników pracy na seminarium dyplomowym: ogólne zasady prezentacji, selekcja informacji, sposoby eksponowania najistotniejszych fragmentów wystąpienia, wytyczne do przygotowania prezentacji w technice Power Point (czcionka, kolorystyka, wielkość liter, rysunków i tabel), odsyłacze do literatury.	EKP2

Przedmioty specjalistyczne – specjalność Elektroautomatyka Okrętowa

33. Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisuje urządzenia wchodzące w skład układów napędowych, opisuje układy: pomiaru prądu, napięcia, prędkości kątowej silnika, oblicza: momentu elektromagnetyczny, prędkość kątową, moc silnika, współczynnik mocy układu napędowego.	K_W03, K_W08, K_W13
EKP2	Wymienia układy napędowe, klasyfikuje je oraz opisuje zasady ich działania.	K_W10, K_W13
EKP3	Wymienia układy sterowania prędkością obrotową silników prądu stałego i zmiennego.	K_W08, K_W13
EKP4	Opisuje układy napędowe prądu stałego i przemiennego, wyjaśnia zasady ich działania oraz budowę.	K_W13
EKP5	Przestrzega zasad bezpieczeństwa obowiązujących w pomieszczeniach laboratoryjnych, postępuje zgodnie z instrukcją przeprowadzenia badań, akceptuje losowo dobrany skład zespołu.	K_K04
EKP6	Łączy elementy układu napędowego.	K_U03, K_U09
EKP7	Obsługuje układy napędowe prądu stałego i zmiennego.	K_U08, K_U09, K_U13
EKP8	Użytkuje w praktyce układy napędowe.	K_U08, K_U09, K_K04
EKP9	Identyfikuje sygnały kontrolne na płycie czołowej urządzeń.	K_U09

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicja układu napędowego. Struktura układu napędowego. Elementy składowe. Podział układów napędowych. Kierunki przepływu energii.	EKP1
2.	Definicja maszyny roboczej. Rodzaje momentów oporowych maszyn roboczych. Charakterystyki mechaniczne maszyn roboczych.	EKP1
3.	Dynamika układu napędowego. Moment dynamiczny. Stan ustalony pracy napędu. Stan dynamiczny (przejściowy) pracy napędu. Podstawowe równanie ruchu (równanie momentów). Uproszczone równanie ruchu. Równowaga pracy układu napędowego.	EKP1
4.	Silnik prądu stałego – budowa. Podział maszyn prądu stałego ze względu na sposób wzbudzenia. Oznaczenia zacisków. Podstawowe zależności. Model matematyczny maszyny prądu stałego. Stan ustalony pracy maszyny.	EKP1
5.	Równanie charakterystyki mechanicznej silnika prądu stałego. Charakterystyka naturalna. Charakterystyki sztuczne.	EKP1
6.	Sterowanie prędkością kątową silnika prądu stałego. Zmiana napięcia na zaciskach silnika. Osłabienie strumienia wzbudzeń silnika.	EKP3
7.	Hamowanie układów napędowych z silnikiem prądu stałego. Rodzaje i funkcje hamowania. Układy hamowania elektrycznego.	EKP2
8.	Zasilanie silnika w układach napędowych prądu stałego. Przemysłowe rozwiązania układów napędowych prądu stałego.	EKP1, EKP4
9.	Silniki prądu przemiennego – podział, budowa, zasada działania.	EKP1
10.	Silnik asynchroniczny (indukcyjny). Podstawowe zależności. Opis silnika	EKP1

	za pomocą metody symbolicznej. Schemat zastępczy jednofazowy silnika indukcyjnego. Wykres wektorowy silnika.	
11.	Charakterystyki mechaniczne silnika indukcyjnego. Uproszczony wzór Klossa. Kształtowanie charakterystyk mechanicznych. Właściwości silnika indukcyjnego.	EKP1, EKP4
12.	Rozruch układów napędowych z silnikiem indukcyjnym. Metody rozruchu. Cel i sposoby ograniczania prądu rozruchowego. Hamowanie indukcyjne.	EKP2
13.	Sterowanie prędkości kątowej silnika indukcyjnego w układzie napędowym.	EKP3
14.	Przemysłowe rozwiązania regulowanych układów napędowych prądu przemiennego.	EKP4

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych i zasady BHP w laboratorium napędu elektrycznego.	EKP5
2.	Kształtowanie charakterystyk mechanicznych silnika indukcyjnego pierścieniowego, hamowanie elektryczne silników prądu przemiennego.	EKP6, EKP7
3.	Sterowanie prędkością kątową silnika prądu stałego w układzie Ward – Leonarda.	EKP6, EKP7
4.	Stycznikowo – przekaźnikowy układ automatycznego rozruchu silnika wielobiegowego.	EKP6
5.	Nawrotny, dwustrefowy układ napędowy prądu stałego z silnikiem obcowzbudnym – stany ustalone pracy napędu.	EKP7
6.	Sterowanie prędkości kątowej silnika indukcyjnego-pierścieniowego za pomocą zmiany napięcia stojana i dodatkowej rezystancji w obwodzie wirnika.	EKP7
7.	Układ napędowy prądu przemiennego z silnikiem indukcyjnym klatkowym zasilanym z falownika napięcia z modulacją MSI.	EKP8, EKP9

34. Elektroenergetyka okrętowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia rodzaje elektrycznych sieci energetycznych prądu przemiennego ze szczególnym uwzględnieniem sieci stosowanych na statkach, w tym sieci wysokonapięciowych.	K_W09, K_W12, K_U08, K_U10
EKP2	Opisuje zasady pracy równoległej prądnic synchronicznych i metody synchronizacji.	K_W09, K_W12, K_U08, K_U10
EKP3	Omawia problematykę pracy prądnic wałowych.	K_W09, K_W12, K_U08, K_U10
EKP4	Objaśnia zabezpieczenia prądnic okrętowych.	K_W09, K_W12
EKP5	Zna wymagania towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące układów wzbudzenia i regulacji napięcia prądnic okrętowych.	K_W09, K_W12
EKP6	Dokonyje synchronizacji prądnic i przeprowadza proces rozdziału mocy czynnej oraz biernej.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP7	Rozróżnia poszczególne elementy elektrowni okrętowej, zna ich przeznaczenie i rolę w systemie elektroenergetycznym.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP8	Obsługuje analogowe i cyfrowe układy zabezpieczeń.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP9	Rozumie i reaguje na dodatkowe zjawiska występujące w systemie elektroenergetycznym okrętowym.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP10	Obsługuje prądnice wałową.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP11	Określa ogólne zasady eksploatacji sieci elektroenergetycznych.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Systemy elektroenergetyczne statku. Struktury systemu elektroenergetycznego. Stany ustalone. Stabilność układów elektroenergetycznych. Regulacja częstotliwości i mocy czynnej. Regulacja poziomów napięcia i rozptywu mocy biernej. [STCW-5.1.13-3]	EKP1, EKP2, EKP4, EKP5
2.	Jakość energii elektrycznej i jej wpływ na pracę odbiorników. [STCW-5.1.13-4]	EKP1, EKP3
3.	Układy połączeń elektroenergetycznych systemów okrętowych z siecią lądową. [STCW-5.1.13-8]	EKP1
4.	Bilans energetyczny statku, dobór mocy i liczby prądnic. [STCW-5.1.13-9]	EKP1, EKP2, EKP3
5.	Podstawowe i awaryjne źródła energii elektrycznej na statku. Prądnice wałowe. [STCW-5.1.13-10]	EKP3, EKP4
6.	Systemy elektroenergetyczne statku, rozdział energii elektrycznej dużych mocy i przy napięciu powyżej 1 kV. [STCW-5.1.13-11]	EKP1
7.	Synchronizacja i praca równoległa prądnic okrętowych. [STCW-5.1.13-12]	EKP2

8.	Układy regulacji napięcia prądnic okrętowych. [STCW-5.1.13-14]	EKP2, EKP4
9.	Rozdzielnice energii elektrycznej i ich wyposażenie. [STCW-5.1.13-15]	EKP1
10.	Układy zasilania elektrycznych napędów głównych. [STCW-5.1.13-16]	EKP1
11.	Zaliczenie.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
12.	Zapoznanie się z budową rozdzielnicę główną, jej układem elektrycznym i aparaturą oraz z właściwościami ruchowymi i funkcjami, jakie spełnia podczas eksploatacji w warunkach rzeczywistych.	EKP7
13.	Badanie procesu synchronizacji ręcznej, półautomatycznej i automatycznej prądnic okrętowych.	EKP2, EKP6, EKP7
14.	Badanie synchronizatorów półautomatycznego i automatycznego.	EKP6
15.	Badanie rozptyłu mocy czynnej w czasie pracy równoległej prądnic okrętowych.	EKP2, EKP6
16.	Badanie rozptyłu mocy biernej w czasie pracy równoległej prądnic okrętowych.	EKP2, EKP6
17.	Badanie diagnostyczne analogowych regulatorów napięcia prądnicy okrętowej.	EKP5, EKP9
18.	Badanie diagnostyczne cyfrowych regulatorów napięcia prądnicy okrętowej.	EKP5, EKP9
19.	Badanie diagnostyczne rozdzielnic w układzie pracy automatycznej.	EKP_6
20.	Badanie zabezpieczeń okrętowej prądnicy synchronicznej.	EKP4, EKP8
21.	Badanie stanów przejściowych wykorzystaniem modelu fizycznego elektrowni okrętowej i układu UPS.	EKP7
22.	Badanie zaniku zasilania (black-out) w okrętowym systemie elektroenergetycznym.	EKP7
23.	Badanie współpracy okrętowej rozdzielnic awaryjnej z okrętową rozdzielnicą główną.	EKP7, EKP9
24.	Sterowanie i wizualizacja pracy rozdzielnic okrętowej za pomocą sterowników PLC i komputera PC.	EKP11
25.	Badanie prądnicy wałowej.	EKP10
26.	Zaliczenie. Termin dodatkowy.	EKP6-11

35. Urządzenia i układy automatyki

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Student wymienia poznane elementy pomiarowe i przetworniki. Wymienia poznane regulatory cyfrowe. Wyjaśnia zasady doboru regulatorów do obiektu. Wyjaśnia działanie układów zdalnego sterowania w zamkniętym układzie regulacji.	K_W09 ; K_W12 ; K_W15
EKP2	Student klasyfikuje poznane elementy pomiarowe i przetworniki. Klasyfikuje poznane regulatory cyfrowe. Formułuje zasady doboru regulatorów do obiektu. Prezentuje działanie układów zdalnego sterowania w zamkniętym układzie regulacji.	K_U11 ; K_U12 ; K_U13

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Elementy pomiarowe i przetworniki w układach regulacji przemysłowej. Urządzenia wykonawcze -elementy nastawcze, elementy napędowe, wzmacniacze mocy, urządzenia porównujące. Programowalne czujniki i przetworniki pomiarowe, metody i układy pomiarowe: UV, IR, rozproszenie światła etc. Zasady pomiaru i czujniki zawartości substancji ropopochodnych w wodzie.	EKP 1
2.	Autonomiczne cyfrowe regulatory PID i Fuzzy Logic - zasady działania, budowa, obsługa, dobór nastaw.	EKP 1
3.	Regulatory P, PI, PD, PID w sterownikach PLC - sposoby uruchamiania i podłączenia do obiektu, dobór parametrów i nastaw, monitoring przebiegu zmiennych - współpraca z przetwornikami AC/DC i DC/AC w czasie rzeczywistym.	EKP 1
4.	Zdalne układy sterowania w zamkniętym układzie regulacji (czujniki-regulator - elementy wykonawcze - obiekt). Układy automatyki wykorzystywane przy zdalnym pomiarze, monitoringu i sterowaniu. Sposoby i metody zdalnego sterowania obiektem regulacji: PLC, GSM, Internet, układy SCADA.	EKP 1

