

„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 STACJONARNE I STOPNIA INŻYNIERSKIE

	PRZEDMIOTY OGÓLNE	RAZEM	W	Ć	L	P	ECTS
1.	Wychowanie fizyczne	60		60			
2.	Język angielski	210		210			12
3.	Przedmiot humanistyczny	15	15				1
4.	Umiejętności kierownicze i praca w zespołach	15	15				1
5.	Własność intelektualna i prawo pracy	15	15				1
6.	Ceremoniał morski	45		45			3
	Przedmioty podstawowe						
7.	Matematyka	165	60	105			10
8.	Fizyka	105	30	45	30		7
9.	Informatyka	90	30	30	30		6
10.	Inżynieria materiałowa	30	15		15		2
11.	Geometria i grafika inżynierska	30	15			15	2
12.	Metody numeryczne	30	15			15	2
	Przedmioty kierunkowe						
13.	Podstawy elektrotechniki	225	60	135	30		14
14.	Teoria pola elektromagnetycznego	60	30			30	4
15.	Metrologia	90	30		60		6
16.	Maszyny elektryczne	75	45		30		4
17.	Elektronika i energoelektronika	120	60		60		7
18.	Elektroenergetyka	45	30		15		2
19.	Technika mikroprocesorowa	90	45		30	15	5
20.	Aparaty i urządzenia elektryczne	60	30		30		3
21.	Podstawy automatyki	105	75		30		7
22.	Mechanika i mechatronika	30	15		15		2
23.	Technika wysokich napięć	45	30		15		3
24.	Technika cyfrowa	75	30	15	30		5
25.	Automatyzacja systemów energetycznych	45	30		15		3
26.	Sterowniki programowalne	75	30		30	15	4
27.	Wizualizacja procesów sterowania	30	15			15	2
28.	Sieci komputerowe	30	20			10	2

29.	Technika iskrobezpieczeństwa	45	15		15	15	3
30.	Budowa i teoria okrętu	15	15				1
31.	Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku	15	15				1
32.	Układy kondycjonowania energii elektrycznej	30	15		15		2
33.	Seminarium dyplomowe	30		30			2
	Przedmioty specjalistyczne - EO						
34.	Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe	90	45		45		5
35.	Elektroenergetyka okrętowa	40	15		25		2
36.	Urządzenia i układy automatyki	30	15		15		2
37.	Automatyzacja systemów energetycznych	45	30		15		3
38.	Okrętowe urządzenia pokładowe	30	30				2
39.	Urządzenia elektronawigacyjne	45	30		15		2
40.	Urządzenia łączności okrętowej	30	15		15		2
41.	Eksploatacja okrętowych urządzeń elektrycznych	60	20		25	15	4
42.	Okrętowe systemy kontrolno-pomiarowe	30	15		15		2
43.	Siłownie okrętowe i mechanizmy pomocnicze	90	60		30		6
44.	Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja	30	15		15		2
45.	Praktyka warsztatowa mechaniczna	15			15		1
46.	Dowodzenie siłownią okrętową	45	30		15		2
47.	Ochrona środowiska morskiego	18	18				1
48.	Praktyka morska						30
49.	Praca dyplomowa **	30				30	15
	Przedmioty specjalistyczne - KSS						
34.	Energoelektronika	45	15		15	15	3
35.	Napęd elektryczny	75	30		45		5
36.	Programowanie komputerów	30	15		15		2
37.	Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich	60	30			30	5
38.	Przetwarzanie i przesyłanie sygnałów	45	30		15		3
39.	Systemy kontrolno pomiarowe	45	15		30		3
40.	Inżynieria sterowania ukł. przekształtnikowymi	60	15		30	15	5
41.	Komputerowe sieci przemysłowe	60	30		30		5
42.	Komputerowe systemy operacyjne	45	15		30		3
43.	Cyfrowe układy sterowania	60	15		15	30	5
44.	Mikroprocesorowe układy pomiarowe	45	15		15	15	3
45.	Urządzenia i układy automatyki	45	15		30		3
46.	Systemy łączności cyfrowej	45	30		15		3
47.	Technika przeciwdziałania zakłóceniom	30	15		15		2
48.	Ochrona środowiska	18	18				2
49.	Siłownie okrętowe	30	15		15		2

50.	Okrętowe sieci elektroenergetyczne	30	15		15		2
51.	Praca dyplomowa *	30				30	15
52.	Praktyka						10

1. Wychowanie fizyczne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Rozpoznaje, zna, opisuje i demonstrowuje podstawowe ćwiczenia wypornościowe i oswajające z wodą.	K_U01, K_W01
EKP2	Zna prawidłowe i zwyczajowe nazwy wszystkich stylów pływackich. Zna ich technikę i potrafi ją scharakteryzować.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W17, K_W18, K_W19, K_W20, K_W21, K_W22, K_W23, K_W24
EKP3	Zna, opisuje i demonstrowuje różne rodzaje skoków startowych.	K_U08, K_W08
EKP4	Potrafi wykonać prawidłowy skok startowy.	K_U08
EKP5	Potrafi przepłynąć określony dystans poszczególnymi stylami pływackimi.	K_U02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W17, K_W18, K_W19, K_W20, K_W21, K_W22, K_W23, K_W24
EKP6	Ma świadomość stanu swoich umiejętności pływackich, dokonuje ich oceny w świetle stawianych wymagań.	K_K07, K_K13, K_K16, K_K17, K_K18, K_K19, K_K20, K_K24,
EKP7	Zna przepisy poszczególnych dyscyplin sportowych	K_W07, K_W27, K_W28, K_W29, K_W30, K_W31, K_W32
EKP8	Potrafi opisać technikę różnych elementów z zakresu gimnastyki podstawowej, zespołowych gier sportowych oraz lekkiej atletyki. Potrafi wykonać podstawowe elementy i ćwiczenia z podanego zakresu.	K_U27,28,29,30,31,32, K_W27,28,29,30,31,32
EKP9	Zna podstawowe parametry wysiłkowe. Umie je samodzielnie zmierzyć i zinterpretować otrzymane wyniki.	K_W25, K_W26.

Semestry 1 i 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Siły działające na ciało pływaka poruszającego się w wodzie. Ćwiczenia Oswajające z wodą.	EKP1, EKP6
2.	Nauczanie pływania kraulem na grzbiecie – błędy w technice pracy nóg i Ich eliminowanie.	EKP2, EKP5, EKP6
3.	Nauczanie pływania kraulem na grzbiecie, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion – przy ścianie basenu, z pomocą partnera, liny, deski i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP2, EKP5, EKP6
4.	Nauczanie pływania stylem klasycznym, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion na łądzie i w wodzie – stojąc, w marszu, z partnerem, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP2, EKP5, EKP6
5.	Nauczanie pływania stylem klasycznym, ćwiczenia w nauczaniu ruchów nóg na łądzie, w wodzie – stojąc, w leżeniu na grzbiecie i piersiach przy ścianie, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP2, EKP5, EKP6
6.	Ćwiczenia w nauczaniu koordynacji ruchów ramion, nóg i oddychania w pływaniu stylem klasycznym i grzbietowym – na łądzie i w wodzie.	EKP2, EKP5, EKP6

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

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu klasycznym.	EKP2, EKP5, EKP6
2.	Nauczanie pływania kraulem, ćwiczenia w nauczaniu położenia ciała, pracy nóg na łądzie, w wodzie, w miejscu, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP2 EKP5
3.	Nauczanie pływania kraulem – błędy w technice pracy nóg i ich eliminowanie.	EKP2, EKP5, EKP6
4.	Nauczanie pływania kraulem, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion na łądzie i w wodzie, stojąc, w marszu, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EK2, EKP5, EKP6
5.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu kraulowym.	EKP2, EKP5, EKP6
6.	Ćwiczenia w nauczaniu nawrotu do stylu klasycznego – napłynięcie, obrót, odbicie, pełna forma.	EKP2, EKP5, EKP6
7.	Ćwiczenia w nauczaniu nawrotu do stylu kraulowego – napłynięcie, obrót, odbicie, pełna forma	EKP2, EKP5, EKP6
8.	Ćwiczenia doskonalące nawroty do stylu klasycznego i kraulowego.	EKP2, EKP5, EKP6

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu grzbietowym.	EKP2, EKP5, EKP6
2.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu klasycznym.	EKP2, EKP5, EKP6
3.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu kraulowym.	EKP2, EKP5, EKP6
4.	Doskonalenie pływania stylem kraulowym – pływanie ze zmianą intensywności, zwiększając długości przepływanych odcinków.	EKP2, EKP5, EKP6
5.	Nauczanie pływania delfinem, ćwiczenia w nauczaniu pracy nóg na łądzie	EKP2, EKP5, EKP6

	i w wodzie, w miejscu, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	
6.	Nauczanie pływania delfinem-błędy w technice nóg i ich eliminowanie.	EKP2, EKP5, EKP6
7.	Nauczanie pływania delfinem, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion- na lądzie, w wodzie z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP2, EKP5, EKP6
8.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu delfinowym.	EKP2, EKP5, EKP6

2. Język angielski

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Nazywać uczelnię, wydział i specjalność, wymienić i nazwać narzędzia, typy i części statków, członków załogi, części silnika, typy i specyfikacje paliw i olejów.	KW03, KW05
EKP2	Analizować przekrój silnika oraz korzystać z instrukcji obsługi.	KW11, KU01
EKP3	Opisać zasady bezpiecznej pracy na statku.	KW18, KU18
EKP4	Stosować struktury i zasady gramatyczne w mowie i w piśmie oraz znać zasady korespondencji handlowej.	KU05
EKP5	Porozumiewać się w języku angielskim zawodowym (Maritime English) oraz wypowiadać się ustnie w języku angielskim na tematy związane z treściami omawianymi na zajęciach.	KU04, KU05
EKP6	Korzystać ze źródeł literaturowych i elektronicznych do pogłębiania kompetencji językowych z zakresu Technical and Maritime English oraz tłumaczyć teksty techniczne pracując indywidualnie i w zespole.	KU02, KU06
EKP7	Pracować w grupie przyjmując w niej różne role, rozumieć zasady i zasady podnoszenia kompetencji.	KK_01
EKP8	Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem tekstów elektronicznych i informatycznych.	K_U05

Semestr 1 i 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Porozumiewanie się w prostych sytuacjach życia codziennego, np. udzielanie informacji o sobie, przedstawianie się i rozmowa towarzyska, pytanie o drogę udzielanie wskazówek, rozmowy telefoniczne, opis zainteresowań, opis czynności codziennych, przeszłych, przyszłych, umiejętność podawania godzin, dat, liczb, wymiarów, ułamków, procentów, cen, numerów telefonów, adresów mailowych.	EKP5
2.	Elektryka – wybrane zagadnienia.	EKP5, EKP3
3.	IT: Komputery dzisiaj. Urządzenia wejściowe/wyjściowe. Urządzenia pamięciowe. Oprogramowanie podstawowe. Internet. Zasady pisania e-mail. Oprogramowanie kreatywne.	EKP5, EKP6
4.	Podstawowe zasady gramatyki języka angielskiego - powtórzenie Present Simple, Continuous, Present Perfect, Past Simple, Future Simple.	EKP4
5.	Czytanie ze zrozumieniem prostych artykułów o tematyce morskiej.	EKP1, EKP6
6.	Podsumowanie i powtórzenie materiału.	EKP4, EKP5, EKP6

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Podstawowe zasady gramatyki języka angielskiego. [STCW-5.1.19]	EKP4
2.	Znajomość języka umożliwiająca posługiwanie się tekstami technicznymi instrukcjami i itp. z wykorzystaniem słownictwa specyficznego dla: narzędzi i ich zastosowania, opisu działań niektórych urządzeń elektrycznych, czytania i rozumienia instrukcji obsługi, urządzeń ochrony środowiska, sporządzania zamówień materiałów elektrycznych,	EKP1, EKP2, EKP3, EKP8

	słownictwa dotyczącego bezpieczeństwa na morzu, opisu zachowań w sytuacjach alarmowych. [STCW-5.1.19]	
3.	Materiały techniczne.	EKP5, EKP6
4.	Elektronika.	EKP3, EKP8
5.	Diagramy elektroniczne: łączenie informacji z diagramów i tekstu, nazewnictwo oznaczeń elektrycznych.	EKP5, EKP8
6.	Urządzenia elektroniczne i ich zastosowanie.	EKP5
7.	Rodzaje fal radiowych.	EKP5
8.	Porozumienie się w prostych sytuacjach życia codziennego na statku. [STCW 5.1.19].	EKP3, EKP1, EKP4
9.	Podsumowanie i powtórzenie materiału.	EKP4, EKP5, EKP6