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Identyfikacja obiektu, praktyczne określenie transmitancji obiektu oraz regulacja dwupołożeniowa temperatury przy zastosowaniu termopary i czujnika RTD. Układy z autonomicznym, cyfrowym regulatorem PID z korekcją - programowanie i dobór nastaw w zależności od punktu pracy, programowanie dołączanych czujników, monitoring przebiegów. Regulacja fuzzy-logic.	EKP 2
2.	Autonomiczne cyfrowe regulatory PID i Fuzzy Logic - zasady działania, budowa, obsługa, dobór nastaw.	EKP 2
3.	Pomiar charakterystyk statycznych przetworników - czujnik oporowy RTD - na wyjściowy sygnał prądowy, przy użyciu linii dwu - i	EKP 2

	<p>trójprzewodowej ze zmienną rezystancją przewodów. Przetwornik napięcia przemiennego (0-10V)- na wyjściowy sygnał prądowy. Przetwornik przesunięcia liniowego trzpienia siłownika lub wrzeciona zaworu - na wyjściowy sygnał prądowy.</p>	
4.	<p>Uruchomienie zdalnego monitoringu i sterowania pomiędzy obiektem z lokalną i zdalną stacją sterującą. Warianty ze sterowaniem lokalnym, zdalnym sterowaniem i łącznością dwustronną z zastosowaniem układów SCADA.</p>	EKP 2
5.	<p>Zdalne sterowanie liniowym siłownikiem elektrycznym. Lokalne i zdalne stanowiska sterowań (Internet). Pomiar charakterystyk statycznych siłownika we współpracy z obiektem rzeczywistym.</p>	EKP 2

36. Automatykacja okrętowych systemów energetycznych

Efekty uczenia 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

Treści programowe:

Semestr 6

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

37. Okrętowe urządzenia pokładowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisuje i charakteryzuje elementy składowe i układy sterowania napędów hydraulicznych stosowanych w okrętowych urządzeniach pokładowych.	K_W03
EKP2	Opisuje budowę i działanie oraz interpretuje schematy sterowania dźwigów pokładowych oraz systemów przeładunkowych na zbiornikowcach.	K_W03, K_W08, K_W10, K_U01, K_U08, K_U13
EKP3	Opisuje budowę i działanie oraz interpretuje schematy zasilania oraz sterowania wciągarek cumowniczo-kotwicznych.	K_W03, K_W08, K_W10, K_U01, K_U08, K_U13

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Typy statków, stosowane na nich urządzenia pokładowe.	EKP 2, EKP 3
2.	Podstawy napędu i sterowania hydraulicznego.	EKP 1
3.	Żurawie pokładowe bomowe i wysięgnikowe, suwnice bramowe - podział, rodzaje pracy, zasilanie, układy napędowe elektryczne, hydrauliczne i elektrohydrauliczne, układy sterowania, zabezpieczenia, wyposażenie pomocnicze.	EKP 2
4.	Urządzenia przeładunkowe na zbiornikowcach - podział, napędy oraz układy sterowania pomp i zaworów, systemy wytwarzania gazu obojętnego, pomiary poziomu zbiorników ładunkowych i balastowych.	EKP 2
5.	Urządzenia przeładunkowe na statkach Ro-Ro.	EKP 2
6.	Urządzenia przeładunkowe na masowcach i statkach przeznaczonych do przewozu różnych rodzajów ładunków.	EKP 2
7.	Urządzenia cumowniczo-kotwiczne - podział, budowa, rodzaje pracy, napędy i układy sterowania.	EKP 3
8.	Wciągarki szalupowe, trapowe, trałowe, holownicze.	EKP 3

38. Urządzenia elektronawigacyjne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia i klasyfikuje układy pomiaru parametrów ruchu statku.	K_W11, K_U01
EKP2	Charakteryzuje i objaśnia działanie poszczególnych systemów pomiaru pozycji statku.	K_W02, K_W03, K_W11, K_U01, K_K01, K_K04, K_K05
EKP3	Klasyfikuje i prezentuje układy pomiaru i obliczania kierunku ruchu statku, kursu i kąta drogi nad dnem.	K_W02, K_W03, K_W11, K_U01, K_K01, K_K04, K_K05
EKP4	Wymienia układy pomiaru i obliczania prędkości statku, klasyfikuje je oraz opisuje zasady ich działania.	K_W02, K_W03, K_W11, K_U01, K_K01, K_K04, K_K05
EKP5	Opisuje pozostałe urządzenia elektronawigacyjne znajdujące się na mostku.	K_W02, K_W03, K_W11, K_U01, K_K01, K_K04, K_K05
EKP6	Wymienia funkcje realizowane przez system mostka zintegrowanego oraz wyjaśnia rolę protokołu NMEA w układzie.	K_W02, K_W03, K_W11, K_K01, K_K04, K_K05
EKP7	Wymienia układy sterowania ruchem statku oraz porządkuje układy sterowania ruchem statku pod kątem wymagań eksploatacyjnych i instalacji okrętowych.	K_W02, K_W03, K_W11, K_K01, K_K04, K_K05
EKP8	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_W02, K_W03, K_W11, K_U01, K_K01, K_K04, K_K05
EKP-9	Obsługuje okrętowy odbiornik GPS, analizuje wskazania okrętowego odbiornika GPS, porównuje je dla różnych chwil czasowych i wyjaśnia otrzymane wyniki.	K_W11, K_U03, K_U08, K_U13, K_K03, K_K04
EKP10	Uruchamia i obsługuje kompas żyroskopowy, programuje sekwencje ruchu platformy obrotowej żyrokompasu i wyjaśnia fazy pracy statycznej i dynamicznej.	K_W11, K_U03, K_U08, K_U13, K_K03, K_K04
EKP11	Uruchamia i obsługuje dwuskładowy log elektromagnetyczny i log dopplerowski, przeprowadza badania obu urządzeń dla różnych reżimów pracy.	K_W11, K_U03, K_U08, K_U13, K_K03, K_K04
EKP12	Obsługuje echosondę okrętową, opracowuje i programuje sekwencje ruchu symulatora dna morskiego, wykonuje pomiary głębokości akwenu.	K_W11, K_U03, K_U08, K_U13, K_K03, K_K04

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Układy pomiaru parametrów ruchu statku, podział i rozmieszczenie urządzeń na jednostkach.	EKP1
2.	Systemy pomiaru pozycji statku, podział metod wyznaczania pozycji, układy współrzędnych globalne i lokalne.	EKP2
3.	Metody przeliczania parametrów ruchu obiektu pomiędzy różnymi układami współrzędnych.	EKP2
4.	Globalne systemy określania pozycji, system Loran-C i system GPS, zasada działania, błędy pomiaru, przykładowe rozwiązania fabryczne,	EKP2

	system DGPS, EGNOS i E-Loran, GLONASS, GALLILEO.	
5.	Układy nawigacji inercyjnej, układy kardanowe i bezkardanowe, zasada działania, rodzaje kompasów prędkościowych i przyspieszeniomierzy używane w tych układach, rozwiązania w technologii MEMS, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP2
6.	Lokalne systemy określania pozycji: układy hydroakustyczne, inklinometryczne i laserowe.	EKP2
7.	Zobrazowanie pozycji statku z wykorzystaniem map elektronicznych, system ECDIS.	EKP1, EKP2
8.	Układy pomiaru kierunku ruchu statku, kompasy magnetyczne i żyrokompasy, zasada działania, błędy pomiaru (dewiacje), zasady eksploatacji, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP3
9.	Kompasy optyczne, zasada działania, błędy pomiaru, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP3
10.	Kompasy GPS, zasada działania, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP3
11.	Systemy pomiaru prędkości statku, podział logów.	EKP4
12.	Logi mechaniczne i ciśnieniowe, zasada działania, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP4
13.	Log elektromagnetyczny, dopplerowski i korelacyjny, zasada działania, przykładowe rozwiązania fabryczne.	EKP4
14.	Pozostałe urządzenia elektronawigacyjne: radary, ARPA, AIS, echosondy, wiatromierze, MRU, VDR, S-VDR.	EKP5
15.	Mostek zintegrowany, elementy składowe systemu, funkcje układu, protokół NMEA.	EKP6
16.	Układy sterowania ruchem statku, podział, stosowane metody, autopiloty, układy sterowania na trajektorii, układy sterowania wielowymiarowego.	EKP7
17.	Nowe rozwiązania pędników okrętowych. Pędniki azymutalne, pędniki strumieniowe i pędniki z silnikami wieńcowymi. Budowa i zasada działania. Metody sterowania oraz sposoby zasilania.	EKP8

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Obsługa odbiornika okrętowego GPS, ocena dokładności jego wskazań.	EKP9
2.	Uruchamianie oraz obsługa kompasu dwużyroskopowego, badanie urządzenia w stanach ustalonych i przejściowych, programowanie sekwencji ruchu symulatora jednostki, ocena dokładność wskazań żyrokompasu.	EKP10
3.	Uruchamianie i obsługa logu dopplerowskiego oraz dwuskładowego logu elektromagnetycznego, ocena dokładności wskazań.	EKP11
4.	Obsługa echosondy, programowanie sekwencji ruchu symulatora dna oraz ocena dokładności wskazań.	EKP12

39. Urządzenia łączności okrętowej

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia podstawowe zagadnienia dotyczące łączności morskiej.	K_W02
EKP2	Ma świadomość roli łączności okrętowej w zapewnieniu bezpieczeństwa statku.	K_K04
EKP3	Wymienia dokumenty służbowe stacji statkowej.	K_W03
EKP4	Opisuje organizację łączności okrętowej.	K_W11
EKP5	Wymienia podstawy funkcjonowania Światowego morskiego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa – GMDSS.	K_W11
EKP6	Podaje organizację statkowej łączności wewnętrznej.	K_W11
EKP7	Opisuje statkową sieć telefoniczną.	K_W11
EKP8	Opisuje urządzenie rozgłośni manewrowej.	K_W11
EKP9	Stosuje dokumenty służbowe.	K_U01
EKP10	Obsługuje urządzenia radiowe VHF.	K_U01
EKP11	Obsługuje urządzenia awaryjne EPIRB i SART.	K_U01
EKP12	Obsługuje odbiornik NAVTEX.	K_U01
EKP13	Obsługuje centralę statkowej sieci telefonicznej.	K_U01
EKP14	Obsługuje rozgłoszenie manewrową.	K_U01

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wyposażenie statku morskiego w urządzenia łączności – systemy i urządzenia radionawigacyjne, radiokomunikacyjne, identyfikacji statków i łączności wewnętrzzostatkowej.	EKP1
2.	Rodzaje łączności i stacji radiowych w radiokomunikacji morskiej.	EKP2
3.	System GMDSS - organizacja, struktura i przeznaczenie.	
4.	Podsystemy składowe GMDSS – naziemne i satelitarne; charakterystyka i przeznaczenie systemów Inmarsat, DSC, NBDP, EPIRB, SART i NAVTEX.	EKP4
5.	Alarmowanie i łączność w niebezpieczeństwie.	EKP5
6.	Propagacja fal radiowych w zakresach częstotliwości wykorzystywanych w łączności morskiej.	EKP6
7.	Anteny morskich urządzeń radiokomunikacyjnych – właściwości, zasady eksploatacji i konserwacja.	EKP7
8.	Radiowa łączność wewnętrzzostatkowa – organizacja, charakterystyka	EKP8

	urzędzeń.	
9.	Przewodowa łączność wewnątrzstatkowa – sieć telefoniczna, centrala statkowa, rozgłównia manewrowa.	EKP9
10.	Zasilanie statkowych urządzeń łączności.	EKP10
11.	Zakłócenia i ich wpływ na pracę urządzeń radioelektronicznych.	EKP11
12.	Wprowadzenie, regulamin laboratorium.	
13.	Centrala statkowej sieci telefonicznej – podstawowe funkcje i eksploatacja.	EKP12
14.	Radiostacja statkowa – budowa i konfiguracja.	EKP13
15.	Statkowe terminale łączności satelitarnej Inmarsat - podstawowe funkcje i eksploatacja.	EKP14
16.	Cyfrowe selektywne wywołanie (DSC) – podstawowe funkcje i eksploatacja.	EKP10, EKP11
17.	EPIRB, SART i odbiornik NAVTEX - podstawowe funkcje i eksploatacja.	EKP12
18.	Urządzenia radiotelefoniczne VHF - podstawowe funkcje i eksploatacja.	EKP10
19.	Rozgłównia manewrowa - podstawowe funkcje i eksploatacja.	EKP14