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Rozwijanie umiejętności posługiwania się konstrukcjami w stronie biernej w piśmie w oparciu o ćwiczenia gramatyczne oraz autentyczne instrukcje obsługi, oraz w mowie w oparciu o ćwiczenia konwersacyjne.	EKP4, EKP2
2.	Silnik elektryczny, budowa i opis funkcji, metody łączenia: przykręcanie, lutowanie, wiązanie, odrutowanie, spajanie, klejenie, nitowanie. Zjawisko elektryczności, obwody elektryczne, prąd stały i zmienny, przepływ prądu, transformator, generator, przepływ prądu wysokiego napięcia.	EKP2, EKP4, EKP5
3.	Rodzaje systemów alarmowych i sposób działania.	EKP5
4.	Prowadzenie dziennika pracy służby elektrycznej i zapisy w okrętowej maszynowej księdze wieczystej.	EKP5, EKP1
5.	Sporządzenie specyfikacji remontów planowych i awaryjnych urządzeń elektrycznych i automatyki.	EKP1, EKP2, EKP5
6.	Podsumowanie i powtórzenie materiału	EKP4, EKP5, EKP6

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	SMCP - standardowe zwroty w komunikacji morskiej w oparciu o materiały IMO: międzynarodowy alfabet morski, komunikacja w niebezpieczeństwie (pożar, wybuch, opuszczanie statku).	EKP3, EKP1, EKP5
2.	Części statku.	EKP1
3.	Typy statku.	EKP1
4.	Dane statku: wymiary kadłuba, tonaż, linie ładunkowe, właściwości morskie statku, rozplanowanie statku, załoga statku. Silniki diesla. System paliwowy.	EKP1
5.	Towary niebezpieczne – oznakowanie.	EKP3, EKP1, EKP5
6.	Bezpieczeństwo na statku. Znaki.	EKP3, EKP1, EKP5
7.	Powtórzenie i utrwalenie poznanych konstrukcji gramatycznych.	EKP4
8.	Wprowadzenie do korespondencji: zwroty oficjalne, cv, podanie o pracę.	EKP4
9.	Podsumowanie i powtórzenie materiału.	EKP4, EKP5, EKP6

3. Przedmiot humanistyczny

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Rozróżnić i scharakteryzować główne cechy podstawowych okresów historycznych rozwoju elektryki.	K_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 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Historyczne okresy rozwoju elektrotechniki i elektroniki. Rys rozwoju elektryki do 1897 roku.	EKP1, EKP3
2.	Wynalazki i wydarzenia z obszaru elektrotechniki i elektroniki w 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
8.	Najważniejsze Zagraniczne Stowarzyszenia Naukowo-Techniczne Elektryków i Elektroników: IEEE, IET, VDE. Rola Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP) oraz Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej (PTETiS).	EKP3

4. Umiejętności kierownicze i praca w zespołach

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

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

Treści programowe:

Semestr 7

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

	zamustrowaniu, szkolenie załóg na statkach w eksploatacji (STCW 5.1.26-3).	
14.	Konwencje IMO: SOLAS, MARPOL oraz ILO (w tym MLC) w zakresie organizacji pracy na statku (STCW 5.1.26-4).	EKP8

5. Własność intelektualna i prawo pracy

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

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

Treści programowe:

Semestr 1

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

6. Ceremoniał morski

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

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

Treści programowe:

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

7. Matematyka

Efekty kształcenia 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
6.	Przekształcenia całkowe Laplace'a i Fouriera.	EKP1, EKP2
7.	Elementy rachunku prawdopodobieństwa – zmienna losowa jednowymiarowa.	EKP1, EKP2
8.	Elementy statystyki opisowej.	EKP1, EKP2

8. Fizyka

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać najważniejsze zjawiska fizyczne, zdefiniować wielkości fizyczne je charakteryzujące oraz ich jednostki w układzie SI oraz z innych układów stosowanych w praktyce morskiej.	KW_02
EKP2	Skłasyfikować 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

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.	EKP3

	Praca cieplnego silnika idealnego.	
9.	Entropia. Przemiany fazowe materii.	EKP3
10.	Pole elektrostatyczne – prawo Coulomba i Gaussa. Pojemność elektryczna.	EKP4
11.	Prąd elektryczny. Mechanistyczna geneza prawa Ohma oraz praw Kirchhoffa. Obwody prądu stałego i zmiennego (w tym przemiennego).	EKP4
12.	Pole magnetyczne. Prawo Biota-Savarta-Laplace'a. Indukcja elektromagnetyczna.	EKP4

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

9. Informatyka

Efekty uczenia się 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

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 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

10. Inżynieria materiałowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP_1	Zna podstawowe właściwości materiałów elektrotechnicznych.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP_2	Opisuje narażenia występujące w środowisku okrętowym dla materiałów elektrotechnicznych.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP_3	Zna wymagania stawiane materiałom elektrotechnicznym stosowanym na statkach.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP_4	Dobiera materiały elektrotechniczne do określonego zastosowania i narażeń środowiskowych.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP_5	Uwzględniania w procesie eksploatacji urządzeń elektrycznych ograniczenia wynikające z rodzaju zastosowanych materiałów.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP_6	Opisuje metody pomiaru właściwości elektrycznych materiałów elektroizolacyjnych.	K_W02, K_W03, K_W05, K_U01
EKP_7	Opisuje metodę oscyloskopową pomiaru mocy strat w materiałach magnetycznych.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP_8	Obsługuje aparaturę laboratoryjną, opracowuje wyniki pomiarów.	K_U02, K_U03, K_K04
EKP_9	Posługuję się odnośnymi dokumentami normalizacyjnymi.	K_U01
EKP_10	Wyjaśnia podstawowe sposoby ochrony przed korozją.	K_W03

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Materiały przewodzące. Budowa i przewodność metali. [STCW-5.1.7-1]	EKP1
2.	Wybrane przykłady materiałów przewodzących i ich zastosowania. Korozja metali. Nadprzewodniki. [STCW-5.1.7-2]	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
3.	Materiały półprzewodzące. Półprzewodniki. [STCW-5.1.7-3]	EKP1
4.	Warystory. Termistory. Tworzywa sztuczne półprzewodzące. Materiały optoelektroniczne. [STCW-5.1.7-4]	EKP1
5.	Właściwości materiałów elektroizolacyjnych. Przenikalność elektryczna. [STCW-5.1.7-5]	EKP1
6.	Dielektryki gazowe, ciekłe i stałe nieorganiczne. [STCW-5.1.7-6]	EKP1
7.	Dielektryki stałe organiczne. Tworzywa sztuczne. [STCW-5.1.7-7]	EKP1
8.	Trwałość materiałów elektroizolacyjnych. [STCW-5.1.7-8]	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
9.	Przenikalność magnetyczna. Diamagnetyki. Paramagnetyki. Ferromagnetyki. [STCW-5.1.7-9]	EKP1
10.	Podział i właściwości materiałów magnetycznych. [STCW-5.1.7-10]	EKP1
11.	Amorficzne materiały magnetyczne. Stopy nanokrystaliczne. [STCW-5.1.7-11]	EKP1
12.	Nanotechnologie. Kierunki rozwoju inżynierii materiałowej. [STCW-5.1.7-12]	EKP1
13.	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 jednodominutowej.	EKP6, EKP8, EKP9
5.	Pomiary rezystywności skrośnej i powierzchniowej dielektryków stałych.	EKP6, EKP8, EKP9
6.	Prezentacja i omówienie wybranych tworzyw sztucznych.	EKP1, EKP8, EKP9
7.	Powłoki i ochrona przed korozją.	EKP4, EKP5, EKP10
8.	Zaliczenie.	EKP1, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10

11. Geometria i grafika inżynierska

Efekty uczenia się 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_W01, K_W03, K_U06
EKP2	Kreślić podstawowe elementy rysunku technicznego, wymiarować.	K_U03, K_W03
EKP3	Czytać i weryfikować dokumentację techniczną.	K_U03, K_W03, K_K03
EKP4	Porozumiewać się przy użyciu technik graficznych.	K_U03, K_W03, K_K03

Treści programowe:

Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zadania geometrii wykreślnej. Elementy przestrzeni. Pojęcie rzutu i metody rzutowania.	EKP1
2.	Rzuty Monge'a - odwzorowanie elementów przestrzeni (punkt, prosta, płaszczyzna) w rzutach prostokątnych.	EKP1
3.	Przynależność elementów. Elementy wspólne.	EKP1
4.	Normalizacja w technice (formaty arkuszy, podziałki, grubości, rodzaje i zastosowanie linii rysunkowych, układ rzutni, tabliczki znamionowe).	EKP2
5.	Stosowane uproszczenia rysunkowe. Istota i zasady wymiarowania. Zarządzanie dokumentacją techniczną.	EKP2, EKP3
6.	Schematy instalacji i zasady ich rysowania. Zasady sporządzania schematów hydraulicznych, pneumatycznych oraz instalacji elektrycznej. Rysowanie schematów instalacji.	EKP2, EKP3
7.	Odwzorowanie kształtu brył w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych. Widoki, przekroje i kłady.	EKP1, EKP3
8.	Zasady zapisu wymiarów. Tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia, oznaczenie chropowatości.	EKP3
9.	Połączenia gwintowe - oznaczenia i uproszczenia. Połączenia spawane – oznaczenia i uproszczenia.	EKP2, EKP3
10.	Rysowanie schematów konstrukcji statycznych.	EKP4
11.	Komputerowe programy wspomagające rysowanie – edytory rysunków. Organizacja zapisu rysunku do graficznej bazy danych. Układ współrzędnych w edytorze.	EKP4
12.	Współrzędne bezwzględne i względne. Podstawowe narzędzia rysunkowe edytora rysunków.	EKP2

12. Metody numeryczne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Korzystać ze źródeł literaturowych oraz opracowanych gotowych procedur – algorytmów numerycznych.	K_W01, K_U01, K_U05
EKP2	Dokonać oceny funkcjonalnej i wybierać właściwy algorytm numeryczny w zależności od rozwiązywanego zadania.	K_W01, K_W07, KU_01, K_U07
EKP3	Dobrać parametry wybranej metody numerycznej i oszacować błąd obliczeń numerycznych.	KW_01 KU_01, K_U05

Treści programowe:

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wstępne uwagi o obliczeniach numerycznych: systemy liczbowe; liczby maszynowe; źródła błędów (1 godz.).	EKP3
2.	Interpolacja: wielomiany interpolacyjne; wzory Lagrange'a i Newtona; funkcje sklepane (splajny).	EKP1, EKP2, EKP3
3.	Aproksymacja średniokwadratowa (wielomianowa, trygonometryczna) i jednostajna (szeregi potęgowe, Czebyszewa). Funkcje ortogonalne i pojęcie falków.	EKP1, EKP2 EKP3
4.	Rozwiązywanie równań nieliniowych: metody bisekcji, Newtona i siecznych; metody iteracyjne; obliczanie pierwiastków wielomianu.	EKP1, EKP2
5.	Poszukiwanie ekstremum funkcji – metody: podziału; najszybszego spadku; poszukiwań przypadkowych.	EKP1, EKP2
6.	Podstawowe metody rozwiązywania układów równań liniowych: dokładne (odwracania macierzy i eliminacji Gausa); iteracyjne.	EKP1, EKP2
7.	Różniczkowanie i całkowanie numeryczne: metoda trapezów, wzór Eulera. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych: wzór Taylora; metody różnicowe; jawna i niejawna metody Eulera; metody Rungego-Kutty.	EKP1, EKP2, EKP3
8.	Podstawowe pojęcia z zakresu numerycznego rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych (2 godz.).	EKP1

13. Podstawy elektrotechniki

Efekty uczenia się 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 [STCW 5.1.1].	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 [STCW 5.1.1].	EKP1
3.	Rozwiązywanie obwodów nieliniowych prądu stałego za pomocą znanych praw i twierdzeń . [STCW - 5.1.1].	EKP1
4.	Podstawowe pojęcia, prawa i twierdzenia w teorii obwodów prądu sinusoidalnego [STCW - 5.1.1].	EKP1
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 [STCW - 5.1.1].	EKP1

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Rozwiązywanie obwodów prądu sinusoidalnego cd [STCW- 5.1.1].	EKP1
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	EKP2

	symetrycznych, niesymetrycznych, przekształcenie Fourtescue`a – składowe symetryczne. [STCW - 5.1.1]	
3.	Przebiegi okresowe niesinusoidalne, warunki Dirichleta, przekształcenie całkowite Fouriera, szereg trygonometryczny Fouriera, postać algebraiczna i wykładnicza szeregu Fouriera, widmo amplitudowe i fazowe przebiegu okresowego niesinusoidalnego [STCW - 5.1.1].	EKP1
4.	Teoria czwórników i filtrów elektrycznych, opis matematyczny czwórników, logarytmiczne współczynniki napięć/mocy, współczynnik tłumienia, pasmo przenoszenia czwórnika, typy filtrów pasywnych [STCW - 5.1.1].	EKP1
5.	Stany nieustalone w obwodach elektrycznych, prawa komutacji, warunki początkowe/końcowe, metoda klasyczna rozwiązywania równań różniczkowych, odpowiedź układu RC/RL na wymuszenie stałe [STCW - 5.1.1].	EKP2
6.	Stany nieustalone w obwodach elektrycznych, transformata Laplace'a, odwrotna transformata Laplace'a, rozwiązywanie równań różniczkowych metodą operatorową. [STCW - 5.1.1]	EKP2
7.	Obwody o parametrach rozłożonych, linia długa, parametry jednostkowej linii długiej, opóźnienie fazowe, długość fali, prędkość rozchodzenia się fali, równania telegrafisty [STCW - 5.1.1].	EKP1