40. Eksploatacja okrętowych urządzeń elektrycznych

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Zna podstawowe wymagania towarzystw klasyfikacyjnych wynikające z przepisów dotyczące obsługi urządzeń na statkach.	K_W13, K_U01, K_U06, K_U22, K_K03
EKP2	Rozumie i umie przeprowadzić proces remontowy urządzenia zarówno pod kątem diagnozy, planowania, wykonania.	K_W13, K_U01, K_U03, K_U06, K_U22, KK03
EKP3	Prawidłowo przeprowadza praktycznie proces diagnostyczny i naprawczy danego urządzenia elektrycznego.	K_U01, K_U03, K_U06, K_U22, K_U24, K_K03, K_W13

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Organizacja i zakres pracy elektryka na statku.	EKP1
2.	Wyposażenie warsztatu pracy służby elektrycznej na statku oraz podstawowa jego obsługa.	EKP2
3.	Uprawnienia instytucji klasyfikacyjnych.	EKP1
4.	Kompetencje Urzędu Morskiego.	EKP1
5.	Przepisy instytucji klasyfikacyjnych w zakresie urządzeń elektrycznych.	EKP1
6.	Okresowa kontrola i dokumentowanie sprawności różnych systemów elektrycznych na statku np. (agregatu awaryjnego, wykrywania pożaru itp.).	EKP1
7.	Dokumentacja techniczna oraz organizacja służb technicznych na statku.	EKP2
8.	Klasyfikacja remontowa, dokumentacja okresów przeglądów w tym stanu izolacji.	EKP2
9.	Metody i sposoby diagnozowania sprawności elektrycznych urządzeń okrętowych oraz legalizacja przenośnej aparatury pomiarowej stosowanej na statkach np.(mierniki uniwersalne, oscyloskopy, kalibratory przetworników i inne.).	EKP2
10.	Diagnostyka wybranych urządzeń elektrycznych na statku przy pomocy różnych metod i schematów.	EKP2
11.	Wymiana sieci kablowej i osprzętu, zarabianie końcówek kabli okrętowych.	EKP3
12.	Konserwacja i naprawa opraw oświetleniowych.	EKP3
13.	Diagnostyka maszyny prądu stałego, pomiary parametrów techniczno-eksploatacyjnych w sprawnej maszynie.	EKP3
14.	Diagnostyka maszyny prądu stałego, pomiary parametrów techniczno-eksploatacyjnych w kontrolowanych stanach awaryjnych.	EKP3
15.	Diagnostyka maszyny asynchronicznej, pomiary parametrów techniczno-eksploatacyjnych w sprawnej maszynie.	EKP3
16.	Diagnostyka maszyny indukcyjnej, pomiary parametrów techniczno-eksploatacyjnych w kontrolowanych stanach awaryjnych.	EKP3
17.	Diagnostyka maszyny synchronicznej, pomiary parametrów techniczno-eksploatacyjnych w kontrolowanych stanach awaryjnych.	EKP3
18.	Demontaż i montaż maszyn prądu stałego i przemiennego, centrowanie	EKP3

	wałów.	
19.	Sprzęganie maszyn elektrycznych z innymi urządzeniami.	EKP3
20.	Ochrona katodowa i elektrochemiczna ochrona przed mikroorganizmami.	EKP3
21.	Informatyczne systemy zarządzania przeglądami i remontami i częściami zamiennymi.	EKP2
22.	Sposoby lokalizacji i usuwania niskich stanów izolacji różnych obwodów w tym diagnostyka elementów systemów wysokonapięciowych.	EKP2

41. Systemy kontrolno-pomiarowe na statku

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Opisywać i charakteryzować podstawowe rodzaje systemów monitoringu siłowni okrętowych i pokładu.	K_W09, K_W12, K_W14,
EKP 2	Wymienić i zaprezentować różne rodzaje torów pomiarowych i wykonawczych stosowanych w systemach monitoringu i sterowania, również stosowanych w obszarach zagrożonych wybuchem.	K_W12
EKP 3	Zmontować i skonfigurować tory pomiarowe lub wykonawcze zgodnie z dokumentacją.	K_U03, K_U05, K_K04, K_K05
EKP 4	Zastosować różnego rodzaju kalibratory i symulatory sygnałów bądź czujników w czasie diagnozowania bądź kalibracji.	K_U01, K_U18, K_K04, K_K05
EKP5	Rozpoznać i prawidłowo sprawdzać oraz konserwować systemy monitoringu ppoż.	K_U01, K-U03, K_U05

Treści programowe:

Semestr 6

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

42. Siłownie okrętowe i mechanizmy pomocnicze

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wyjaśnić funkcję, budowę i działanie instalacji siłowni i ogólnookrętowych oraz systemów energetycznych i napędowych statków towarowych.	K_W10
EKP2	Wymienić rodzaje czynników występujących w instalacjach statkowych, układach energetycznych i napędowych oraz zna wartości parametrów roboczych i granicznych tych parametrów.	K_W3
EKP3	Posługiwać się dokumentacją techniczno-ruchową, także w języku angielskim, w zakresie użytkowania instalacji statkowych oraz systemów energetycznych i napędowych statku.	K_W10
EKP4	Scharakteryzować rozwiązania zwiększające sprawność siłowni Okrętowych oraz obniżające koszty eksploatacji, a także zna zasady ekonomicznej eksploatacji siłowni.	K_W3, K_W10,
EKP5	Wymienić i scharakteryzować zasady bezpiecznej eksploatacji i kontroli prawidłowej pracy instalacji statkowych, elektrowni okrętowej i układu napędowego.	K_W3, K_W10
EKP6	Scharakteryzować pracę układów napędowych i siłowni w stanie ustalonym ruchu oraz w stanach przejściowych: manewry, rozpędzanie, hamowanie.	K_W3, K_W10
EKP7	Scharakteryzować zasady postępowania i procedury podczas wachty w aspekcie wykrywania zagrożeń i ich wystąpienia, np. wystąpienie pożaru, znaczne wycieki paliwa itp.	K_W3, K_W10

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Opory statku, pędniki okrętowe, układy napędowe statków.	EKP1, EKP5, EKP6
2.	Zapotrzebowanie mocy do napędu statku, zapotrzebowanie energii elektrycznej i cieplnej.	EKP1, EKP2, EKP3
3.	Sprawność urządzenia i układów urządzeń. Sprawność silnika, siłowni i napędu.	EKP4
4.	Podział i rodzaje siłowni okrętowych.	EKP1, EKP4
5.	Budowa silników spalinowych napędu głównego i pomocniczych statku.	EKP1, EKP2, EKP5
6.	Bilans cieplny silnika. Utylizacja ciepła. Sprawność ogólna siłowni.	EKP1, EKP4
7.	Współpraca silnik, kadłub śruba.	EKP3, EKP4
8.	Charakterystyki napędowe.	EKP3
9.	Kotły pomocnicze siłowni spalinowych.	EKP1, EKP2
10.	Pompy: waporowe i wirowe.	EKP1, EKP2
11.	Sprężarki: waporowe i wirowe.	EKP1, EKP2
12.	Filtry i wirówki.	EKP1, EKP2
13.	Wymienniki ciepła: chłodnice, podgrzewacze, skraplacze, wyparowniki.	EKP1, EKP2
14.	Maszyny sterowe.	EKP1, EKP2
15.	Sposoby wytwarzania energii elektrycznej na statku.	EKP5
16.	Instalacje chłodzenia silników wodą słodką.	EKP1, EKP2
17.	Instalacje chłodzenia silników wodą morską.	EKP1, EKP2
18.	Instalacje oleju smarowego – transportowo oczyszczająca, oleju cylindrowego i obiegu.	EKP1, EKP2
19.	Instalacja paliwowa: transportu, oczyszczająca i zasilająca.	EKP1, EKP2
20.	Instalacja sprężonego powietrza.	EKP1, EKP2
21.	Instalacja parowa pomocnicza.	EKP1, EKP2

22.	Instalacje ogólnokrętowe: zęzowa, balastowa, sanitarna.	EKP1, EKP2
23.	Eksploatacja siłowni okrętowej. Praca mechanika wachtowego na wachcie portowej i morskiej. Przygotowanie do ruchu, przestawienie z ruchu portowego na morski i odwrotnie. Postępowanie po wystąpieniu stanu „black-out”.	EKP6, EKP7
24.	Symulator siłowni okrętowej.	EKP5, EKP6
25.	Siłownie statków z napędem spalinowo -elektrycznym i napę turbinami spalinowymi generatorów głównych napędów elektrycznych.	EKP1
26.	Badanie pomp wirowych: charakterystyki, moc, straty. Badan układu pompowego, szeregowo i równoległa praca pomp wirowych.	EKP1, EKP2
27.	Badanie sprężarki tłokowej: charakterystyki, współpraca z instalacją sprężonego powietrza.	EKP1, EKP2
28.	Badanie wymiennika ciepła: określenie przekazywanej energii sprawność wymiennika.	EKP1, EKP2
29.	Obsługa silnika spalinowego: uruchamianie, obserwacja podczas pracy, odstawianie.	EKP1, EKP2
30.	Obsługa wirówek paliwa.	EKP1, EKP2
31.	Symulator siłowni okrętowej.	EKP6

43. Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wyjaśnić budowę i działanie okrętowego urządzenia chłodniczego oraz jego głównych elementów, stosowane syntetyczne czynniki chłodnicze i oleje, omówić działanie lodówki, chłodni prowiatowej i ładunkowej.	K_W02, K_W03, K_W09, K_W11, KW18
EKP2	Wykazać się wiedzą w zakresie automatyki chłodni prowiatowej, centrali klimatyzacyjnej, systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz kontenerów chłodniczych.	K_W02, K_W03, K_W09, K_W11, KW18
EKP3	Przedstawić różne rodzaje systemów wentylacyjnych, ich budowę, zadania i sposoby ich sterowania.	K_W02, K_W03, K_W09, K_W11, KW18
EKP4	Obsługiwać urządzenie chłodnicze podczas jego eksploatacji, dokonywać kontroli podstawowych jego parametrów i oceniać ogólny stan techniczny systemu chłodzenia, uzupełnić czynnik chłodniczy w instalacji i olej w sprężarce.	K_U03, K_U17
EKP5	Ustawić parametry oraz regulować automatykę chłodni prowiatowej, ładunkowej oraz kontenera chłodniczego włącznie z systemami klimatyzacyjnymi.	K_U03, K_U17, K_U18
EKP6	Prawidłowo eksploatować systemy wentylacyjne statku.	K_U03, K_U17
EKP7	Prawidłowo współpracować w zespole losowo dobranych ludzi, przyjmuje krytyczne uwagi i analizuje rezultaty swoich działań.	K_K03, K_K04