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Regulamin BHP.	EKP3
2.	Wprowadzenie do programu MathCad.	EKP3
3.	Badanie złożonego obwodu prądu stałego: transfiguracja gwiazda-trójkąt.	EKP3
4.	Zasada superpozycji i zasada wzajemności.	EKP3
5.	Twierdzenie Thevenina, charakterystyka elementu nieliniowego.	EKP3
6.	Parametry układu zastępczego cewki bez rdzenia i z rdzeniem żelaznym.	EKP3
7.	Kompensacja mocy biernej.	EKP3
8.	Rezonans napięć i prądów.	EKP3
9.	Termin na odrabianie i uzupełnianie zaległości.	EKP3
10.	Ferrorezonans napięć i prądów.	EKP3
11.	Obwody trójfazowe.	EKP3
12.	Wartości średnie i skuteczne, obserwacja przebiegów quasi stacjonarnych.	EKP3
13.	Analiza harmoniczna okresowych funkcji analitycznych i nieanalitycznych.	EKP3
14.	Symulacja stanów nieustalonych.	EKP3
15.	Uzupełnienie i zaliczenie laboratorium.	EKP3

14. Teoria pola elektromagnetycznego

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisuje 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.	EKP1
2.	Pole elektrostatyczne: ładunek elektryczny, wektorowe i skalarne wielkości charakteryzujące pole elektryczne, pojemność elektryczna.	EKP1
3.	Pole prądu elektrycznego (przepływowo), 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

15. Metrologia

Efekty uczenia się 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 posłużyć 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_U 09
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 błędów 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

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie – omówienie zasad realizacji ćwiczeń, zasady zaliczenia przedmiotu BHP.	EKP5
2.	Badanie charakterystyki statycznej czujnika termorezystancyjnego temperatury Pt-100.	EKP5, EKP6
3.	Badanie charakterystyki statycznej przetwornika pomiarowego w dwuprzewodowym standardzie 4-20 mA.	EKP5, EKP6
4.	Badanie własności statycznych fotodiody jako czujnika fotooptycznego.	EKP5, EKP6
5.	Badanie wpływu przewodów miedzianych na pomiar temperatury z zastosowaniem termopary.	EKP5, EKP6
6.	Badanie binarnych czujników do pomiarów ciśnienia.	EKP5, EKP6
7.	Badanie programowalnego dwuprzewodowego przetwornika do pomiaru temperatury (HART).	EKP5, EKP6
8.	Rozliczenie I serii ćwiczeń, termin poprawiania niezaliczonych i odrabiania zaległych ćwiczeń.	EKP7, EKP8
9.	Charakterystyk statycznych czujników termoelektrycznych.	EKP5, EKP6
10.	Badanie dopuszczalnego obszaru pracy dwuprzewodowego prądowego toru pomiarowego 4- 20 mA.	EKP5, EKP6
11.	Badanie analogowego toru pomiarowego ciśnienia.	EKP5, EKP6

16. Maszyny elektryczne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Prezentuje ogólną charakterystykę poszczególnych typów maszyn i ich zastosowanie, przemiany energetyczne, pojęcie sprawności.	K_W03, K_W05, K_U08, K_K04;
EKP2	Opisuje budowę, zasadę działania, własności eksploatacyjne maszyn prądu stałego, transformatorów jedno i trójfazowych, maszyn asynchronicznych i synchronicznych, silników komutatorowych uniwersalnych, silników jednofazowych, maszyn reluktancyjnych i z magnesami trwałymi.	K_W03, K_W05, K_W013
EKP3	Identyfikuje rodzaje maszyn i ich parametry w zależności od potrzeb eksploatacyjnych, wykorzystuje wiedzę o maszynach elektrycznych do ich prawidłowej obsługi w eksploatacji, mierzenia parametrów pracy, konserwacji.	K_W13;K_U10
EKP4	Wykorzystuje wiedzę na temat maszyn elektrycznych do potrzeb automatyzacji i sterowania.	K_U13
EKP5	Zna budowę, zasadę działania, własności eksploatacyjne silników i prądnic prądu stałego, transformatorów jedno i trójfazowych, maszyn asynchronicznych i synchronicznych, silników jednofazowych, krokowych i selsyn.	K_W13, K_U10
EKP6	Zna rodzaje maszyn i ich parametry, wykorzystuje wiedzę o maszynach elektrycznych do ich prawidłowej obsługi w eksploatacji, mierzenia parametrów pracy, konserwacji.	K_W13, K_K04
EKP7	Przestrzega zasad bezpieczeństwa obowiązujących w laboratorium, akceptuje losowo dobrany skład zespołu, uzgadnia podział zadań w pracach zespołowych.	K_K04

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.	EKP1
2.	Maszyna prądu stałego; budowa, zasada działania, SEM, moment elektromagnetyczny, problemy komutacji, silnik uniwersalny komutatorowy.	EKP2, EKP3, EKP4
3.	Prądnicą prądu stałego; własności eksploatacyjne, zastosowanie.	EKP2, EKP3, EKP4
4.	Silnik prądu stałego; własności eksploatacyjne, zastosowanie, rozruch i regulacja prędkości obrotowej.	EKP2, EKP3, EKP4
5.	Transformatory; budowa, zasada działania, SEM, moc, przekładnia, magnesowanie rdzenia, schemat zastępczy i wykresy wskazowe, bieg jałowy, obciążenie, zwarcie awaryjne.	EKP2, EKP3, EKP4
6.	Transformatory 3-fazowe; budowa, grupy połączeń, praca równoległa i przy obciążeniach niesymetrycznych.	EKP2, EKP3, EKP4
7.	Własności eksploatacyjne transformatorów; zmiana napięcia, regulacja napięcia wtórnego, napięcie zwarcia.	EKP2, EKP3, EKP4
8.	Uzwojenia maszyn prądu przemiennego.	EKP2, EKP3, EKP4
9.	Maszyny asynchroniczne; budowa, zasada działania, magnetyczne pole wirujące, poślizg, SEM, moment elektromagnetyczny, schemat zastępczy, wykres wektorowy i kołowy.	EKP2, EKP3, EKP4

10.	Właściwości eksploatacyjne silników asynchronicznych; rozruch i regulacja prędkości obrotowej, silniki dwuklatkowe i głębokożłobkowe.	EKP2, EKP3, EKP4
11.	Inne zastosowania maszyny asynchronicznej, przepływy mocy, straty, sprawność.	EKP2, EKP3, EKP4
12.	Silniki indukcyjne zasilane jednofazowo.	EKP2, EKP3, EKP4
13.	Maszyny synchroniczne; budowa, zasada działania, SEM, reakcja twornika, schemat zastępczy, wykresy wektorowe, moment elektromagnetyczny i reluktancyjny, kąt mocy.	EKP2, EKP3, EKP4
14.	Właściwości eksploatacyjne prądnicy synchronicznej; regulacja napięcia, stosunek zwarcia, regulacja mocy czynnej i biernej.	EKP2, EKP3, EKP4
15.	Synchronizacja i współpraca z siecią sztywną, krzywe V, praca silnikowa i kompensatorowa.	EKP2, EKP3, EKP4
16.	Maszyny elektryczne specjalne, tendencje rozwojowe w konstrukcji maszyn, maszyny na napięciu powyżej 1kV.	EKP2, EKP3, EKP4

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Badanie prądnicy i silnika prądu stałego.	EKP1, EKP2, EKP3
2.	Badanie transformatora 1-fazowego i 3-fazowego.	EKP1, EKP2, EKP3
3.	Badanie silnika asynchronicznego klatkowego, wielobiegowego i pierścieniowego.	EKP1, EKP2, EKP3
4.	Badanie maszyny synchronicznej, współpracy prądnicy z siecią elektryczną, pomiary krzywej V.	EKP1, EKP2, EKP3
5.	Badanie selsyn, silnika jednofazowego i krokowego.	EKP1, EKP2, EKP3

17. Elektronika i energoelektronika

Efekty uczenia się 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	Ekspluatować 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.	Prostowniki i falowniki.	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.	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
7.	Sterowniki prądu przemiennego, zasady działania, zastosowanie w elektrochemii i układach rozruchów silników klatkowych.	EKP2 EKP7
8.	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
9.	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
10.	Falowniki impulsowe MSI: zasada działania własności i zastosowania na statkach.	EKP2
11.	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
12.	Wymagania dla układów elektronicznych i energoelektronicznych stosowanych na statku.	EKP2, EKP9, EKP10
13.	Przekształtniki energoelektroniczne wielopoziomowe dużej mocy zasilane napięciem powyżej 1kV.	EKP2
14.	Ćwiczenia z charakterystyk diod (złącze p-n).	EKP1, EKP3, EKP4
15.	Ćwiczenia z charakterystyk tranzystora bipolarnego.	EKP1, EKP3, EKP4
16.	Ćwiczenia z układów wzmacniaczy tranzystorowych.	EKP1, EKP3, EKP4
17.	Ćwiczenia z charakterystyk tranzystora polowego (FET).	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6
18.	Ćwiczenia z układów prostujących.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6

19.	Sprzężenie ujemne w układach tranzystorowych .	EKP1, EKP3, EKP4
20.	Sprzężenie dodatnie w układach tranzystorowych.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6
21.	Ćwiczenia ze układów stabilizatorów napięcia i źródeł prądowych .	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6
22.	Ćwiczenia z podstaw wzmacniania wzmacniacza operacyjnego.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6
23.	Ćwiczenia z własności wzmacniających wzmacniaczy operacyjnych.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6
24.	Ćwiczenia z układów oscylatorów ze wzmacniaczem operacyjnym (układy ze sprzężeniem zwrotnym dodatnim).	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, EKP5
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
12.	Wprowadzenie do laboratorium. Omówienie zasad bezpieczeństwa i oceniania. Demonstracja stanowisk.	EKP2, EKP5
13.	Trójfazowy sterowany prostownik jednopółkowy . Trójfazowy półsterowany prostownik dwupółkowy . Trójfazowy pełnosterowany prostownik dwupółkowy .	EKP2, EKP7
14.	Dwupółkowy półsterowany regulator trójfazowego napięcia AC . Dwupółkowy pełnosterowany regulator trójfazowego napięcia AC.	EKP2, EKP8
15.	Jednokwadrantowy przerywacz tranzystorowy DC . Czterokwadrantowy przerywacz tranzystorowy DC.	EKP2, EKP8
16.	Obwód trójfazowego kontrolera PWM . Trójfazowy przemiennik częstotliwości.	EKP2, EKP8

18. Elektroenergetyka

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Definiuje aktualne potrzeby krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP2	Przedstawia podstawowy proces technologiczny w wybranym typie elektrowni. Treści konwencyjne: Zabezpieczenia prądnic, sprawdzenie i ocena działania zabezpieczeń zgodnie z nastawami analogowymi i cyfrowymi).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP3	Określa ogólne zasady eksploatacji sieci elektroenergetycznych. (Treści konwencyjne: Rodzaje sieci energetycznych prądu przemiennego ze szczególnym uwzględnieniem sieci stosowanych na statkach, również WN).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP4	Przeprowadza proces synchronizacji generatorów.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP5	Reguluje rozptył mocy czynnej 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. (STCW 5.1.13 poz.1)	EKP1
2.	Klasyfikacja elektrowni i podstawowe wielkości charakteryzujące moc elektrowni, prognozowanie	EKP1, EKP2
3.	Zapotrzebowania na moc i energię elektryczną. (STCW 5.1.13 poz.1)	EKP1, EKP2
4.	Obiegi ciepłe elektrowni parowych kondensacyjnych i elektrociepłowni.	EKP1, EKP2
5.	Wytwarzanie energii elektrycznej w różnego rodzaju elektrowniach.	EKP1, EKP2
6.	Koszty wytwarzania energii elektrycznej. (STCW 5.1.13 poz.1)	EKP1, EKP2
7.	Nowe źródła i technologie wytwarzania energii elektrycznej.(STCW 5.1.13 poz.1)	EKP1, EKP2
8.	Modernizacje i nowe rozwiązania krajowych elektrowni.	EKP3
9.	Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym.	EKP3
10.	Parametry i stabilność systemu elektroenergetycznego. (STCW 5.1.13 poz.2)	EKP3
11.	Struktura elektroenergetycznych sieci rozdzielczych.	EKP3
12.	Eksploatacja elektroenergetycznych sieci rozdzielczych. (STCW 5.1.13 poz.2)	EKP3
13.	Optymalizacja pracy i niezawodność elektroenergetycznych sieci rozdzielczych. (STCW 5.1.13 poz.2)	EKP4
14.	Regulacja częstotliwości i mocy czynnej w systemach elektroenergetycznych. (STCW 5.1.13 poz.2)	EKP5
15.	Regulacja napięcia i mocy biernej w systemach elektroenergetycznych (STCW 5.1.13 poz.2).	EKP2, EKP3,
16.	Wysokonapięciowa elektroenergetyka przemysłowa.	EKP4
17.	Automatyka zabezpieczeniowa systemów elektroenergetycznych (STCW 5.1.13 poz.6).	EKP2, EKP3, EKP4
18.	Badanie rozdzielnic elektroenergetycznej.	EKP2, EKP3, EKP4
19.	Synchronizacja generatorów.	EKP2, EKP3, EKP4
20.	Praca równoległa generatorów.	EKP2, EKP3, EKP4
21.	Układy zabezpieczeń generatorów.	EKP2, EKP3, EKP4
22.	Eksploatacja systemu elektroenergetycznego nadzorowanego układami automatyki.	EKP2, EKP3, EKP4

23.	Badanie ograniczników przepięć stosowanych w systemach elektroenergetycznych	EKP2, EKP3, EKP4
24.	Badanie stanów przejściowych w systemach elektroenergetycznych.	EKP2, EKP3, EKP4
25.	Prądy zwarciove, obliczanie oraz metody ograniczania. (STCW 5.1.13 poz.5)	EKP3

19. Technika mikroprocesorowa

Efekty uczenia się 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_U03, 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, K_U12, K_K01, K_K04

Treści programowe:

Semestr 3

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.	EKP2, EKP3
4.	Omówienie budowy wybranego mikrokontrolera 8-bitowego. Architektura jądra mikrokontrolera, mapa pamięci, lista rozkazów.	EKP2, EKP3
5.	Język assemblera, tryby adresowania, omówienie wybranych rozkazów.	EKP2, EKP4
6.	Układy peryferyjne mikrokontrolerów: porty, liczniki, układy komunikacji szeregowej, przetworniki ADC i DAC, układ watchdog.	EKP2, EKP3
7.	Stos, podprogramy, przerwania.	EKP2, EKP4
8.	Tryby oszczędzania energii w mikrokontrolerze. Pamięć EEPROM i FLASH mikrokontrolera. Programowanie w układzie ISP / IAP.	EKP2, EKP3, EKP4
9.	Środowiska programistyczne IDE, zapis programu do mikrokontrolera,	EKP4

	programy uruchomieniowe (debugger).	
10.	Języki programowania mikrokontrolerów.	EKP4
11.	Test zaliczeniowy	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Programowanie mikrokontrolerów w języku C. Specyficzne dla mikrokontrolerów rozszerzenia standardu ANSI. Modele pamięci. Techniki programowania w języku C.	EKP4
2.	Typowe elementy składowe systemu mikroprocesorowego: zewnętrzne porty równoległe i szeregowo, pamięci nieulotne, klawiatura matrycowa, przekaźnik, wskaźniki LCD, wyświetlacz 7-segmentowy, zegar czasu rzeczywistego.	EKP3
3.	Projektowanie systemów mikroprocesorowych: schemat elektryczny, zasilanie, zalecenia projektowe, wyszukiwanie błędów.	EKP3, EKP6
4.	Magistrale transmisji danych: RS 232, RS 422, RS 485, I2C, CAN, USB.	EKP3
5.	Mikrokontrolery 16 i 32-bitowe. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Nowości techniki mikroprocesorowej.	EKP1
6.	Test zaliczeniowy.	EKP1, EKP3, EKP6
7.	Dydaktyczny system mikroprocesorowy. Środowisko programistyczne. Kompilacja i scalanie programów w języku C.	EKP4, EKP5
8.	Porty mikrokontrolera. Odczyt klawiszy. Sterowanie diodami LED.	EKP5
9.	Odczyt klawiatury matrycowej.	EKP5
10.	Sterowanie wskaźnikiem 7-segmentowym.	EKP5
11.	Pomiar czasu z wykorzystaniem liczników. Licznik jako źródło przerwań.	EKP5
12.	Sterowanie wyświetlaczem LCD.	EKP5
13.	Transmisja i odbiór danych przez układ komunikacji szeregowo USART.	EKP5
14.	Samodzielna realizacja złożonego programu z zastosowaniem dotychczas poznanych komponentów. Wykorzystanie układu czuwającego. Strukturyzacja programu.	EKP5
15.	Rozliczenie zajęć laboratoryjnych.	EKP5
16.	Tłumaczenie dokumentacji technicznej z języka angielskiego.	EKP1, EKP3, EKP6
17.	Projekt, wykonanie i oprogramowanie systemu mikroprocesorowego.	EKP6

20. Aparaty i urządzenia elektryczne

Efekty uczenia się 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, w tym pracujących przy wysokim napięciu.	K_W02, K_W03, K_W16
EKP2	Klasyfikuje parametry urządzeń i aparatów elektrycznych (klasyfikacja, budowa, zasada działania i charakterystyki aparatów elektrycznych).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP3	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
EKP4	Określa podstawowe warunki powstania łuku elektrycznego wymienia podstawowe metody gaszenia łuku elektrycznego. (Sprawdzenie poprawności działania wyłączników zwarciovych, wybiórczości działania układów zabezpieczeń prądnic i odbiorników).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP5	Określa podstawowe przyczyny i skutki zwarc elektrycznych. (Testowanie aparatów elektrycznych).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP6	Wymienia podstawowe wiadomości dotyczące zabezpieczeń obwodów elektrycznych. (Zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciovie stosowane na statkach).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP7	Odczytuje nastawy aparatów elektrycznych. (Testowanie aparatów elektrycznych).	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP8	Obsługuje stanowiska badawcze aparatów elektrycznych, ocenia poprawność ich działania na podstawie dokumentacji. (Obsługa rozdzielnic okrętowych, eksploatacja akumulatorów okrętowych, dobór i obsługa kabli, obsługa oświetlenia itp.).	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Środowisko okrętowe - charakterystyka, narażenia, ochrona przed narażeniami środowiskowymi. (STCW 5.1.14 poz.1)	EKP1
2.	Klasyfikacja oraz parametry urządzeń i aparatów elektrycznych. (STCW 5.1.14 poz.2)	EKP2
3.	Nagrzewanie się urządzeń elektrycznych. (STCW 5.1.14 poz.3)	EKP3
4.	Łuk elektryczny. Łuk elektryczny. (STCW 5.1.14 poz.4.)	EKP4
5.	Zjawiska występujące w zestykach aparatów elektrycznych. Gaszenie łuku w aparatach elektrycznych. (STCW 5.1.14)	EKP3
6.	Zwarcie elektryczne, przyczyny i skutki, wytrzymałość zwarciovą aparatów elektrycznych. (STCW 5.1.14 poz.6)	EKP4
7.	Przekładniki prądowe. Przekładniki napięciowe. (STCW 5.1.14 poz.10)	EKP2
8.	Podstawy teoretyczne zabezpieczeń obwodów elektrycznych. (STCW 5.1.14 poz.5)	EKP5
9.	Elektromagnetyczne i elektroniczne elementy zabezpieczeń.	EKP6
10.	Współpraca zabezpieczeń.	EKP6
11.	Typowe przekaźniki analogowe, przekaźniki programowalne.	EKP2

12.	Interpretacja charakterystyk typowych wyłączników. (STCW 5.1.14 poz.11)	EKP7
13.	Rozdzielnice budowa, wyposażenie. (STCW 5.1.14 poz.12)	EKP2
14.	Kable budowa, dobór, obciążalność. (STCW 5.1.14 poz.13)	EKP2, EKP3
15.	Dobór aparatów do układu elektroenergetycznego.	EKP3, EKP7
16.	Źródła światła, oprawy, podstawowe i awaryjne oświetlenie pomieszczeń i pokładów. (STCW 5.1.14 poz.15)	EKP2
17.	Akumulatory zasadowe i kwasowe.(STCW 5.1.14 poz.14)	EKP2
18.	Grzejnictwo elektryczne.	EKP2
19.	Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych.	EKP8, EKP9
20.	Badanie styczników.	EKP8, EKP9
21.	Badanie przekaźników termicznych.	EKP8, EKP9
22.	Badanie układu sterowania stycznikowego wciągarki.	EKP8, EKP9
23.	Badanie wyłącznika DS.	EKP8, EKP9
24.	Badanie wyłącznika SACE.	EKP8, EKP9
25.	Badanie przekładnika prądowego.	EKP8, EKP9
26.	Badanie przekaźnika upływnościowego.	EKP8, EKP9
27.	Badanie przekaźnika różnicowoprądowego.	EKP8, EKP9
28.	Badanie zabezpieczeń silnika indukcyjnego.	EKP8, EKP9
29.	Badanie źródeł światła.	EKP8, EKP9
30.	Badanie łączników typu S.	EKP8, EKP9
31.	Badanie łuku elektrycznego.	EKP8, EKP9
32.	Badanie przekaźnika programowalnego.	EKP8, EKP9

21. Podstawy automatyki

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Przedstawić i porównać metody opisu obiektów regulacji.	K_W01, K_W15
EKP2	Scharakteryzować rodzaje podstawowych układów automatyki.	K_W08, K_W15
EKP3	Formułować wymagania stawiane układom automatyki.	K_W08, K_W15, K_U01, K_K04
EKP4	Określać zadania sterowania dla poszczególnych rodzajów układów regulacji automatycznej.	K_W08, K_W15, K_U01
EKP5	Opisać rodzaje układów regulacji – korekcyjne, kaskadowe, zamknięto-otwarte, wielowymiarowe, cyfrowe, przekaźnikowe, ekstremalne, optymalne, adaptacyjne, rozgrywające.	K_W08, K_W15, K_U01
EKP6	Przedstawić zasady sterowania stosowane w poszczególnych rodzajach układów regulacji.	K_W08, K_W15, K_U02
EKP7	Opisać rodzaje elementów i urządzeń automatyki ze względu na ich techniczną realizację.	K_W08, K_W15, K_U03
EKP8	Stosować różne metody doboru typu i nastaw regulatora do obiektu regulacji.	K_W08, K_W15, K_U07, K_K04
EKP9	Opracować projekt układu regulacji z uwzględnieniem wymagań: zapasu stabilności, jakości regulacji w stanach przejściowych i dopuszczalnego uchybu ustalonego regulacji.	K_W08, K_W15, K_U11, K_K04

Treści programowe:

Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zasady automatyki – pojęcia podstawowe: sterowanie, regulacja, obiekt i proces sterowania, układ otwarty zamknięty, sygnał, element, rodzaje układów automatyki.	EKP1
2.	Opis matematyczny liniowych układów dynamicznych: zasada Hamiltona i równanie Lagrange'a, elementy podstawowe układów fizycznych, ogólne równanie różniczkowe.	EKP1
3.	Metody opisu elementów i układów regulacji automatycznej: przekształcenie Laplace'a, transmitancja operatorowa i widmowa, równania stanu i wyjścia, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.	EKP1
4.	Podstawowe elementy układów automatyki i ich własności.	EKP2
5.	Charakterystyki typowych statycznych i astatycznych obiektów sterowania.	EKP2
6.	Identyfikacja własności statycznych i dynamicznych obiektów sterowania.	EKP2
7.	Schematy strukturalne – układanie i przekształcanie schematów blokowych rzeczywistych układów automatyki.	EKP2
8.	Wymagania stawiane układom automatyki: kryteria stabilności, zapas stabilności, jakość regulacji w stanie przejściowym, dopuszczalny uchyby ustalone regulacji - nadążania i zakłócenia.	EKP3
9.	Regulatory ciągłe PID: struktury, nastawy, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe, dobór typu regulatora, metody doboru optymalnych nastaw regulatora - reguła Zieglera-Nicholsa, nomogramy nastaw optymalnych, metody symulacyjne Matlab/Simulink.	EKP3
10.	Synteza układu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym od stanu obiektu – pozycjonowanie biegunów.	EKP3

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Korekcja dynamiczna układów regulacji: szeregową, równoległą, ze sprzężeniem zwrotnym.	EKP4, EKP5, EKP6
2.	Złożone układy automatyki: regulacji kaskadowej, zamknięto-otwarte, wielowymiarowe.	EKP4, EKP5, EKP6
3.	Układy regulacji cyfrowej: kombinacyjne, sekwencyjne, bezpośredniego sterowania cyfrowego. Przekształcenie z. Badanie stabilności układów dyskretnych. Algorytm pozycyjny i przyrostowy, dobór parametrów. Sterownik programowalny PLC.	EKP4, EKP5, EKP6
4.	Nieliniowe układy regulacji: charakterystyki statyczne elementów nieliniowych, stabilność – I i II metoda Lapunowa, płaszczyzna fazowa i funkcja opisująca, układy regulacji przekaźnikowej – dwupołożeniowe, trópołożeniowe i krokowe.	EKP4, EKP5, EKP6
5.	Regulacja ekstremalna, układy i metody szukania ekstremum.	EKP4, EKP5, EKP6
6.	Sterowanie optymalne: optymalizacja statyczna – rodzaje zadań, metody analityczne i numeryczne, optymalizacja dynamiczna – metoda wariacyjna, zasada maksimum Pontriagina, zasada optymalności Bellmana.	EKP4, EKP5, EKP6
7.	Sterowanie adaptacyjne: struktury układów, rodzaje układów – z przestrajaniem wzmocnienia, z modelem odniesienia, z regulatorem samonastrajalnym.	EKP4, EKP5, EKP6
8.	Sterowanie rozgrywające: gry dynamiczne w technice sterowania, metody gry pozycyjnej i macierzowej.	EKP4, EKP5, EKP6