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Fizyczne zasady otrzymywania niskich temperatur.	EKP1
2.	Funkcje urządzenia chłodniczego i klimatyzacyjnego na statku.	EKP2, EKP 3
3.	Obiegi chłodnicze parowe jedno- i wielostopniowe.	EKP1, EKP 2, EKP 4
4.	Czynniki chłodnicze i nośniki ciepła do urządzeń chłodniczych.	EKP1, EKP 4
5.	Maszyny i aparaty instalacji chłodniczych: sprężarki, skraplacze, parowniki.	EKP1, EKP 2, EKP 5
6.	Podstawowe elementy automatyki chłodniczej.	EKP2, EKP 5
7.	Budowa, działanie i eksploatacja kontenerów chłodniczych.	EKP2, EKP 4, EKP 7
8.	Systemy niskotemperaturowe na statkach do transportu skroplonych gazów.	EKP1, EKP 2, EKP 4, EKP 6
9.	Urządzenia wentylacyjne na statkach morskich.	EKP6
10.	Klimatyzacja pomieszczeń na statkach morskich, podstawowe przemiany powietrza wilgotnego.	EKP2, EKP 6, EKP 7
11.	Wybrane problemy eksploatacyjne systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych na statkach.	EKP1, EKP 2, EKP 4, EKP 5, EKP 7
12.	Zaliczenie i omówienie osiągniętych wyników.	EKP7

44. Ochrona środowiska morskiego

Efekty uczenia 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
EKP2	Wymienia podstawy prawne oraz cytuje fragmenty i interpretuje przepisy z zakresu ochrony środowiska, szczególnie środowiska morskiego.	K_U01
EKP3	Przedstawia konsekwencje obecności w środowisku zanieczyszczeń powstałych podczas bezawaryjnej eksploatacji statku.	K_U15, K_U17
EKP4	Interpretuje wyniki kontroli obecności substancji chemicznych w środowisku.	K_U02, K_U03, K_U15, K_U17
EKP5	Wymienia i wybiera metody oraz sprzęt do usuwania zanieczyszczeń środowiska.	K_U02, K_U15, K_U16, K_U17, K_K04
EKP6	Prowadzi na statku dokumenty z zakresu ochrony środowiska.	K_U01, K_U02, K_U03, K_K04

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicje i podstawowe pojęcia ekologii.	EKP1
2.	Rola transportu wodnego w gospodarce w ujęciu globalnym i regionalnym, transport jako źródło emisji zanieczyszczeń środowiska naturalnego.	EKP1, EKP3
3.	Statek jako źródło zanieczyszczeń, rodzaje i ilości eksploatacyjnych zanieczyszczeń pochodzących ze statków (spaliny, ścieki sanitarne, wody zęzowe, płyny eksploatacyjne, śmieci, wody balastowe).	EKP1, EKP3
4.	Wpływ zanieczyszczeń eksploatacyjnych na środowisko.	EKP1, EKP3
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.	EKP 6
9.	Rodzaje i zasady inspekcji w zakresie przepisów ochrony środowiska.	EKP 6
10.	Prawne aspekty odpowiedzialności za zanieczyszczanie środowiska w eksploatacji statku.	EKP2
11.	Rola członków załogi w proaktywnej działalności zapobiegania zanieczyszczeniom morza.	EKP4, EKP5
12.	Zajęcia fakultatywne – prowadzenie dokumentacji z zakresu ochrony środowiska.	EKP6

45. Pracownia problemowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Pracować w zespole, przeprowadzić podział zadań pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu.	K_U02, K_U18, K_K03, K_K04
EKP2	Zrealizować studium wykonalności zleconego zadania natury inżynierskiej, w tym jeżeli zachodzi taka potrzeba opracować i ocenić model lub prototyp rozwiązania.	K_W01, K_W02, KW_03, K_W09, K_W14, K_W16, K_U01
EKP3	Ocenić, dobrać i stosować właściwe metody i narzędzia stosowane przy realizacji zadań inżynierskich.	K_W19, K_U01, K_U18
EKP4	Opracować odnośną dokumentację zawierającą zagadnienia techniczne i eksploatacyjne, przygotować stosowną prezentację.	K_W18, K_U03

Treści programowe:

Semestr 6

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

46. Seminarium problemowe

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

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

Treści programowe:

Semestr 7

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

47. Praca dyplomowa

Efekty uczenia 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_U01, K_U02, K_K03
EKP2	Potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu technicznego.	K_K02
EKP3	Potrafi samodzielnie doksztalić 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_U_01, K_U01, K_U03, K_U04, K_K05, K_K06
EKP4	Posiada świadomość ciągłego doksztalania oraz propagowania wiedzy i opinii wśród współpracowników i otoczenia społecznego.	K_U_01, K_K07, K_K05
EKP5	Posiada umiejętność współpracy w zespołach międzynarodowych.	K_U02, K_U03, K_K07

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zgodnie z regulaminem studiów, temat pracy dyplomowej wybierany jest przez studentów na rok przed planowanym terminem zakończeniem studiów, w semestrze VI. Praca dyplomowa wykonywana jest przez ostatnie dwa semestry pod opieką promotora. Po złożeniu pracy dyplomowej w dziekanacie wyznaczany jest recenzent. W przypadku uzyskania pozytywnych recenzji wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

Przedmioty specjalistyczne – specjalność Komputerowe Systemy Sterowania

33. Energoelektronika

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Analizować budowę, działanie, parametry i zastosowanie różnych elementów półprzewodnikowych.	KW_03, KU_01, KW_13
EKP2	Analizować parametry elementów półprzewodnikowych stosowanych w energoelektronice, w tym na napięcie powyżej 1 kV.	KW_03, KU_01, KW_13
EKP3	Czytać schematy elektroniczne.	KW_03, KU_01, KW_13
EKP4	Identyfikować niesprawny element w układach elektronicznym i dokonać jego wymiany.	KW_03, KW_12
EKP5	Diagnostować elementy półprzewodnikowe mocy, np. tyrystory, tranzystory mocy typu IGBT i MOSFET.	KW_03, KW_13
EKP6	Analizować parametry i właściwości scalonych stabilizatorów powszechnego użytku, wzmacniaczy operacyjnych.	KW_03, KW_13
EKP7	Analizować pracę i budowę przekształtników energoelektronicznych o komutacji sieciowej oraz wymuszonej.	KW_03
EKP8	Eksploatować przemienniki częstotliwości i sterowniki prądu przemiennego.	KW_03
EKP9	Weryfikować zastosowanie przekształtników energoelektronicznych na statku.	KW_03
EKP10	Określić wpływ warunków morskich na pracę elementów i układów elektronicznych.	KW_03

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do laboratorium. Omówienie zasad bezpieczeństwa i oceniania. Demonstracja stanowisk.	EKP2 EKP5
2.	Trójfazowy sterowany prostownik jednopółwkowy. Trójfazowy półsterowany prostownik dwupółwkowy. Trójfazowy pełnosterowany prostownik dwupółwkowy.	EKP2 EKP7
3.	Dwupółwkowy półsterowany regulator trójfazowego napięcia AC. Dwupółwkowy pełnosterowany regulator trójfazowego napięcia AC.	EKP2 EKP8
4.	Jednokwadrantowy przerywacz tranzystorowy DC. Czterokwadrantowy przerywacz tranzystorowy DC.	EKP2 EKP8
5.	Obwód trójfazowego kontrolera PWM. Trójfazowy przemiennik częstotliwości.	EKP2

34. Napęd elektryczny

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisuje urządzenia wchodzące w skład układów napędowych, opisuje układy: pomiaru prądu, napięcia, prędkości kątowej silnika, oblicza: momentu elektromagnetyczny, prędkość kątową, moc silnika, współczynnik mocy układu napędowego.	K_W03, K_W08, K_W13
EKP2	Wymienia układy napędowe, klasyfikuje je oraz opisuje zasady ich działania.	K_W10, K_W13
EKP3	Wymienia układy sterowania prędkością obrotową silników prądu stałego i zmiennego.	K_W08, K_W13
EKP4	Opisuje układy napędowe prądu stałego i przemiennego, wyjaśnia zasady ich działania oraz budowę.	K_W13
EKP5	Przestrzega zasad bezpieczeństwa obowiązujących w pomieszczeniach laboratoryjnych, postępuje zgodnie z instrukcją przeprowadzenia badań, akceptuje losowo dobrany skład zespołu.	K_K04
EKP6	Łączy elementy układu napędowego.	K_U03, K_U09
EKP7	Obsługuje układy napędowe prądu stałego i zmiennego.	K_U08, K_U09, K_U13
EKP8	Użytkuje w praktyce układy napędowe.	K_U08, K_U09, K_K04
EKP9	Identyfikuje sygnały kontrolne na płycie czołowej urządzeń.	K_U09

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicja układu napędowego. Struktura układu napędowego. Elementy składowe. Podział układów napędowych. Kierunki przepływu energii.	EKP1
2.	Definicja maszyny roboczej. Rodzaje momentów oporowych maszyn roboczych. Charakterystyki mechaniczne maszyn roboczych.	EKP1
3.	Dynamika układu napędowego. Moment dynamiczny. Stan ustalony pracy napędu. Stan dynamiczny (przejściowy) pracy napędu. Podstawowe równanie ruchu (równanie momentów). Uproszczone równanie ruchu. Równowaga pracy układu napędowego.	EKP1
4.	Silnik prądu stałego – budowa. Podział maszyn prądu stałego ze względu na sposób wzbudzenia. Oznaczenia zacisków. Podstawowe zależności. Model matematyczny maszyny prądu stałego. Stan ustalony pracy maszyny.	EKP1
5.	Równanie charakterystyki mechanicznej silnika prądu stałego. Charakterystyka naturalna. Charakterystyki sztuczne.	EKP1
6.	Sterowanie prędkością kątową silnika prądu stałego. Zmiana napięcia na zaciskach silnika. Osłabienie strumienia wzbudzenia silnika.	EKP3
7.	Hamowanie układów napędowych z silnikiem prądu stałego. Rodzaje i funkcje hamowania. Układy hamowania elektrycznego.	EKP2
8.	Zasilanie silnika w układach napędowych prądu stałego. Przemysłowe rozwiązania układów napędowych prądu stałego.	EKP1, EKP 4

9.	Silniki prądu przemiennego - podział, budowa, zasada działania.	EKP1
10.	Silnik asynchroniczny (indukcyjny). Podstawowe zależności. Opis silnika za pomocą metody symbolicznej. Schemat zastępczy jednofazowy silnika indukcyjnego. Wykres wektorowy silnika.	EKP1
11.	Charakterystyki mechaniczne silnika indukcyjnego. Uproszczony wzór Klossa. Kształtowanie charakterystyk mechanicznych. Właściwości silnika indukcyjnego.	EKP1, EKP 4
12.	Rozruch układów napędowych z silnikiem indukcyjnym. Metody rozruchu. Cel i sposoby ograniczania prądu rozruchowego.	EKP2
13.	Hamowanie elektryczne układów napędowych z silnikiem indukcyjnym.	EKP2
14.	Sterowanie prędkości kątowej silnika indukcyjnego w układzie napędowym.	EKP3
15.	Przemysłowe rozwiązania regulowanych układów napędowych prądu przemiennego.	EKP4