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Elektryczne, mechaniczne, pneumatyczne i hydrauliczne elementy i urządzenia automatyki: klasyfikacja i przykłady rozwiązań – czujników ciśnienia, indukcyjnych i pojemnościowych czujników przesunięcia, kaskad sterujących, wtórników, oporów nastawnych, membran i mieszkań pneumatycznych	EKP7
2.	Pneumatyczne regulatory ciągłe PID – mieszkowe i membranowe, schematy konstrukcyjne i blokowe, charakterystyki czasowe.	EKP7
3.	Pneumatyczne i hydrauliczne urządzenia wykonawcze: pneumatyczny wzmacniacz mocy, siłownik pneumatyczny z ustawnikiem pozycyjnym, zawór pneumatyczny i hydrauliczny.	EKP7
4.	Badanie własności dynamicznych podstawowych elementów układów automatyki: inercyjnego, całkującego rzeczywistego, różniczkującego rzeczywistego i oscylacyjnego. Charakterystyki skokowe i częstotliwościowe, rozkład zer i biegunów, wpływ zmian wartości parametrów transmitancji elementu na jego charakterystyki,	EKP7
5.	Badanie własności dynamicznych obiektu regulacji.	EKP7, EKP8
6.	Identyfikacja obiektu regulacji na podstawie charakterystyki skokowej.	EKP7, EKP8
7.	Badanie zamkniętego układu regulacji z regulatorami ciągłymi PID i nastawami dobieranymi według reguł Zieglera-Nicholsa.	EKP8, EKP9
8.	Badanie zamkniętego układu regulacji z regulatorami ciągłymi PID i nastawami dobieranymi według nomogramów nastaw optymalnych.	EKP8, EKP9
9.	Dostrajanie ręczne regulatora ciągłego PID do wymagań kształtu przebiegu uchybu regulacji.	EKP9

10.	Synteza układu regulacji metodą zmiennych stanu z pozycjonowaniem biegunów układu zamkniętego.	EKP9
11.	Badanie układu regulacji przekaźnikowej z regulatorem dwupołożeniowym.	EKP9

22. Mechanika i mechatronika

Efekty uczenia się 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 złożonego 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 3

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 cięgien, 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. Systemy mechatroniczne – analiza, optymalizacja, projektowanie,	EKP6

	Przykłady. Klasyczne systemy mechatroniczne. Systemy mikroelektromechaniczne (MEMS). Systemy nanoelektromechaniczne (NEMS).	
--	---	--

23. Technika wysokich napięć

Efekty uczenia się 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.	K_W08, K_K04
EKP2	Opisuje kształtowanie się naprężeń elektrycznych w układach izolacyjnych oraz procesy jonizacyjne i dejonizacyjne.	K_W04, K_W05
EKP3	Charakteryzuje rozwój wyładowań w materiałach elektroizolacyjnych, wylicza wpływ różnych parametrów na wytrzymałość elektryczną.	K_W04, K_W05, K_W17
EKP4	Opisuje źródła przepięć, zasady i elementy ochrony przeciwprzebieciowej.	K_W04, K_W10
EKP5	Charakteryzuje kształtowanie się wyładowań atmosferycznych i ochronę odgromową.	K_W04
EKP1	Identyfikuje procesy zachodzące w materiałach elektroizolacyjnych pod wpływem napięcia.	K_W04, K_W05, K_W08, K_W10, K_W17
EKP2	Charakteryzuje rozwój wyładowań w materiałach elektroizolacyjnych, wylicza wpływ różnych parametrów na wytrzymałość elektryczną.	K_W04, K_W05
EKP3	Charakteryzuje ogólnie wysokonapięciowe układy przesyłowe, rozdzielcze i przetwarzające, używa uznanych pojęć i określeń, identyfikuje zagrożenie od wyładowań atmosferycznych.	K_W04, K_W08, K_W10, K_K04

Treści programowe:

Semestr 3

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

11.	Źródła napięć probierczych, wysokonapięciowa aparatura pomiarowa, podstawowe badania probiercze wytrzymałości elektrycznej izolacji	EKP1
12.	Ochrona przepięciowa i odgromowa, zasady ochrony odgromowej, ochronniki i urządzenia piorunochronne koordynacja izolacji, eliminacja zakłóceń i zagrożeń napięciowych.	EKP5
13.	Budowa, bezpieczna obsługa i konserwacja, procedury bezpiecznej obsługi maszyn, urządzeń i systemów o napięciu znamionowym powyżej 1kV.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Badanie wytrzymałości statycznej powietrza.	EKP1, EKP2
2.	Badanie wytrzymałości elektrycznej powietrza przy wysokich i niskich ciśnieniach.	EKP1, EKP2
3.	Badanie wytrzymałości udarowej powietrza.	EKP1, EKP2
4.	Badanie odgromnika zaworowego.	EKP3
5.	Badanie modelowe przepięć w układach elektroenergetycznych.	EKP3

24. Technika cyfrowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Budować układy cyfrowe złożone z układów scalonych zawierających bloki arytmetyczne i komutacyjne.	K_K01, K_K04
EKP2	Budować układy cyfrowe złożone z układów scalonych zawierających bloki arytmetyczne i komutacyjne.	K_K01, K_K04
EKP3	Budować układy cyfrowe złożone z układów zawierających liczniki lub rejestry scalone.	K_K01, K_K04
EKP4	Budować układy cyfrowe złożone z układów przerzutników.	K_K01, K_K04
EKP5	Budować układy cyfrowe złożone z układów scalonych.	K_K01, K_K04
EKP6	Korzystać ze sprzętu pomiarowego.	K_K04

Treści programowe:

Semestr 2

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 programowalnych, architektura PAL, PLA i ich programowanie.	EKP3, EKP4, EKP6
7.	Synteza nietypowych układów synchronicznych i asynchronicznych.	EKP3, EKP4
8.	Układy uzależnień czasowych.	EKP5
9.	Wykrywanie i eliminacja hazardów.	EKP1, EKP3

Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Omówienie oprogramowania symulacyjnego.	EKP1
2.	Synteza układów kombinacyjnych, charakterystyki układów.	EKP1
3.	Bloki komutacyjne.	EKP6
4.	Bloki arytmetyczne.	EKP6
5.	Synteza układów sekwencyjnych.	EKP3, EKP6
6.	Liczniki i rejestry scalone.	EKP4, EKP6
7.	Układy uzależnień czasowych.	EKP5
8.	Projekt własny (tematyka do uzgodnienia). Zaliczenie I serii ćwiczeń.	EKP6
9.	Sterowanie ploterem.	EKP5, EKP6
10.	Sterowanie silnikiem krokowym.	EKP5, EKP6
11.	Awarii - układ wykonany w technologii TTL.	EKP1, EKP3
12.	Awarii - układ wykonany w technologii CPLD.	EKP6
13.	Sterowanie modelem dźwigu z wykorzystaniem układów CPLD.	EKP5, EKP6
14.	Podstawowe bramki, generatory astabilne, monostabilne CMOS.	EKP5
15.	Zaliczenie II serii ćwiczeń.	EKP3, EKP4

25. Automatykacja systemów energetycznych

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	<p>Ma wiedzę w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Podstawowe metody sztucznej inteligencji.</p>	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP2	<p>Ma umiejętności w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zastosowanie posiadanej wiedzy w eksploatacji zautomatyzowanych systemów okrętowych, – eksploataowanie systemów automatyki okrętowej, zarówno elektrycznych, hydraulicznych, jak i pneumatycznych, – dokonywanie diagnostyki zautomatyzowanych systemów energetycznych statku. 	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP3	<p>Ma wiedzę w zakresie tworzenia zautomatyzowanych okrętowych układów sterowania.</p>	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	<ul style="list-style-type: none"> – Obiekt sterowania, podstawowe pojęcia, systemy i podsystemy, zakres automatyzacji systemów, – wielopoziomowy zintegrowane systemy sterowania, – redundancja sprzętowa, – funkcje i zadania układów automatyki w systemach energetycznych, – regulacja, sterowanie i kontrola, – układy bezpieczeństwa i alarmowe. zamknięty układ regulacji w zautomatyzowanych systemach, – komputerowa struktura zintegrowanego układu sterowania i kontroli, elementy pomiarowe i wykonawcze, przetwarzanie sygnałów, – sterowniki – obiekt sterowania. konfiguracje sieci komputerowych, – zautomatyzowany system automatyki na przykładzie systemu elektroenergetycznego, zadania i struktura, 	EKP1, EKP2
2.	<ul style="list-style-type: none"> – 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, 	EKP1, EKP2

	<ul style="list-style-type: none"> - typy oraz rozwiązania układów automatyki elektrowni, - parametry energii elektrycznej, - struktura zautomatyzowanego systemu elektroenergetycznego, 	
3.	<ul style="list-style-type: none"> - Moduł kontroli i sterowania zespołem prądotwórczym, - Funkcje kontrolne (alarmowe i bezpieczeństwa), funkcje sterujące, - Elektrownia z wieloma zespołami prądotwórczymi i prądnicami wałowymi, - Sterowanie automatyczne – zarządzanie mocą. Analiza stopnia obciążenia i rezerwy mocy. Warunki załączanie i wyłączanie zespołu prądotwórczego. 	EKP1, EKP2
4.	<ul style="list-style-type: none"> - Załączanie zespołu przy zmiennym obciążeniu. Przebiegi obciążania zespołów prądotwórczych. Załączanie odbiorników dużej mocy i wyłączanie odbiorników mniej ważnych. Kontrola i sterownie zdalne. 	EKP1, EKP2
5.	<ul style="list-style-type: none"> - Graficzny ekran stacji operatorskiej, - automatyka urządzeń systemu elektroenergetycznego – poziom sterowników i obiektów, silnik wysokoprężny zespołu prądotwórczego, prądnica – podsystemy i automatyka, - automatyczna synchronizacja prądnic, - regulacja częstotliwości i rozdział mocy czynnej, - regulacja napięcia i rozdział mocy biernej, - prądnica wałowa - regulacja częstotliwości i napięcia, 	EKP1, EKP2
6.	<ul style="list-style-type: none"> - 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.	<ul style="list-style-type: none"> - regulatory prędkości obrotowej silników spalinowych, - regulatory hydrauliczne i elektroniczno-elektryczne, - zdalne sterowanie silników spalinowych – schemat blokowy, funkcje sterowania, 	EKP1, EKP2
8.	<ul style="list-style-type: none"> - Układy zdalnego sterowania silnikiem spalinowym – przygotowanie do ruchu, rozruch, rozbieg, zatrzymanie, nawrót, sterowanie w stanach awaryjnych, 	EKP1, EKP2
9.	<ul style="list-style-type: none"> - Układ automatyki systemu powietrza rozruchowego, - wymagania, sposoby sterowania zespołów sprężarkowych, - obsługa i przeprowadzanie prób działania, 	EKP1, EKP2
10.	<ul style="list-style-type: none"> - Układy automatycznej regulacji temperatury i lepkości paliwa, - układy automatyki systemu doładowania silnika głównego, 	EKP1, EKP2
11.	<ul style="list-style-type: none"> - Automatyka systemów pomocniczych silnika spalinowego, systemu chłodniczego, kotłów parowych, 	EKP1, EKP2
12.	<ul style="list-style-type: none"> - Automatyka sytemu smarowego SG i SP – sterowanie pomp transportowych, pomp obiegowych, regulacja temperatury oleju smarowego, 	EKP1, EKP2
13.	<ul style="list-style-type: none"> - 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.	<ul style="list-style-type: none"> - Układy automatyki chłodni ładunkowych na statkach towarowych i rybackich. Rozwiązania układów chłodniczych stosowanych na statkach, 	EKP1, EKP2

	<ul style="list-style-type: none"> – 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, 	
15.	– Zasady diagnostyki układów automatyki systemów energetycznych.	EKP1, EKP2

Semestr 5

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

26. Sterowniki programowalne

Efekty uczenia się 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 modułowy 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 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Programowalne układy sterowania, Zastosowania, budowa, zasada i cykl przetwarzania danych.[STCW 5.1.17]	EKP2
2.	Komunikacja sterownika PLC z programatorem. Protokół MPI i Industrial Ethernet.	EKP2
3.	Podstawy sterowania z PLC. Funkcje logiczne, pamięci, przekaźniki czasowe i liczniki. Przykłady zastosowania. Układy kombinacyjne i sekwencyjne. [STCW 5.1.17]	EKP4, EKP5
4.	Detekcja zboczy. Podzielniki binarne. Zastosowania. Układ alarmowy. [STCW 5.1.17]	EKP1, EKP3
5.	Funkcje czasowe, generatory. Przykłady zastosowania.	EKP3, EKP4
6.	Typy zmiennych. Organizacja pamięci PLC. Dostęp bitowy i „bajtowy”. Zasada adresowania.[STCW 5.1.17]	EKP1
7.	Operacje na typach złożonych. Operacje Shift i Rotate. [STCW 5.1.17]	EKP1
8.	Strukturyzacja programu. Bloki organizacyjne. Podprogramy: funkcje, bloki funkcji, bloki danych, przerwania.[STCW 5.1.17]	EKP1, EKP3
9.	Przykłady układów sekwencyjnych. Opis układu sekwencyjnego grafem przejść. Stopień wyjściowy PLC.[STCW 5.1.17]	EKP1, EKP5
10.	Obsługa stanowiska. BiHP, edytor STEP7.	EKP1, EKP3
11.	Programowanie układu sekwencyjnego. Przykład sterowania silnika dwubiegowego.	EKP1, EKP5
12.	Programowanie z zastosowaniem funkcji FC. Programowanie z zastosowaniem bloków funkcji FB.	EKP1
13.	Zaliczenie.	EKP1, EKP2, EKP3
14.	Kolokwia.	