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych i zasady BHP w laboratorium napędu elektrycznego.	EKP5
2.	Kształtowanie charakterystyk mechanicznych silnika indukcyjnego pierścieniowego, hamowanie elektryczne silników prądu przemiennego.	EKP6, EKP 7
3.	Sterowanie prędkością kątową silnika prądu stałego w układzie Ward – Leonarda.	EKP6, EKP 7
4.	Stycznikowo - przekaźnikowy układ automatycznego rozruch silnika wielobiegowego.	EKP6
5.	Nawrotny, dwustrefowy układ napędowy prądu stałego z silnikiem obcowzbudnym – stany ustalone pracy napędu.	EKP7
6.	Sterowanie prędkości kątowej silnika indukcyjnego - pierścieniowego za pomocą zmiany napięcia stojana i dodatkowej rezystancji w obwodzie wirnika.	EKP7
7.	Układ napędowy prądu przemiennego z silnikiem indukcyjnym klatkowym zasilanym z falownika napięcia z modulacją MSI.	EKP8, EKP 9
8.	Zaliczenie końcowe laboratorium.	EKP5

35. Programowanie komputerów

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Przeprowadzić konfigurację w środowisku Visual Studio C# i platforma .NET.	K_W02; K_U014; K_W03;K_W06
EKP2	Rozwiązywać zadania z zakresu różnych dziedzin nauczania z wykorzystaniem języka C#.	K_U014
EKP3	Zaprojektować program na bazie ułożonego algorytmu. Zastosować w programie klasy, metody własne oraz przekazywać argumenty. Wykonywać operacje na tablicach.	K_W06
EKP4	Zlokalizować i usunąć błędy w programach oraz przetestować je.	K_U014

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Język C# i platforma .NET . Składnia języka C#, zmienne, stałe, literały, algorytm, instrukcje, metody, klasy, obiekty.	EKP1
2.	Zmienne i ich typy. Wyrażenia algebraiczne. Wyrażenia logiczne. Proste operacje na tekstach i znaki specjalne. Kolejność wykonywania działań. Prezentacja wyników.	EKP1, EKP2, EKP3
3.	Sterowanie działaniem programu. Instrukcje warunkowe. Instrukcje cykliczne – pętle.	EKP1, EKP2, EKP3
4.	Tablice. Wybrane metody klasy Array. Operacje na tekstach.	EKP1, EKP2, EKP3
5.	Metody. Metody statyczne. Przekazywanie argumentów. Przekazywanie i zwracanie tablic. Metody przeciążone. Rekurencja.	EKP1, EKP2, EKP3
6.	Wprowadzenie do tworzenia klas. Budowa klasy. Użycie zdefiniowanej klasy. Typ referencyjny. Struktury. Cechy programowania obiektowego.	EKP1, EKP2, EKP3
7.	Poprawianie błędów w programie.	EKP4
8.	Projekt aplikacji konsolowej. Struktura programu. Instrukcje warunkowe if, if else, switch case. Instrukcje iteracyjne: pętla for while i do while.	EKP2, EKP3, EKP4
9.	Tablice – deklaracja. Operacje na tablicach jednowymiarowych, dwuwymiarowych, postrzępionych. Wykorzystanie metod klasy String.	EKP2, EKP3, EKP4
10.	Metody. Metody statyczne. Definicja metody, wywołanie metody, przekazywanie argumentów przez wartość, referencję. Przekazywanie i zwracanie tablic.	EKP2, EKP3, EKP4
11.	Klasy. Użycie zdefiniowanej klasy. Deklaracja, wywołanie obiektu.	EKP2, EKP3, EKP4
12.	Projekt aplikacji Windows Forms. Metody zdarzeniowe. Edycja metody zdarzeniowej. Modyfikowanie własności komponentów. Wywoływanie metody zdarzeniowej.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4

36. Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Klasyfikować komputerowe narzędzia obliczeń inżynierskich, oceniać ich przydatność w procesie rozwiązywania danego zagadnienia inżynierskiego.	K_W07
EKP2	Biegłe używać narzędzi środowiska Matlab w celu sprawnego tworzenia kodu, usuwać błędy i optymalizować tworzone oprogramowanie.	K_W07 K_W08 K_U05 K_U07
EKP3	Klasyfikować typy danych i struktury programowania języka Matlab, wyjaśniać ich zastosowania; dobierać struktury i typy danych oraz struktury programowania właściwe dla przedstawionego zagadnienia, porównywać je z konstrukcjami i typami danych znanymi w innych językach programowania; łączyć znane wzorce w złożone struktury, tworzyć własne rozwiązania.	K_W07 K_U07
EKP4	Rozpoznawać matematyczne modele typowych zagadnień technicznych, znajdować algorytmy ich modelowania; konstruować oprogramowanie rozwiązujące przedstawiony problem techniczny.	K_W07 K_W15 K_U07
EKP5	Adaptować rozwiązania programowe o podobnych cechach lub pochodzące z innych środowisk; projektować wydajniejsze rozwiązania poza środowiskiem Matlab.	K_W07 K_U01 K_U07
EKP6	Objaśniać ideę i rolę poszczególnych narzędzi w procesie szybkiego prototypowania układów sterowania.	K_W07 K_W15 K_U07 K_U12
EKP7	Przygotować raport dokumentujący wykonany projekt z użyciem narzędzi wspomagających obliczenia inżynierskie.	K_U01 K_U02 K_U03 K_K04

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Organizacja zajęć, klasyfikacja systemów wspomaganie obliczeń inżynierskich (WOI), historia rozwoju oprogramowania WOI.	EKP 1
2.	Składowe środowiska programistycznego Matlab, zastosowanie dostępnych narzędzi.	EKP 2
3.	Słowa kluczowe, typy i struktury danych w Matlabie.	EKP 2, EKP 3
4.	Podstawowe struktury programowania, instrukcje sterowania przepływem programu, skrypty, funkcje.	EKP 2, EKP 3
5.	Obsługa urządzeń we-wy, odczyt i zapis plików za pomocą instrukcji wysokiego i niskiego poziomu.	EKP 2, EKP 3
6.	Grafika uchwytów, grafika 2D i 3D w Matlabie.	EKP 3
7.	Podstawy programowania GUI, edytory GUIDE i App Designer.	EKP 3
8.	Elementy składowe i zasady użytkowania pakietu Simulink.	EKP 3
9.	Rozwiązywanie układów równań liniowych w języku Matlab. Przykłady zastosowań.	EKP 4
10.	Aproksymacja i interpolacja, obróbka danych pomiarowych.	EKP 4
11.	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych w języku Matlab.	EKP 4
12.	Modelowanie układów dynamicznych w Matlabie i Simulinku.	EKP 3, EKP 4

13.	Niekomercyjne alternatywy środowiska Matlab: Scilab, Octave.	EKP 5
14.	Szybkie prototypowanie aplikacji za pomocą biblioteki Simulink Real-Time i narzędzi.	EKP 6
15.	Realizacja indywidualnego zadania programistycznego.	EKP 2, EKP 3, EKP 4, EKP 5, EKP 7
16.	Test zaliczeniowy.	

37. Przetwarzanie i przesyłanie sygnałów

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Podać klasyfikację sygnałów i procesów.	KW01, KW16, KW09, KW07, KW06, KU12, KU11, KU09, KU07, KU05, KU03, KK03, KK02
EKP2	Omówić charakterystyczne cechy sygnałów zdeterminowanych.	KW01, KW16, KW09, KW07, KW06, KU12, KU11, KU09, KU07, KU05, KU03, KK03, KK02
EKP3	Omówić charakterystyczne cechy sygnałów losowych.	KW01, KW16, KW09, KW07, KW06, KU12, KU11, KU09, KU07, KU05, KU03, KK03, KK02
EKP4	Obliczyć charakterystyczne wielkości opisujące sygnały, w tym gęstość prawdopodobieństwa i gęstość mocy.	KW01, KW16, KW09, KW07, KW06, KU12, KU11, KU09, KU07, KU05, KU03, KK03, KK02
EKP5	Opisać i zastosować estymatory wybranych wielkości dotyczących sygnałów.	KW01, KW16, KW09, KW07, KW06, KU12, KU11, KU09, KU07, KU05, KU03, KK03, KK02
EKP6	Omówić różnice między próbkowaniem i kwantowaniem sygnałów.	KW01, KW16, KW09, KW07, KW06, KU12, KU11, KU09, KU07, KU05, KU03, KK03, KK02
EKP7	Pokazać na przykładzie cyfrową filtrację sygnałów.	KW01, KW16, KW09, KW07, KW06, KU12, KU11, KU09, KU07, KU05, KU03, KK03, KK02
EKP8	Zastosować programy komputerowe do wyznaczanie wybranych wielkości charakteryzujących sygnały.	KW01, KW16, KW09, KW07, KW06, KU12, KU11, KU09, KU07, KU05, KU03, KK03, KK02
EKP9	Zastosować dyskretną transformatę Fouriera (DFT) i szybką transformatę Fouriera (FFT).	KW01, KW16, KW09, KW07, KW06, KU12, KU11, KU09, KU07, KU05, KU03, KK03, KK02
EKP10	Wskazać tendencje rozwojowe w telekomunikacji impulsowej i cyfrowej.	KW01, KW16, KW09, KW07, KW06, KU12, KU11, KU09, KU07, KU05, KU03, KK03, KK02

Treści programowe:**Semestr 6**

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Klasyfikacja sygnałów i procesów.	EKP1
2.	Sygnały zdeterminowane: harmoniczne, poliharmoniczne, prawie okresowe, nieokresowe sygnały niestacjonarne.	EKP2
3.	Sygnały i procesy losowe: stacjonarne, niestacjonarne.	EKP3
4.	Charakterystyka sygnałów i procesów losowych. Wartość średnia, średniokwadratowa, wariancja, kowariancja, gęstość prawdopodobieństwa, autokorelacja, widmowa gęstość mocy. łączna gęstość mocy. łączna gęstość prawdopodobieństwa, korelacja wzajemna oraz wzajemna gęstość mocy.	EKP4
5.	Estymatory wartości średniej, średniokwadratowej, gęstości prawdopodobieństwa, korelacji, widma mocy.	EKP5
6.	Próbkowanie, kwantowanie sygnałów. Wpływ skończonej długości rejestrów w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów.	EKP6
7.	Cyfrowa filtracja sygnałów.	EKP7
8.	Przykładowe programy komputerowe do wyznaczania gęstości prawdopodobieństwa, gęstości widmowej mocy, analizy korelacyjnej.	EKP8
9.	Dyskretna transformata Fouriera (DFT), szybka transformata Fouriera (FFT). Zastosowanie FFT do estymacji korelacji oraz widma mocy.	EKP9
10.	Telekomunikacja impulsowa i cyfrowa, tendencje rozwojowe.	EKP10

38. Systemy kontrolno-pomiarowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Charakteryzuje podstawowe konfiguracje systemów pomiarowo-kontrolnych, identyfikuje zadania realizowane w podzespołach funkcjonalnych, definiuje zależności pomiędzy blokami funkcjonalnymi systemu.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W06, K_W07, K_W08, K_W13, K_W14, K_W15, K_W18, K_W19
EKP2	Wskazuje elementy funkcjonalne systemu, identyfikuje charakterystyki elementów systemu, formułuje wymagania odnośnie właściwości podzespołów dla realizacji określonych funkcji w systemie, wyjaśnia funkcje elementów systemu pomiarowo-kontrolnego, nakreśla metodykę testowania systemu, modeluje konfigurację systemu pomiarowo-kontrolnego, identyfikuje interfejsy pomiarowe, proponuje metodykę diagnozy działania interfejsów, dobiera rodzaj interfejsu do wymagań systemu.	K_W13, K_W14, K_W15, K_W18, K_W19, K_U01, K_U03, K_U04, K_U07, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16, K_U18
EKP3	Słucha uważnie wykładu, zadaje pytania w celu wyjaśnienia niezrozumiałych treści, dyskutuje ciekawsze fragmenty zajęć, wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł, akceptuje skład grupy, współpracuje z innymi członkami grupy, weryfikuje własne poglądy i akceptuje wspólne stanowisko.	K_U02, K_K02, K_K04, K_K06