Semestr 4

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	EKP2, EKP4
3.	Projekt układu sterowania sekwencyjnego. Opis układu stanami, zmienna stanu, graf układu. Programowanie, testowanie i prezentacja układu.	EKP2, EKP5

27. Wizualizacja procesów sterowania

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Konfigurować komunikację HMI ze sterownikami PLC.	K_W03, K_W05, K_W06, K_W07
EKP2	Tworzyć wizualizację procesów z zastosowaniem programowalnych paneli operatorskich.	K_W06, K_W07, K_W15, K_U02, K_U06, K_U12
EKP3	Organizować strukturę programu do wymiany danych między sterownikiem PLC, a panelem HMI	K_W06, K_W07, K_W15, K_U02, K_U06, K_U12

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Struktury przemysłowych układów sterowania, podstawy wizualizacji.	EKP1
2.	Programowalne interfejsy operatora. PC, panele operatorskie. Konstrukcja, komunikacja z PLC i programatorem.	EKP1
3.	Edycja zmiennych bitowych. Sygnalizatory dwustanowe, lampy wyświetlacze, przyciski i przełączniki wirtualne, przeznaczenie, własności i konfiguracja.	EKP2, EKP3
4.	Edycja zmiennych typu słowo. Wyświetlacze wartości i komunikatów, klawiatury i przyciski. Mierniki analogowe, grafiki.	EKP2, EKP3
5.	Tworzenie i obsługa ekranów, ekran podstawowy, ekrany warunkowe, przyciski funkcyjne. Ergonomia	EKP2, EKP3
6.	Animacja procesów <u>sterowania</u> .	EKP2, EKP3
7.	Przykłady programowania interfejsów, dokumentowanie projektu.	EKP2, EKP3
8.	Programowanie interfejsu sekwencyjnego układu sterowania z animacją.	EKP2, EKP3
9.	Tworzenie układu sterowania z PLC i HMI.	EKP2, EKP3

28. Sieci komputerowe

Efekty kształcenia 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 7

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, Modbus.	EKP1
5.	Administrowanie siecią. Bezpieczeństwo użytkownika.	EKP1
6.	Opracowanie projektu na temat określony przez prowadzącego.	EKP1
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.	EKP2

29. Technika iskrobezpieczeństwa

Efekty uczenia się 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 sposób 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.	EKP1
2.	Dyrektywy UE ATEX, wymagania IECEx i poza UE.	EKP2
3.	Fizyczne podstawy wybuchu (warunki występowania wybuchu, parametry i własności transportowanych materiałów, granice wybuchowości, klasyfikacja (podział) gazów, pyłów, klasy temperaturowe). Oznaczenia ATEX, IECEx, inne.	EKP3
4.	Klasyfikacja obszarów zagrożonych wybuchem.	EKP3, EKP4
5.	Sposoby zabezpieczenia przeciwwybuchowego urządzeń elektrycznych i nieelektrycznych. Oznakowanie. Certyfikaty Ex.	EKP4, EKP5
6.	Wykonanie iskrobezpieczne. Urządzenia iskrobezpieczne. System iskrobezpieczny. FISCO. DART. Okablowanie.	EKP1, EKP 4
7.	Sprawdzanie (kontrola) instalacji w wykonaniu przeciwwybuchowym.	EKP3, EKP4, EKP7
8.	Przeprowadzenie zaliczenia w formie testu.	EKP8
9.	Wprowadzenie do laboratorium. Zasady BHP. Sposób i zasady zaliczenia laboratorium. Omówienie merytoryczne wszystkich ćwiczeń.	EKP5, EKP7, EKP8
10.	Badanie wpływu iskrobezpiecznego urządzenia towarzyszącego na właściwości analogowego dwuprzewodowego toru pomiarowego 4-20mA.	EKP5, EK 7, EKP8
11.	Badanie wpływu bariery Zenera na iskrobezpieczny tor pomiarowy temperatury z czujnikiem termorezystancyjnym.	EKP5, EKP7, EKP8
12.	Badanie wpływu bariery Zenera na iskrobezpieczny tor pomiarowy temperatury z czujnikiem termoelektrycznym.	EKP5, EKP7, EKP8
13.	Badanie iskrobezpiecznego toru pomiarowego współpracującego z czujnikiem zbliżeniowym i łącznikiem binarnym.	EKP5, EKP7, EKP8

14.	Badanie urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym innym niż iskrobezpiecznym.	EKP3, EKP5, EKP6, EKP7, EKP 8
15.	Zaliczenie.	EKP8

30. Budowa i teoria okrętu

Efekty uczenia się 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 w pomieszczeniach specjalnych oraz wymuszoną wentylację.	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 5

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

31. Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać podstawowe pojęcia ergonomii oraz wymogi i warunki BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia na statku.	K_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.	EKP1
4.	Podstawowe wymagania w zakresie BHP, jakim powinny	EKP 1, EKP2,
5.	Odpowiadać stanowiska pracy, pomieszczenia i przejścia na statkach.	EKP4
6.	Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych, prądy i napięcia bezpieczne.	EKP2, EKP4
7.	Sieci izolowane i uziemione, zasady uziemiania, kontrola stanu upływności sieci	EKP2
8.	Możliwość porażenia prądem elektrycznym na statku, działanie prądu na organizm ludzki, udzielanie pierwszej pomocy i środki ochrony własnej elektryka.	EKP3
9.	Podział środków ochrony przeciwporażeniowej i zakres ich wykorzystania na statku, stopnie zagrożenia porażeniowego.	EKP1, EKP2
10.	Przygotowanie stanowiska pracy elektryka i zasady zachowania bezpieczeństwa podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym do i powyżej 1 kV.	EKP2
11.	Przykłady doboru środków ochrony przeciwporażeniowej dla wybranych stanowisk pracy elektryka na statku.	EKP2
12.	Bezpieczeństwo prac przy akumulatorach i materiałach żrących.	EKP4
13.	Elektryczność statyczna i prądy pojemnościowe na statku.	EKP1, EKP2,
14.	Bezpieczeństwo prac w zbiornikach i innych pomieszczeniach zamkniętych oraz pracy na wysokości.	EKP4
15.	Promieniowanie mikrofalowe na statku i środki ochrony.	EKP4

32. Układy kondycjonowania energii elektrycznej

Efekty uczenia się 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, K_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), przesuwники 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.	Wielowejściowa przetwornica energoelektroniczna sprzęgająca system źródeł odnawialnych z siecią lokalną DC - badania właściwości przetwornicy w funkcji sterowania dla różnych algorytmów MPPT.	EKP1, EKP2, EKP3

33. Seminarium dyplomowe

Efekty uczenia się 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 7

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), odesyłać do literatury.	EKP2

Przedmioty specjalistyczne realizowane na specjalności Elektroautomatyka Okrętowa

34. Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Posiada podstawy techniki napędu elektrycznego, opisuje urządzenia wchodzące w skład układów napędowych, opisuje układy: pomiaru prądu, napięcia, prędkości kątowej silnika, oblicza: moment elektromagnetyczny, prędkość kątową, moc silnika, współczynnik mocy układu napędowego.	K_W03, K_W08, K_W13
EKP2	Zna sposoby sterowania rozruchem, prędkością i hamowaniem elektrycznym silników prądu stałego i przemiennego, zna przekształtniki energoelektroniczne stosowane w układach napędowych.	K_W08, K_W13
EKP3	Stosuje poznaną wiedzę w eksploatacji zautomatyzowanych układów napędowych.	K_U03, K_U09
EKP4	Przestrzega zasad bezpieczeństwa obowiązujących w pomieszczeniach laboratoryjnych, postępuje zgodnie z instrukcją przeprowadzenia badań, akceptuje losowo dobrany skład zespołu.	K_K04
EKP5	Potrafi omówić szczegółowo, podając przykłady, napędy urządzeń pomocniczych siłowni oraz napędy urządzeń pokładowych.	K_W13, K_U03
EKP6	Potrafi omówić szczegółowo, podając przykłady, napędy urządzeń przeładunkowych oraz elektryczne napędy główne statków.	K_W13, K_U03

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Struktura elektrycznych układów napędowych. Elektromechaniczne przetwarzanie energii.	EKP1
2.	Równanie ruchu, moment bezwładności, moment mechaniczny oporowy, sprowadzanie momentów do wału silnika, przykłady obliczeniowe.	EKP1
3.	Charakterystyki mechaniczne silników elektrycznych i maszyn roboczych, równowaga statyczna, stabilność punktu pracy, rodzaj pracy silników elektrycznych, nagrzewanie maszyn.	EKP1
4.	Klasyfikacja układów przetwarzania energii do zasilania silników elektrycznych prądu stałego i przemiennego.	EKP1
5.	Maszyna prądu stałego obcowzbudna: podstawowe parametry, równania, schemat zastępczy, charakterystyki mechaniczne, rozptył mocy, przykłady obliczeniowe.	EKP1
6.	Układy napędowe z silnikami prądu stałego, rozruch i hamowanie sterowanie prędkością.	EKP1, EKP2
7.	Maszyna indukcyjna: odmiany konstrukcyjne, maszyna klatkowa pierścieniowa, podstawowe parametry, właściwości w stanie ustalonym, schemat zastępczy, charakterystyki mechaniczne, rozptył mocy, przykłady obliczeniowe.	EKP1
8.	Układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, rozruch, hamowanie, nawrót, sterowanie prędkością.	EKP1
9.	Maszyna synchroniczna: odmiany konstrukcyjne, podstawowe parametry, właściwości w stanie ustalonym, charakterystyki, rozptył mocy.	EKP1
10.	Układy napędowe z maszynami synchronicznymi, rozruch, hamowanie,	EKP1, EKP2

	sterowanie.	
11.	Maszyna reluktancyjna, z przełączaną reluktancją i z magnesami trwałymi: budowa, działanie, własności napędowe, schematy zastępcze.	EKP1
12.	Układy napędowe z maszyną reluktancyjną i z magnesami trwałymi układy sterowania prędkością obrotową.	EKP1
13.	Analiza stanów przejściowych napędu.	EKP1
14.	Podstawy symulacji komputerowej układów napędowych.	EKP1

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych i zasady BHP w laboratorium napędu elektrycznego.	EKP4
2.	Wyznaczanie parametrów schematu zastępczego silnika indukcyjnego dla potrzeb sterowania wektorowego.	EKP3
3.	Kształtowanie charakterystyk mechanicznych silnika indukcyjnego pierścieniowego, hamowanie elektryczne silników prądu przemiennego.	EKP3
4.	Sterowanie prędkością kątową silnika prądu stałego w układzie Ward – Leonarda.	EKP3
5.	Stycznikowo - przekaźnikowy układ automatycznego rozruch silnika wielobiegowego	EKP3
6.	Nawrotny, dwustrefowy układ napędowy prądu stałego z silnikiem obcowzbudnym – stany ustalone pracy napędu.	EKP3
7.	Nawrotny, dwustrefowy układ napędowy prądu stałego z silnikiem obcowzbudnym – dobór nastaw parametrów regulatora prędkości.	EKP3
8.	Układ napędowy prądu stałego z silnikiem obcowzbudnym zasilanym z tranzystorowego przerywacza prądu stałego.	EKP3
9.	Układy nawrotne prądu stałego pracujące na wspólny wał.	EKP3
10.	Układy rozruchowe silników indukcyjnych.	EKP3
11.	Sterowanie prędkości kątowej silnika indukcyjnego - pierścieniowego za pomocą zmiany napięcia stojana i dodatkowej rezystancji w obwodzie wirnika.	EKP3
12.	Układy miękkiego startu dla silników indukcyjnych klatkowych.	EKP3
13.	Układ napędowy prądu przemiennego z silnikiem indukcyjnym klatkowym zasilanym z falownika napięcia z modulacją MSI.	EKP3
14.	Regulacja prędkości kątowej silnika indukcyjnego pierścieniowego w układzie kaskady zaworowej na stały moment.	EKP3
15.	Zaliczenie końcowe laboratorium.	EKP4
16.	Układy elektryczne napędów wentylatorów, pomp, sprężarek wirówek.	EKP5
17.	Automatyka napędów elektrycznych okrętowych urządzeń. przeładunkowych na różnych typach statków.	EKP6
18.	Automatyka napędów elektrycznych wciągarek cumowniczych kotwicznych.	EKP5
19.	Układy elektryczne napędów wciągarek trałowych, szalupowych	EKP5
20.	Układy elektroniczne napędów strumieniowych	EKP5
21.	Elektryczne napędy główne statków – podział, układy zasilania, przekształtniki energoelektroniczne, silniki, układy sterowania.	EKP6
22.	Kolokwium zaliczające.	EKP4