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Organizacja systemów kontrolno-pomiarowych. Konfiguracja torów pomiarowych i sterujących. Podstawowe bloki funkcjonalne.	EKP1, EKP 2, EKP 3
2.	Oprogramowanie systemów kontrolno-pomiarowych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
3.	Akwizycja danych pomiarowych. Przetworniki pomiarowe analogowe, cyfrowe, programowalne.	EKP1, EKP 2, EKP 3
4.	Media przesyłania danych. Interfejsy pomiarowe.	EKP1, EKP 2, EKP 3
5.	Standardy szeregowej transmisji danych. Równoległa transmisja danych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
6.	Protokoły komunikacyjne.	EKP1, EKP 2, EKP 3
7.	Komputerowe przetwarzanie danych pomiarowych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
8.	Wirtualne przyrządy i systemy pomiarowe. Elementy sieci w systemach kontrolno-pomiarowych.	EKP1, EKP 2, EKP 3

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Oprogramowanie systemu pomiarowego - graficzne środowisko programowania LabView. Zasady tworzenia przyrządów wirtualnych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
2.	Badanie właściwości interfejsów szeregowych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
3.	Badanie właściwości interfejsu równoległego.	EKP1, EKP 2, EKP 3
4.	Przetwarzanie danych w systemach pomiarowo-kontrolnych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
5.	Układy DAQ akwizycji danych pomiarowych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
6.	Konfigurowanie układu i oprogramowania dla toru do pomiaru	EKP1, EKP 2, EKP 3

	temperatury z czujnikiem Pt-100.	
7.	Projekt oprogramowania sterującego przykładowymi układami automatyki.	EKP1, EKP 2, EKP 3
8.	Tworzenie aplikacji do wymiany danych w systemach rozproszonych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
9.	Rozliczenie przeprowadzonych zajęć.	

39. Inżynieria sterowania układami przekształtnikowymi

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Zna główne struktury i warstwy systemów sterowania stosowane w układach przekształtnikowych.	K_W08
EKP2	Rozróżnia regulatory stosowane w sterowaniu układów przekształtnikowych typu DC/DC i AC/AC lub mieszane.	K_W16
EKP3	Zna algorytmy sterowania stosowane w sterowaniu układami przekształtnikowymi.	K_W16
EKP4	Potrafi zastosować wybrane algorytmy sterowania dla podstawowych układów przekształtnikowych.	K_U07, K_U20
EKP5	Potrafi zweryfikować poprawność działania układu sterowania w przypadku wybranych układów przekształtnikowych.	K_U07, K_U20

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Struktury i warstwy systemów sterowania układami przekształtnikowymi.	EKP1
2.	Układy sterowników bramkowych i układy zasilania pomocniczego w przekształtnikach tyrystorowych i tranzystorowych.	EKP1
3.	Podstawowe regulatory cyfrowe stosowane w układach sterowania przekształtników energoelektronicznych.	EKP2
4.	Sterowanie przekształtników AC/DC i DC/AC o komutacji zewnętrznej.	EKP3
5.	Sterowanie przekształtników DC/DC.	EKP3
6.	Sterowanie przekształtników AC/DC i DC/AC o komutacji wewnętrznej. Modulacja PWM, PDM, sterowanie nadążne.	EKP4
7.	Sterowanie wybranych układów przekształtnikowych o miękkiej komutacji.	EKP3
8.	Przykłady systemów sterowania w wybranych aplikacjach przekształtników energoelektronicznych.	EKP4
9.	Układ wyzwalań i działania zabezpieczeń tyrystora mocy.	EKP4
10.	Układ wzmacniacza bramkowego i zabezpieczeń impulsowego tranzystora unipolarnego.	EKP5
11.	Układ wzmacniacza bramkowego i zabezpieczeń impulsowego tranzystora IGBT.	EKP4
12.	Przebiegi komutacyjne w układzie przekształtnikowym.	EKP5
13.	Rozkład temperatur w układzie przekształtnikowym.	EKP4

40. Komputerowe sieci przemysłowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Konfigurować sieci na bazie RS 485 i programować wymianę danych.	K_W01, K_W03, K_W06, K_W07, K_U12, K_K03
EKP2	Konfigurować sieci na bazie Industrial Ethernet i programować wymianę danych.	K_W06, K_W07, K_U12, K_U03
EKP3	Konfigurować sieci na bazie Modbus i programować wymianę danych.	K_W06, K_W08, K_U12, K_U03
EKP4	Konfigurować sieci na bazie Profinet i programować wymianę danych.	K_W06, K_W07, K_U12, K_U03
EKP5	Konfigurować sieci na bazie Profibus i programować wymianę danych.	K_W06, K_W08, K_U12, K_U03

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Przeznaczenie i systematyzacja sieci PLC. Przemysłowe struktury komunikacyjne. Łączy szeregowo. RS 232, RS422, RS 485.	EKP1
2.	Model ISO/OSI. Elementy sieci wg modelu OSI. Kodowanie. Kody dwuwartościowe i trójwartościowe. Przykłady. Rodzaje kodowania.	EKP1
3.	Zasady współpracy sieciowej PLC. Typy węzłów. Metody konfiguracji węzłów sieci. Osprzęt sieciowy.	EKP1
4.	Sieć Profibus. Przeznaczenie, typy, budowa, konfiguracja i programowanie węzłów sieci. Sieć Profinet.	EKP5
5.	Sieć Modbus RTU. Konfiguracja i wymiana danych.	EKP3
6.	Sieć Ethernet. Protokół S7 i TCP. Struktury i wymiana danych.	EKP2
7.	Konfiguracja i łączenie sieci Profibus. Wymiana danych.	EKP5
8.	Konfiguracja sieci Ethernet. Wymiana danych PLC.	EKP2
9.	Konfiguracja i łączenie sieci Modbus RTU. Wymiana danych.	EKP3

41. Komputerowe systemy operacyjne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Podać definicję systemu operacyjnego, składniki systemu, geneza i rozwój systemów operacyjnych, funkcje systemu operacyjnego.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP2	Określić definicje procesu, procesy współbieżne i interakcyjne, algorytmy synchronizacji procesów, klasyczne problemy synchronizacji.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP3	Zdefiniować 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.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP4	Opisać hierarchie pamięci, sprzętowe realizacja pamięci, zarządzanie pamięcią metodą spójnych stref stałych i relokowalnych, pamięć stronicowana, pamięć wirtualna, inne schematy - nakładki i pamięć rugowana.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP5	Podać pojęcie pliku, atrybuty pliku, operacje plikowe, metody dostępu do plików, struktury katalogowe, organizacja systemu plików, przydział miejsca na nośniku. przykładowe systemy plików.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP7	Zna zasady pracy w środowisku UNIX'a system plików UNIX'a, programy do przetwarzania plików, edytor vi.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP8	Użyć przekierowanie wejścia-wyjścia, przetwarzanie potokowe, wieloprogramowość.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP9	Napisać skrypty powłoki systemu.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP10	Zna funkcje jądra systemu UNIX, zarządzanie procesami, zarządzanie pamięcią, zarządzanie urządzeniami wejścia-wyjścia.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP11	Zna elementy administracji systemem.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicja systemu operacyjnego, składniki systemu, geneza i rozwój systemów operacyjnych, funkcje systemu operacyjnego.	EKP01
2.	Definicja procesu, procesy współbieżne i interakcyjne, algorytmy synchronizacji procesów, klasyczne problemy synchronizacji.	EKP3
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.	EKP4
4.	Hierarchia pamięci, sprzętowe realizacja pamięci, zarządzanie pamięcią metodą spójnych stref stałych i relokowalnych, pamięć stronicowana,	EKP5

	pamięć wirtualna, inne schematy - nakładki i pamięć rugowana.	
5.	Pojęcie pliku, atrybuty pliku, operacje plikowe, metody dostępu do plików, struktury katalogowe, organizacja systemu plików, przydział miejsca na nośniku. przykładowe systemy plików.	EKP6

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zasady pracy w środowisku UNIX'a system plików UNIX'a, programy do przetwarzania plików, edytor vi.	EKP7
2.	Przekierowanie wejścia-wyjścia, przetwarzanie potokowe, wieloprogramowość.	EKP8
3.	Skrypty powłoki systemu.	EKP9
4.	Funkcje jądra systemu UNIX, zarządzanie procesami, zarządzanie pamięcią, zarządzanie urządzeniami wejścia-wyjścia.	EKP10
5.	Elementy administracji systemem.	EKP11

42. Cyfrowe układy sterowania

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Ma wiedzę z zakresu analizy układów regulacji z sygnałami próbkowanymi niezbędną do opisu przy użyciu równań różnicowych, dyskretnych równań dynamicznych i przy użyciu przekształcenia Z.	K_W01
EKP2	Opisuje rzeczywiste problemy inżynierskie związane z sterowaniem cyfrowym i regulatorami cyfrowymi.	K_W06
EKP3	Zna zasady pisania prostych programów w Matlabie i tworzenia schematów symulacyjnych w Simulinku.	K_W07
EKP4	Ocenia jakość układów sterowania cyfrowego w stanie ustalonym i przejściowym. Potrafi scharakteryzować kryteria stabilności dla układów dyskretnych w czasie.	K_W15
EKP5	Modeluje układy sterowania cyfrowego w Matlabie i Simulinku.	K_U03
EKP6	Dokonyje dyskretyzacji transmitancji operatorowej i równania różniczkowego. Rozwiązuje równania różnicowe metodą rekurencyjną i przy użyciu przekształcenia z. Wyznacza transformaty z dla prostych funkcji dyskretnych. Wyznacza dyskretną transmitancję wypadkową dla schematów blokowych zawierających impulsatory i ekstrapolatory. - Konwertuje czasowe wskaźniki jakości na płaszczyznę z.	K_U14
EKP7	Potrafi zamodelować układ sterowania rzeczywistego w Simulinku i przeprowadzić badania symulacyjne.	K_K01

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Przedstawienie wszystkich zagadnień związanych z modelowaniem, projektowaniem, symulacją i uruchamianiem algorytmów sterowania cyfrowego. Przedstawienie układu sterowania cyfrowego poziomem wody w układzie kaskadowym dwóch zbiorników.	EKP1, EKP2
2.	Model cyfrowego układu sterowania. Impulsator i ekstrapolator. Przetwarzanie sygnałów w układach cyfrowych. Twierdzenie Kotelnikowa-Shannona. Dyskretyzacja równań różniczkowych metodą aproksymacji pochodnych sygnałów. Całkowanie numeryczne.	EKP3, EKP6
3.	Definicja przekształcenia Z. Wyznaczanie przykładowych transformat Z dla kilku wybranych funkcji dyskretnych. Własności przekształcenia Z. Odwrotne przekształcenie Z. Rozwiązywanie równań różnicowych metodą bezpośrednią i przy użyciu przekształcenia Z.	EKP3, EKP6
4.	Transmitancja dyskretna. Przekształcanie schematów blokowych. Reguła wzmacnień Masona. Wyznaczanie odpowiedzi czasowej układu opisanego transmitancją dyskretną. Dekompozycja transmitancji dyskretny metodą bezpośrednią do postaci kanonicznej sterowalności i obserwowalności. Wyznaczanie transmitancji na podstawie dyskretnych równań dynamicznych.	EKP6
5.	Metody syntezy algorytmów sterowania cyfrowego. Metody wyznaczania	EKP6

	równoważników dyskretnych dla transmitancji ciągłych. Dyskretyzacja odpowiedzi impulsowej. Przekształcenia biliniowe. Przekształcenie zerowo-biegunowe. Równoważniki dyskretne wyznaczone metodami ekstrapolacji zerowego i pierwszego rzędu.	
6.	Układ sterowania cyfrowego. Przetwornik analogowo-cyfrowy (A/C). Przetwornik cyfrowo-analogowy (C/A). Przekształcanie schematów blokowych z impulsatorami. Analiza dyskretnego układu II rzędu. Czasowe wskaźniki jakości wyznaczone na podstawie odpowiedzi skokowej. Przekształcanie biegunów z płaszczyzny s na płaszczyznę z .	EKP4, EKP6
7.	Analiza stabilności układów sterowania cyfrowego. Równanie charakterystyczne. Pojęcie stabilności asymptotycznej. Algebraiczne kryteria stabilności. Kryterium bezpośrednie Jury. Przekształcenie biliniowe i kryterium Routha. Wpływ okresu próbkowania na stabilność. Projektowanie układów sterowania cyfrowego metodami emulacji i bezpośrednią. Regulatory cyfrowe typu PID.	EKP4, EKP5, EKP7