35. Elektroenergetyka okrętowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP_1	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
EKP_2	Opisuje zasady pracy równoległej prądnic synchronicznych i metody synchronizacji.	K_W09, K_W12, K_U08, K_U10
EKP_3	Omawia problematykę pracy prądnic wałowych.	K_W09, K_W12, K_U08, K_U10
EKP_4	Objaśnia zabezpieczenia prądnic okrętowych.	K_W09, K_W12
EKP_5	Zna wymagania towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące układów wzbudzenia i regulacji napięcia prądnic okrętowych.	K_W09, K_W12
EKP_6	Dokonuje synchronizacji prądnic i przeprowadza proces rozdziału mocy czynnej oraz biernej.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP_7	Rozróżnia poszczególne elementy elektrowni okrętowej, zna ich przeznaczenie i rolę w systemie elektroenergetycznym.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP_8	Obsługuje analogowe i cyfrowe układy zabezpieczeń.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP_9	Rozumie i reaguje na dodatkowe zjawiska występujące w systemie elektroenergetycznym okrętowym.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP_10	Obsługuje prądnice wałową.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP_11	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 rozprężu 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.	EKP6
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

36. Urządzenia i układy automatyki

Efekty uczenia się 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 5

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.	EKP1
2.	Autonomiczne cyfrowe regulatory PID i Fuzzy Logic - zasady działania, budowa, obsługa, dobór nastaw	EKP1
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.	EKP1
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.	EKP1
5.	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.	EKP2
6.	Autonomiczne cyfrowe regulatory PID i Fuzzy Logic - zasady działania, budowa, obsługa, dobór nastaw.	EKP2
7.	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. Przetwornik przesunięcia liniowego trzpienia siłownika lub wrzeciona zaworu - na wyjściowy sygnał prądowy.	EKP2
8.	Uruchomienie zdalnego monitoringu i sterowania pomiędzy obiektem	EKP2

	z lokalną i zdalną stacją sterującą. Warianty ze sterowaniem lokalnym, zdalnym sterowaniem i łącznością dwustronną z zastosowaniem układów SCADA.	
9.	Zdalne sterowanie liniowym siłownikiem elektrycznym. Lokalne i zdalne stanowiska sterowań (Internet). Pomiar charakterystyk statycznych siłownika we współpracy z obiektem rzeczywistym.	EKP2

37. Automatykacja systemów energetycznych

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Ma wiedzę w zakresie: <ul style="list-style-type: none">– 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_W09, K_W12, K_W15
EKP2	Ma umiejętności w zakresie: <ul style="list-style-type: none">– zastosowanie posiadanej wiedzy w eksploatacji zautomatyzowanych systemów okrętowych,– eksploataowanie systemów automatyki okrętowej, zarówno elektrycznych, hydraulicznych, jak i pneumatycznych,– dokonywanie diagnostyki zautomatyzowanych systemów energetycznych statku.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP3	Ma wiedzę w zakresie tworzenia zautomatyzowanych okrętowych układów sterowania.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	<ul style="list-style-type: none">– Obiekt sterowania, podstawowe pojęcia, systemy i podsystemy, zakres automatyzacji systemów,– wielopoziomowy zintegrowane systemy sterowania,– redundancja sprzętowa,– funkcje i zadania układów automatyki w systemach energetycznych,– regulacja, sterowanie i kontrola,– układy bezpieczeństwa i alarmowe. zamknięty układ regulacji w zautomatyzowanych systemach,– komputerowa struktura zintegrowanego układu sterowania i kontroli, elementy pomiarowe i wykonawcze, przetwarzanie sygnałów,– sterowniki – obiekt sterowania. konfiguracje sieci komputerowych,– zautomatyzowany system automatyki na przykładzie systemu elektroenergetycznego, zadania i struktura,	EKP1, EKP2
2.	<ul style="list-style-type: none">– 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,	EKP1, EKP2

	<ul style="list-style-type: none"> – typy oraz rozwiązania układów automatyki elektrowni, – parametry energii elektrycznej, – struktura zautomatyzowanego systemu elektroenergetycznego, 	
3.	<ul style="list-style-type: none"> – Moduł kontroli i sterowania zespołem prądowórczym, – Funkcje kontrolne (alarmowe i bezpieczeństwa), funkcje sterujące, – Elektrownia z wieloma zespołami prądowórczymi i prądnicami wałowymi, – Sterowanie automatyczne – zarządzanie mocą. Analiza stopnia obciążenia i rezerwy mocy. Warunki załączanie i wyłączanie zespołu prądowórczego. 	EKP1, EKP2
4.	<ul style="list-style-type: none"> – Załączanie zespołu przy zmiennym obciążeniu. Przebiegi obciążania zespołów prądowórczych. Załączanie odbiorników dużej mocy i wyłączanie odbiorników mniej ważnych. Kontrola i sterownie zdalne. 	EKP1, EKP2
5.	<ul style="list-style-type: none"> – Graficzny ekran stacji operatorskiej, – automatyka urządzeń systemu elektroenergetycznego – poziom sterowników i obiektów, silnik wysokoprężny zespołu prądowórczego, 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.	<ul style="list-style-type: none"> – 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.	<ul style="list-style-type: none"> – Regulatory prędkości obrotowej silników spalinowych, – regulatory hydrauliczne i elektroniczno-elektryczne, – zdalne sterowanie silników spalinowych – schemat blokowy, funkcje sterowania, 	EKP1, EKP2
8.	<ul style="list-style-type: none"> – Układy zdalnego sterowania silnikiem spalinowym – przygotowanie do ruchu, rozruch, rozbieg, zatrzymanie, nawrót, sterowanie w stanach awaryjnych, 	EKP1, EKP2
9.	<ul style="list-style-type: none"> – Układ automatyki systemu powietrza rozruchowego, – wymagania, sposoby sterowania zespołów sprężarkowych, – obsługa i przeprowadzanie prób działania, 	EKP1, EKP2
10.	<ul style="list-style-type: none"> – Układy automatycznej regulacji temperatury i lepkości paliwa, – układy automatyki systemu doładowania silnika głównego, 	EKP1, EKP2
11.	<ul style="list-style-type: none"> – Automatyka systemów pomocniczych silnika spalinowego, systemu chłodniczego, kotłów parowych, 	EKP1, EKP2
12.	<ul style="list-style-type: none"> – Automatyka sytemu smarowego SG i SP – sterowanie pomp transportowych, pomp obiegowych, regulacja temperatury oleju smarowego, 	EKP1, EKP2
13.	<ul style="list-style-type: none"> – 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.	<ul style="list-style-type: none"> – Układy automatyki chłodni ładunkowych na statkach towarowych i rybackich. Rozwiązania układów chłodniczych stosowanych na statkach, 	EKP1, EKP2

	<ul style="list-style-type: none"> – 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, 	
15.	– Zasady diagnostyki układów automatyki systemów energetycznych.	EKP1, EKP2

Semestr 7

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

38. Okrętowe urządzenia pokładowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Opisuje i charakteryzuje elementy składowe i układy sterowania napędów hydraulicznych stosowanych w okrętowych urządzeniach pokładowych.	K_W03
EKP 2	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
EKP 3	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.	EKP2, EKP3
2.	Podstawy napędu i sterowania hydraulicznego.	EKP1
3.	Żurawie pokładowe bomowe i wysięgnikowe, suwnice bramowe - podział, rodzaje pracy, zasilanie, układy napędowe elektryczne, hydrauliczne i elektrohydrauliczne, układy sterowania, zabezpieczenia, wyposażenie pomocnicze.	EKP2
4.	Urządzenia przeładunkowe na zbiornikowcach - podział, napędy oraz układy sterowania pomp i zaworów, systemy wytwarzania gazu obojętnego, pomiary poziomu zbiorników ładunkowych i balastowych.	EKP2
5.	Urządzenia przeładunkowe na statkach Ro-Ro.	EKP2
6.	Urządzenia przeładunkowe na masowcach i statkach przeznaczonych do przewozu różnych rodzajów ładunków.	EKP2
7.	Urządzenia cumowniczo-kotwiczne - podział, budowa, rodzaje pracy, napędy i układy sterowania.	EKP3
8.	Wciągarki szalupowe, trapowe, trałowe, holownicze.	EKP3

39. Urządzenia elektronawigacyjne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia i klasyfikuje układy pomiaru parametrów ruchu statku.	K_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
EKP9	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
EKP-12	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, system DGPS, EGNOS i E-Loran, GLONASS, GALLILEO.	EKP2
5.	Układy nawigacji inercyjnej, układy kardanowe i bezkardanowe, zasada	EKP2

	działania, rodzaje kompasów prędkościowych i przyspieszeniomierzy używane w tych układach, rozwiązania w technologii MEMS, przykładowe rozwiązania fabryczne.	
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
18.	Obsługa odbiornika okrętowego GPS, ocena dokładności jego wskazań.	EKP9
19.	Uruchamianie oraz obsługa kompasu dwużyroskopowego, badanie urządzenia w stanach ustalonych i przejściowych, programowanie sekwencji ruchu symulatora jednostki, ocena dokładność wskazań żyrokompasu.	EKP10
20.	Uruchamianie i obsługa logu dopplerowskiego oraz dwuskładowego logu elektromagnetycznego, ocena dokładności wskazań.	EKP11
21.	Obsługa echosondy, programowanie sekwencji ruchu symulatora dna oraz ocena dokładności wskazań.	EKP12

40. Urządzenia łączności okrętowej

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia podstawowe zagadnienia dotyczące łączności morskie.	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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wyposażenie statku morskiego w urządzenia łączności – systemy i urządzenia radionawigacyjne, radiokomunikacyjne, identyfikacji statków i łączności wewnątrz statkowej.	EKP1
2.	Rodzaje łączności i stacji radiowych w radiokomunikacji morskiej.	EKP2
3.	System GMDSS - organizacja, struktura i przeznaczenie.	EKP3
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 wewnątrzstatkowa – organizacja, charakterystyka urządzeń.	EKP8
9.	Przewodowa łączność wewnątrzstatkowa – sieć telefoniczna, centrala statkowa, rozgłoszenia 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, 11
17.	EPIRB, SART i odbiornik NAVTEX - podstawowe funkcje i eksploatacja.	EKP12

18.	Urządzenia radiotelefoniczne VHF - podstawowe funkcje i eksploatacja.	EKP10
19.	Rozgłośnia manewrowa - podstawowe funkcje i eksploatacja.	EKP14

41. Eksploatacja okrętowych urządzeń elektrycznych

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Czyta i interpretuje najprostsze schematy elektryczne i elektroniczne. (Rodzaje schematów elektrycznych i elektronicznych, symbole stosowane na schematach, czytanie schematów).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP2	Tworzy prosty techniczny rysunek elektryczny różnymi metodami. (Odczytywanie symboli i schematów elektrycznych i elektronicznych).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP3	Zrealizował projekt na dany temat zrobił maksymalnie 25% błędów. (Sporządzanie protokołów eksploatacji i okresowej kontroli sprawności systemów bezpieczeństwa, wykrywania pożarów i ochrony katodowej. Wykorzystywanie nowoczesnych technik informatycznych np. program AMOS).	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP4	Wymienia cele klasyfikacji statków morskich. (Cel i sposób działania instytucji klasyfikacyjnych, podstawowe wymagania konwencji SOLAS dotyczące wyposażenia elektrycznego i automatyki).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP5	Wymienia rodzaje przeglądów obowiązujących na statkach morskich określa czas pomiędzy poszczególnymi przeglądami. (Rodzaje przeglądów i napraw urządzeń elektrycznych na statku, obsługa, testowanie, i konserwacja urządzeń elektrycznych, elektronicznych i automatyki oraz i układów sterowania).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP6	Wymienia podstawową dokumentację techniczną dotyczącą służb elektrycznych na statku. Korzysta z systemów informatycznych wspomagających np. AMOS. (Korzystanie z informatycznych systemów zarządzania przeglądami, remontami i częściami zamiennymi).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP7	Wymienia podstawowe sposoby diagnozy sprawności elektrycznych urządzeń okrętowych. (Testowanie i kalibrowanie różnego rodzaju czujników i przetworników pomiarowych).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP8	Prawidłowo przeprowadza proces diagnostyczny danego urządzenia elektrycznego. (Metody ochrony katodowej kadłuba statku, zasady elektrochemicznej ochrony rurociągów przed porastaniem mikroorganizmami).	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Rodzaje rysunków elektrycznych. Schematy podstawowe, wyjaśniające, wykonawcze, plany. (STCW 5.1.23 poz.1)	EKP1
2.	Diagramy, wykresy i ich charakterystyka. (STCW 5.1.23 poz.1)	EKP1
3.	Symbole graficzne elementów stosowanych na schematach elektrycznych i elektronicznych zgodne z wymaganiami międzynarodowymi IEC. (STCW 5.1.23 poz.2)	EKP1
4.	Oznaczenia literowe na schematach elektrycznych. (STCW 5.1.23 poz.2)	EKP1
5.	Wykonywanie rysunku elektrycznego i elektronicznego. (STCW 5.1.23 poz.4)	EKP2
6.	Czytanie i interpretacja schematów elektrycznych i elektronicznych	EKP1

	urządzeń okrętowych na podstawie dokumentacji technicznej. (STCW 5.1.23 poz.3)	
7.	Przygotowanie tematu do indywidualnego projektu studenta. (STCW 5.1.23 poz.1-4)	EKP2, EKP3
8.	Omówienie podstawowych błędów w indywidualnych projektach studentów. (STCW 5.1.23 poz.1-4)	EKP2, EKP3