43. Mikroprocesorowe układy pomiarowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wykorzystać poznane metody i modele matematyczne w konfigurowaniu części sprzętowej i programowej toru pomiarowego z wykorzystaniem mikrokontrolera.	K_W06, K_W07, K_U01, K_U03, K_U07, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16, K_U18, K_K04
EKP2	Zidentyfikować i wykorzystać właściwości mikrokontrolera do jego konfiguracji w torze pomiarowym.	K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U11, K_U13, K_U16, K_U18, K_K04
EKP3	Implementować metody i modele matematyczne w konfigurowaniu części sprzętowej i programowej toru pomiarowego z wykorzystaniem mikrokontrolera.	K_W06, K_W07, K_U01, K_U03, K_U07, K_U08, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16, K_U18, K_K04

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wykład:	
2.	Konfiguracje mikroprocesorowych narzędzi pomiarowych. Model matematyczny toru pomiarowego.	EKP1, EKP3
3.	Inteligentne przyrządy pomiarowe. Multiprzetworniki. Część układowa i oprogramowanie a właściwości przyrządu.	EKP1, EKP3
4.	Akwizycja danych pomiarowych. Obwody wejściowe i kondycjonowanie sygnałów pomiarowych. Przetwarzanie A/C i C/A.	EKP1, EKP3
5.	Właściwości mikroprocesorów do zastosowań w torach pomiarowych. Narzędzia do projektowania oprogramowania.	EKP2
6.	Estymacja danych pomiarowych. Projektowanie algorytmów pomiarowych.	EKP1, EKP3
7.	Kalibracja i autokalibracja układu pomiarowego. Sygnały referencyjne.	EKP1, EKP3
8.	Wizualizacja i udostępnianie danych pomiarowych.	EKP1, EKP3
9.	Metodyka i narzędzia do uruchamiania i testowania układów.	EKP1, EKP3
10.	Laboratorium:	
11.	Badanie obsługi portów i układów peryferyjnych modułu mikroprocesorowego.	EKP2
12.	Pamięci modułu i tryby adresowania. Podstawowe operacje arytmetyczne i logiczne.	EKP2
13.	Przetwornik A/C i układy licznikowe. Kalibracja toru pomiarowego.	EKP2
14.	Wykorzystanie układu przerwań.	EKP2
15.	Opracowanie oprogramowania dla zadanych algorytmów pomiarowych.	EKP1, EKP2, EKP3

44. Urządzenia i układy automatyki

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Student wymienia poznane elementy pomiarowe i przetworniki. Wymienia poznane regulatory cyfrowe. Wyjaśnia zasady doboru regulatorów do obiektu. Wyjaśnia działanie układów zdalnego sterowania w zamkniętym układzie regulacji.	K_W09, K_W12, K_W15
EKP2	Student klasyfikuje poznane elementy pomiarowe i przetworniki. Klasyfikuje poznane regulatory cyfrowe. Formułuje zasady doboru regulatorów do obiektu. Prezentuje działanie układów zdalnego sterowania w zamkniętym układzie regulacji.	K_U11, K_U12, K_U13

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Elementy pomiarowe i przetworniki w układach regulacji przemysłowej. Urządzenia wykonawcze -elementy nastawcze, elementy napędowe, wzmacniacze mocy, urządzenia porównujące. Programowalne czujniki i przetworniki pomiarowe, metody i układy pomiarowe: UV, IR, rozproszenie światła etc. Zasady pomiaru i czujniki zawartości substancji ropopochodnych w wodzie.	EKP 1
2.	Autonomiczne cyfrowe regulatory PID i Fuzzy Logic - zasady działania, budowa, obsługa, dobór nastaw.	EKP 1
3.	Regulatory P, PI, PD, PID w sterownikach PLC - sposoby uruchamiania i podłączenia do obiektu, dobór parametrów i nastaw, monitoring przebiegu zmiennych - współpraca z przetwornikami AC/DC i DC/AC w czasie rzeczywistym.	EKP 1
4.	Zdalne układy sterowania w zamkniętym układzie regulacji (czujniki-regulator - elementy wykonawcze - obiekt). Układy automatyki wykorzystywane przy zdalnym pomiarze, monitoringu i sterowaniu. Sposoby i metody zdalnego sterowania obiektem regulacji: PLC, GSM, Internet, układy SCADA.	EKP 1

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Identyfikacja obiektu, praktyczne określenie transmitancji obiektu oraz regulacja dwupołożeniowa temperatury przy zastosowaniu termopary i czujnika RTD. Układy z autonomicznym, cyfrowym regulatorem PID z korekcją - programowanie i dobór nastaw w zależności od punktu pracy, programowanie dołączanych czujników, monitoring przebiegów. Regulacja fuzzy-logic.	EKP 2
2.	Autonomiczne cyfrowe regulatory PID i Fuzzy Logic - zasady działania, budowa, obsługa, dobór nastaw.	EKP 2
3.	Pomiar charakterystyk statycznych przetworników - czujnik oporowy RTD - na wyjściowy sygnał prądowy, przy użyciu linii dwu – i trójprzewodowej ze zmienną rezystancją przewodów. Przetwornik napięcia przemiennego (0-10V)- na wyjściowy sygnał prądowy.	EKP 2

	Przetwornik przesunięcia liniowego trzpienia siłownika lub wrzeciona zaworu - na wyjściowy sygnał prądowy.	
4.	Uruchomienie zdalnego monitoringu i sterowania pomiędzy obiektem z lokalną i zdalną stacją sterującą. Warianty ze sterowaniem lokalnym, zdalnym sterowaniem i łącznością dwustronną z zastosowaniem układów SCADA.	EKP 2
5.	Zdalne sterowanie liniowym siłownikiem elektrycznym. Lokalne i zdalne stanowiska sterowań (Internet). Pomiar charakterystyk statycznych siłownika we współpracy z obiektem rzeczywistym.	EKP 2

45. Systemy łączności cyfrowej

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Analizować i charakteryzować przewodowe sieci PSTN, PDH i SDH i ATM.	K_W09,K_W18,K_W25, K_U10,K_U27,K_U29, K_U30,K_U31,K_K02, K_K03
EKP2	Analizować techniki transmisji światłowodowej WDM i DWDM.	K_W09,K_W18,K_W25, K_U10,K_U27,K_U29, K_U30,K_U31,K_K02, K_K03
EKP3	Analizować i charakteryzować sieć i system GSM.	K_W09,K_W10,K_W18, K_W25,K_U10,K_U27,K_U29 K_U30,K_U31, K_K02,K_K03
EKP4	Analizować i charakteryzować sieć i system UMTS.	K_W09,K_W10,K_W18, K_W25,K_U10,K_U27, K_U29,K_U30,K_U31,K_ K02,K_K03
EKP5	Analizować i charakteryzować sieć i system LTE.	K_W09,K_W10,K_W18, K_W25,K_U10,K_U27, K_U29,K_U30,K_U31, K_K02,K_K03
EKP6	Analizować i charakteryzować sieci WLAN, wimax i Bluetooth.	K_W09,K_W10,K_W18, K_W25,K_U10,K_U27, K_U29,K_U30,K_U31, K_K02,K_K03

Treści programowe:

Semestr 7

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

46. Technika przeciwdziałania zakłóceniom

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wyjaśnia podstawowe pojęcia kompatybilności elektromagnetycznej mające związek z zakłóceniami w oparciu o istniejące normy i zalecenia.	K_W02, K_W12, K_U01, K_U02, K_U21, K_K03
EKP1	Identyfikuje przyczyny i mechanizmy powstawania zakłóceń w urządzeniach elektronicznych i systemach elektroenergetycznych.	K_W02, K_W12, K_U01, K_U02, K_U21, K_K03, K_K04
EKP2	Opisuje podstawowe techniki, elementy i podzespoły do tłumienia zakłóceń w układach i systemach elektronicznych.	K_W02, K_W12, K_U01, K_U02, K_U21, K_K03
EKP2	Wskazuje sposoby i układy do tłumienia zakłóceń (wyższych harmonicznych) w liniach zasilania współpracujących z przekształtnikami energii elektrycznej.	K_W02, K_W12, K_U01, K_U02, K_U21, K_K03
EKP2	Zna sposoby i urządzenia do przeciwdziałania zapadom i nieciągłościom napięcia zasilania.	K_W02, K_W12, K_U01, K_U02, K_U21, K_K03
EKP3	Obsługuje stanowiska badawcze umożliwiające obserwację oddziaływania zakłóceń w obwodach elektrycznych i w urządzeniach pomiarowych. Przeprowadza proste czynności obsługowe przy danym stanowisku. Wyciąga wnioski, proponuje odpowiednie środki zaradcze.	K_W02, K_W12, K_U01, K_U02, K_U03, K_U21, K_K03

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Kompatybilność elektromagnetyczna, normy i zalecenia.	EKP1
2.	Klasyfikacja zakłóceń, źródła i mechanizmy ich powstawania.	EKP1
3.	Podstawowe sposoby przeciwdziałania zakłóceniom w urządzeniach elektronicznych i systemach elektroenergetycznych.	EKP2 EKP2
4.	Technika uziemiania i ekranowania.	EKP2
5.	Elementy i podzespoły do tłumienia zakłóceń w układach i systemach elektronicznych.	EKP3
6.	Filtracja zakłóceń w liniach zasilania współpracujących z energoelektronicznymi przekształtnikami energii. Filtry aktywne, pasywne i hybrydowe.	EKP2
7.	Kompensacja mocy biernej i poprawa współczynnika mocy w systemach elektroenergetycznych.	EKP2
8.	Sposoby przeciwdziałania zapadom i nieciągłościom napięcia zasilania.	EKP2
9.	Badanie wpływu zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych na pracę podstawowych przyrządów pomiarowych.	EKP 3
10.	Badanie wpływu zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych na pracę podstawowych przyrządów pomiarowych.	EKP3
11.	Badanie wpływu współczesnych urządzeń zasilających impulsowych na dokładność pomiarową mierników uniwersalnych i sond pomiarowych.	EKP 3

12.	Analiza wpływu odpowiedniego ekranowania na działanie urządzeń elektrycznych.	EKP 3
13.	Pomiar (monitorowanie i ocena) parametrów zakłócających występujących w systemach elektrycznych np. zapadów napięcia itp.	EKP3

47. Ochrona środowiska

Efekty uczenia 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
EKP2	Wymienia podstawy prawne oraz cytuje fragmenty i interpretuje przepisy z zakresu ochrony środowiska, szczególnie środowiska morskiego.	K_U01
EKP3	Przedstawia konsekwencje obecności w środowisku zanieczyszczeń powstałych podczas bezawaryjnej eksploatacji statku.	K_U15, K_U17
EKP4	Interpretuje wyniki kontroli obecności substancji chemicznych w środowisku.	K_U02, K_U03, K_U15, K_U17
EKP5	Wymienia i wybiera metody oraz sprzęt do usuwania zanieczyszczeń środowiska.	K_U02, K_U15, K_U16, K_U17, K_K04
EKP6	Prowadzi na statku dokumenty z zakresu ochrony środowiska.	K_U01, K_U02, K_U03, K_K04

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicje i podstawowe pojęcia ekologii.	EKP1
2.	Rola transportu wodnego w gospodarce w ujęciu globalnym i regionalnym, transport jako źródło emisji zanieczyszczeń środowiska naturalnego.	EKP1, EKP3
3.	Statek jako źródło zanieczyszczeń, rodzaje i ilości eksploatacyjnych zanieczyszczeń pochodzących ze statków (spaliny, ścieki sanitarne, wody zęzowe, płyny eksploatacyjne, śmieci, wody balastowe).	EKP1, EKP3
4.	Wpływ zanieczyszczeń eksploatacyjnych na środowisko.	EKP1, EKP3
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.	EKP 6
9.	Rodzaje i zasady inspekcji w zakresie przepisów ochrony środowiska.	EKP 6
10.	Prawne aspekty odpowiedzialności za zanieczyszczanie środowiska w eksploatacji statku.	EKP2
11.	Rola członków załogi w proaktywnej działalności zapobiegania zanieczyszczeniom morza.	EKP4, EKP5
12.	Zajęcia fakultatywne – prowadzenie dokumentacji z zakresu ochrony środowiska.	EKP6

48. Siłownie okrętowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wyjaśnić funkcję, budowę i działanie instalacji siłowni i ogólnookrętowych oraz systemów energetycznych i napędowych statków towarowych.	K_W10
EKP2	Wymienić rodzaje czynników występujących w instalacjach statkowych, układach energetycznych i napędowych oraz zna wartości parametrów roboczych i granicznych tych parametrów.	K_W3
EKP3	Posługiwać się dokumentacją techniczno-ruchową, także w języku angielskim, w zakresie użytkowania instalacji statkowych oraz systemów energetycznych i napędowych statku.	K_W10
EKP4	Scharakteryzować rozwiązania zwiększające sprawność siłowni Okrętowych oraz obniżające koszty eksploatacji, a także zna zasady ekonomicznej eksploatacji siłowni.	K_W3, K_W10,
EKP5	Wymienić i scharakteryzować zasady bezpiecznej eksploatacji i kontroli prawidłowej pracy instalacji statkowych, elektrowni okrętowej i układu napędowego.	K_W3, K_W10
EKP6	Scharakteryzować pracę układów napędowych i siłowni w stanie ustalonym ruchu oraz w stanach przejściowych: manewry, rozpędzanie, hamowanie.	K_W3, K_W10
EKP7	Scharakteryzować zasady postępowania i procedury podczas wachty w aspekcie wykrywania zagrożeń i ich wystąpienia, np. wystąpienie pożaru, znaczne wycieki paliwa itp.	K_W3, K_W10

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Opory statku, pędniki okrętowe, układy napędowe statków.	EKP1, EKP5, EKP6
2.	Zapotrzebowanie mocy do napędu statku, zapotrzebowanie energii elektrycznej i cieplnej.	EKP1, EKP2, EKP3
3.	Sprawność urządzenia i układów urządzeń. Sprawność silnika, siłowni i napędu.	EKP4
4.	Podział i rodzaje siłowni okrętowych.	EKP1, EKP4
5.	Budowa silników spalinowych napędu głównego i pomocniczych statku.	EKP1, EKP2, EKP5
6.	Bilans cieplny silnika. Utylizacja ciepła. Sprawność ogólna siłowni.	EKP1, EKP4
7.	Współpraca silnik, kadłub śruba.	EKP3, EKP4
8.	Charakterystyki napędowe.	EKP3
9.	Kotły pomocnicze siłowni spalinowych.	EKP1, EKP2
10.	Pompy: wyporowe i wirowe.	EKP1, EKP2
11.	Sprężarki: wyporowe i wirowe.	EKP1, EKP2
12.	Filtry i wirówki.	EKP1, EKP2

49. Okrętowe sieci elektroenergetyczne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia rodzaje elektrycznych sieci energetycznych prądu przemiennego ze szczególnym uwzględnieniem sieci stosowanych na statkach, w tym sieci wysokonapięciowych.	K_W09, K_W12, K_U08, K_U10
EKP2	Opisuje zasady pracy równoległej prądnic synchronicznych i metody synchronizacji.	K_W09, K_W12, K_U08, K_U10
EKP3	Omawia problematykę pracy prądnic wałowych.	K_W09, K_W12, K_U08, K_U10
EKP4	Objaśnia zabezpieczenia prądnic okrętowych.	K_W09, K_W12
EKP5	Zna wymagania towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące układów wzbudzenia i regulacji napięcia prądnic okrętowych.	K_W09, K_W12
EKP6	Dokonuje synchronizacji prądnic i przeprowadza proces rozdziału mocy czynnej oraz biernej.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP7	Rozróżnia poszczególne elementy elektrowni okrętowej, zna ich przeznaczenie i rolę w systemie elektroenergetycznym.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP8	Obsługuje analogowe i cyfrowe układy zabezpieczeń.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP9	Rozumie i reaguje na dodatkowe zjawiska występujące w systemie elektroenergetycznym okrętowym.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP10	Obsługuje prądnice wałową.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP11	Określa ogólne zasady eksploatacji sieci elektroenergetycznych.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Systemy elektroenergetyczne statku. Struktury systemu elektroenergetycznego. Stany ustalone. Stabilność układów elektroenergetycznych. Regulacja częstotliwości i mocy czynnej. Regulacja poziomów napięcia i rozptywu mocy biernej. [STCW-5.1.13-3]	EKP1, EKP2, EKP4, EKP5
2.	Jakość energii elektrycznej i jej wpływ na pracę odbiorników. [STCW-5.1.13-4]	EKP1, EKP3
3.	Układy połączeń elektroenergetycznych systemów okrętowych z siecią lądową. [STCW-5.1.13-8]	EKP1
4.	Bilans energetyczny statku, dobór mocy i liczby prądnic. [STCW-5.1.13-9]	EKP1, EKP2, EKP3
5.	Podstawowe i awaryjne źródła energii elektrycznej na statku. Prądnice wałowe. [STCW-5.1.13-10]	EKP3, EKP4
6.	Systemy elektroenergetyczne statku, rozdział energii elektrycznej dużych mocy i przy napięciu powyżej 1 kV. [STCW-5.1.13-11]	EKP1
7.	Synchronizacja i praca równoległa prądnic okrętowych. [STCW-5.1.13-12]	EKP2
8.	Układy regulacji napięcia prądnic okrętowych. [STCW-5.1.13-14]	EKP2, EKP4
9.	Rozdzielnice energii elektrycznej i ich wyposażenie. [STCW-5.1.13-15]	EKP1

10.	Układy zasilania elektrycznych napędów głównych. [STCW-5.1.13-16]	EKP1
11.	Zaliczenie.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
12.	Zapoznanie się z budową rozdzielnic głównej, jej układem elektrycznym i aparaturą oraz z właściwościami ruchowymi i funkcjami, jakie spełnia podczas eksploatacji w warunkach rzeczywistych.	EKP7
13.	Badanie procesu synchronizacji ręcznej, półautomatycznej i automatycznej prądnic okrętowych.	EKP2, EKP6, EKP7
14.	Badanie synchronizatorów półautomatycznego i automatycznego.	EKP6
15.	Badanie rozptyłu mocy czynnej w czasie pracy równoległej prądnic okrętowych.	EKP2, EKP6
16.	Badanie rozptyłu mocy biernej w czasie pracy równoległej prądnic okrętowych.	EKP2, EKP6
17.	Badanie diagnostyczne analogowych regulatorów napięcia prądnicy okrętowej.	EKP5, EKP9
18.	Badanie diagnostyczne cyfrowych regulatorów napięcia prądnicy okrętowej.	EKP5, EKP9
19.	Badanie diagnostyczne rozdzielnic w układzie pracy automatycznej.	EKP_6
20.	Badanie zabezpieczeń okrętowej prądnicy synchronicznej.	EKP4, EKP8
21.	Badanie stanów przejściowych wykorzystaniem modelu fizycznego elektrowni okrętowej i układu UPS.	EKP7
22.	Badanie zaniku zasilania (black-out) w okrętowym systemie elektroenergetycznym.	EKP7
23.	Badanie współpracy okrętowej rozdzielnic awaryjnej z okrętową rozdzielnicą główną.	EKP7, EKP9
24.	Sterowanie i wizualizacja pracy rozdzielnic okrętowej za pomocą sterowników PLC i komputera PC.	EKP11
25.	Badanie prądnicy wałowej.	EKP10
26.	Zaliczenie. Termin dodatkowy.	EKP6-11

50. Pracownia problemowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Uzgodnić w zespole projektowym podział zadań cząstkowych do wykonania w ramach całości projektu.	K_W14, K_W15, K_W18, K_U02, K_U07, K_U17, K_K01, K_K04
EKP2	Rozwiązać problem cząstkowy w ramach projektu realizowanego w zespole.	K_W06, K_W07, K_W14, K_U01, K_U02, K_U07, K_U11, K_U12, K_U13, K_U17, K_K01, K_K04
EKP3	Współpracować z innymi uczestnikami w trakcie realizacji projektu.	K_U01, K_U02, K_U16, K_K01, K_K03, K_K04
EKP4	Zaprezentować wyniki swojej pracy nad zadaniami opracowanymi w projekcie zespołowym.	K_W06, K_W07, K_W14, K_W16, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_U12, K_U13, K_U17, K_K01, K_K02, K_K04

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie: środowisko programistyczne IAR – użytkowanie (programowanie, debugowanie), konfigurowanie wykorzystywanego w projekcie mikroprocesora w C++ oraz w asemblerze, obsługa zasobów mikrokontrolera, w tym peryferii.	EKP1
2.	Przedstawienie tematu projektu i rozdział zadań cząstkowych.	EKP1
3.	Opracowanie części układowej i programowej projektu na zadany temat w ramach pracy zespołowej z podziałem na zadania realizowane przez poszczególnych uczestników zespołu.	EKP2, EKP3
4.	Prezentacja opracowanych zadań cząstkowych i wyników całego projektu.	EKP4

51. Seminarium problemowe

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

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

Treści programowe:

Semestr 7

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

52. Praca dyplomowa

Efekty uczenia 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_U01, K_U02, K_K03
EKP2	Potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu technicznego.	K_K02
EKP3	Potrafi samodzielnie dokończyć 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_U_01, K_U01, K_U03, K_U04, K_K05, K_K06
EKP4	Posiada świadomość ciągłego dokończania oraz propagowania wiedzy i opinii wśród współpracowników i otoczenia społecznego.	K_U_01, K_K07, K_K05
EKP5	Posiada umiejętność współpracy w zespołach międzynarodowych.	K_U02, K_U03, K_K07

Treści programowe:

Semestr 8

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zgodnie z regulaminem studiów, temat pracy dyplomowej wybierany jest przez studentów na rok przed planowanym terminem zakończenia studiów, w semestrze VI. Praca dyplomowa wykonywana jest przez ostatnie dwa semestry pod opieką promotora. Po złożeniu pracy dyplomowej w dziekanacie wyznaczany jest recenzent. W przypadku uzyskania pozytywnych recenzji wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5