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Organizacja i zakres pracy elektryka na statku. (STCW 5.1.23 poz.7)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
2.	Wyposażenie warsztatu pracy służby elektrycznej na statku oraz podstawowa jego obsługa. (STCW 5.1.23 poz.11)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
3.	Uprawnienia instytucji klasyfikacyjnych. (STCW 5.1.23 poz.5)	EKP1
4.	Kompetencje Urzędu Morskiego. (STCW 5.1.23 poz.5)	EKP1
5.	Przepisy instytucji klasyfikacyjnych w zakresie urządzeń elektrycznych. (STCW 5.1.23 poz.6 poz. 9)	EKP1
6.	Okresowa kontrola i dokumentowanie sprawności różnych systemów elektrycznych na statku np. (agregatu awaryjnego, wykrywania pożaru itp.). (STCW 5.1.23 poz. 9)	EKP1
7.	Dokumentacja techniczna oraz organizacja służb technicznych na statku. (STCW 5.1.23 poz.7)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
8.	Klasyfikacja remontowa, dokumentacja okresów przeglądów w tym stanu izolacji. (STCW 5.1.23 poz.19)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
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.). (STCW 5.1.23 poz.10)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
10.	Diagnostyka wybranych urządzeń elektrycznych na statku przy pomocy różnych metod i schematów. (STCW 5.1.23 poz.12)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
11.	Wymiana sieci kablowej i osprzętu, zarabianie końcówek kabli okrętowych. (STCW 5.1.23 poz.13)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
12.	Konserwacja i naprawa opraw oświetleniowych. (STCW 5.1.23 poz.14)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
13.	Diagnostyka maszyny prądu stałego, pomiary parametrów techniczno-eksploatacyjnych w sprawnej maszynie. (STCW 5.1.23 poz.15)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
14.	Diagnostyka maszyny prądu stałego, pomiary parametrów techniczno-eksploatacyjnych w kontrolowanych stanach awaryjnych. (STCW 5.1.23 poz.15, poz.16)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
15.	Diagnostyka maszyny asynchronicznej, pomiary parametrów techniczno-eksploatacyjnych w sprawnej maszynie. (STCW 5.1.23 poz.15, poz.16)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
16.	Diagnostyka maszyny indukcyjnej, pomiary parametrów techniczno-eksploatacyjnych w kontrolowanych stanach awaryjnych. (STCW 5.1.23 poz.15, poz.16)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
17.	Diagnostyka maszyny synchronicznej, pomiary parametrów techniczno-eksploatacyjnych w sprawnej maszynie. (STCW 5.1.23 poz.15, poz.16)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
18.	Demontaż i montaż maszyn prądu stałego i przemiennego, centrowanie wałów. (STCW 5.1.23 poz.17)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
19.	Sprzęganie maszyn elektrycznych z innymi urządzeniami. (STCW 5.1.23 poz.16)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
20.	Ochrona katodowa i elektrochemiczna ochrona przed mikroorganizmami. (STCW 5.1.23 poz.20, poz.21)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
21.	Montaż elektrycznych układów oświetleniowych.	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
22.	Montaż okrętowych elektrycznych tablic rozdzielczych.	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
23.	Prezentacje nowych rozwiązań technicznych w elektrycznych układach okrętowych.	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
24.	Informatyczne systemy zarządzania przeglądami i remontami i częściami zamiennymi. (STCW 5.1.23 poz.8)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

25.	Sposoby lokalizacji i usuwania niskich stanów izolacji różnych obwodów w tym diagnostyka elementów systemów wysokonapięciowych.(STCW 5.1.23 poz.18)	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
-----	---	------------------------

42. Okrętowe systemy kontrolno-pomiarowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Opisywać i charakteryzować podstawowe rodzaje systemów monitoringu siłowni okrętowych i pokładu.	K_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 5

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

43. Siłownie okrętowe i mechanizmy pomocnicze

Efekty uczenia się 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 ogólnokrętowych 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 4

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, kałtub 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

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wymienniki ciepła: chłodnice, podgrzewacze, skraplacze, wyparowniki.	EKP1, EKP2
2.	Maszyny sterowe.	EKP1, EKP2
3.	Sposoby wytwarzania energii elektrycznej na statku.	EKP5
4.	Instalacje chłodzenia silników wodą słodką.	EKP1, EKP2
5.	Instalacje chłodzenia silników wodą morską.	EKP1, EKP2
6.	Instalacje oleju smarowego – transportowo oczyszczająca, oleju cylindrowego i obiegowa.	EKP1, EKP2
7.	Instalacja paliwowa: transportu, oczyszczająca i zasilająca.	EKP1, EKP2

8.	Instalacja sprężonego powietrza.	EKP1, EKP2
9.	Instalacja parowa pomocnicza.	EKP1, EKP2
10.	Instalacje ogólnokrętowe: zęzowa, balastowa, sanitarna.	EKP1, EKP2
11.	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
12.	Symulator siłowni okrętowej.	EKP5, EKP6
13.	Siłownie statków z napędem spalinowo -elektrycznym i napę turbinami spalinowymi generatorów głównych napędów elektrycznych.	EKP1
14.	Badanie pomp wirowych: charakterystyki, moc, straty. Badan układu pompowego, szeregowo i równoległa praca pomp wirowych.	EKP1, EKP2
15.	Badanie sprężarki tłokowej: charakterystyki, współpraca z instalacją sprężonego powietrza.	EKP1, EKP2
16.	Badanie wymiennika ciepła: określenie przekazywanej energii sprawność wymiennika.	EKP1, EKP2
17.	Obsługa silnika spalinowego: uruchamianie, obserwacja podczas pracy, odstawianie.	EKP1, EKP2
18.	Obsługa wirówek paliwa.	EKP1, EKP2
19.	Symulator siłowni okrętowej.	EKP6

44. Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja

Efekty uczenia się 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 prowiantowej i ładunkowej.	K_W02, K_W03, K_W09, K_W11, KW18
EKP2	Wykazać się wiedzą w zakresie automatyki chłodni prowiantowej, 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	Stawić parametry oraz regulować automatykę chłodni prowiantowej, 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

45. Praktyka warsztatowa mechaniczna

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wyznacza i nastawia parametry pracy urządzeń obróbkowych.	K_W09, K_U15, K_K01, K_04
EKP2	Dobiera i reguluje narzędzia pomiarowe.	K_W14, K_U15, K_K01, K_04
EKP3	Opisuje budowę narzędzi obróbkowych i pomiarowych.	K_W14, K_U09, K_K04
EKP4	Wykonuje podstawowe zabiegi obróbkowe.	K_W03, K_U17, K_U15
EKP5	Potrafi pracować w zespole.	K_W18, K_U02, K_U17, K_K03
EKP6	Analizuje i interpretuje wyniki pomiarów.	K_W14, K_U09, K_K01

Treści programowe:

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Obrabiarki: przepisy BHP na stanowisku pracy. Zasadnicze zespoły tokar Mocowanie przedmiotów w uchwycie i noży w imaku.	EKP2, EKP4, EKP5
2.	Dobór parametrów zewnętrznych. Toczenie powierzchni skrawania.	EKP1, EKP2, EKP4
3.	Obróbka otworów na tokarce. Wiercenie wiertłami krętymi.	EKP2, EKP4
4.	Laboratorium pomiarowe: pomiary wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych.	EKP2, EKP3, EKP5, EKP6,
5.	Pomiary parametrów gwintów. Pomiary metodą pośrednią.	EKP2, EKP3, EKP6
6.	Pomiary metodą różnicową.	EKP2, EKP3, EKP6
7.	Spawalnictwo: przepisy BHP na stanowisku pracy. Obsługa sprzętu do spawania elektrycznego.	EKP1, EKP4, EKP5
8.	Obsługa sprzętu do spawania gazowego oraz w osłonie gazów ochronnych. Spawanie metodami TIG, MIG. Cięcie tlenem i plazmą.	EKP1, EKP4, EKP5

46. Dowodzenie siłownią okrętową

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienić podstawowe elementy składające się na strukturę i hierarchię stanowisk na statku i siłowni okrętowej, określić ich cechy, stosować normy i standardy prawne i społeczne związane z normowaniem czasu pracy.	K_W03, K_W04, K_W06
EKP2	Wymienić główne elementy dotyczące procesu podejmowania decyzji dotyczących zarządzania siłownią okrętową.	K_W08, K_W09
EKP3	Przygotować siłownię okrętową do ruchu, przygotować uruchomić oraz odstawić systemy pomocnicze siłowni oraz SG, stosować normy i procedury podczas pełnienia wacht maszynowej.	K_W09, K_U09, K_U1S, K_U20
EKP4	Pracować w grupie przyjmując w niej różne role, rozumieć zasady współpracy.	K_U02, K_K03, K_K05
EKPS	Wykorzystać wiedzę dotyczącą zarządzania bezpieczną eksploatacją statku, organizacją i zarządzaniem zasobami siłowni okrętowej.	K_W12

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zasady zarządzania zespołem: 1. Sposoby zarządzania. 2. Obciążenie pracą. 3. Wydawanie oceny i podejmowanie decyzji. 4. Ocena sytuacji i ryzyka. 5. Udział czynnika ludzkiego w popełnianych błędach.	EPK2, EPK3
2.	Psychologia i socjologia dowodzenia: 1. Podstawy i umiejętności wykorzystania uzdolnień członka załogi. 2. Świadomość wynikająca z różnic kulturowych. 3. Chęć pracy na morzu i odpowiedzialność. 4. Władza, asertywność i autorytet na statku. 5. Rozpoznawanie priorytetów. 6. Definiowanie celów. 7. Formułowanie komunikatów. 8. Organizacja pracy. 9. Nadzór nad wykonywaniem poleceń. 10. Motywowanie. 11. Metody opanowywania paniki w sytuacjach awaryjnych.	EKP1
3.	Dowodzenie załogą maszynową: 1. Struktury organizacyjne załogi statku. 2. Organizacja działu maszynowego. 3. Wybrane aspekty psychologiczne i socjologiczne dowodzenia załogą 4. maszyny. 5. Zagadnienia ergonomiczno-prawne w odniesieniu do pracy w siłowniach okrętowych. 6. Pełnienie wachty maszynowej, instruktaż i szkolenie w dziale maszynowym: <ul style="list-style-type: none">wymagania Konwencji STCW dotyczące przeszkoleń na poszczególnych stanowiskach na statkach morskich;szkolenia obowiązkowe członków załóg na statku po zamustrowaniu;szkolenie załóg na statkach w eksploatacji.	EKP1, EPK4,

	<ul style="list-style-type: none"> • Pełnienie wachty maszynowej, instruktaż i szkolenie w dziale maszynowym <p>7. Dowodzenie załogą maszynową – przykłady wynikające z praktyki zawodowej.</p>	
4.	<p>Ustawy, konwencje oraz inne dokumenty dotyczące bezpiecznej eksploatacji statku:</p> <ul style="list-style-type: none"> • konwencja SOLAS, • konwencja MARPOL, • standardy ISO, • akty prawne dotyczące bezpiecznej eksploatacji statku, wytyczne IMO, wytyczne MEPC. 	EKP4
5.	<p>Procedury wachtowe, przyjmowanie i zdawanie obowiązków. Procedury utrzymania i monitorowania zdolności siłowni do pracy okresowo bezwachtowej.</p>	EKP5
6.	<p>Rozmieszczenie i przeznaczenie instalacji i wyposażenia ochrony środowiska. Książka zapisów olejowych. Okrętowy plan zapobiegania rozlewom olejowym.</p>	EKP5
7.	<p>Procedura bunkrowania paliwa (lista kontrolna czynności wykonywanych przed, w trakcie i po przyjęciu paliwa).</p>	EKP5
8.	<p>Struktury organizacyjne załogi statku, organizacja działu maszynowego. pełnienie wacht maszynowych, praca siłowni bezwachtowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zasady pełnienia wacht maszynowych morskich, • zasady pełnienia wacht maszynowych manewrowych, • zasady przygotowania siłowni do pracy bezwachtowej, • zasady nadzoru pracy siłowni bezwachtowej. 	EKP5
9.	<p>Symulator siłowni okrętowej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja pracy załogi maszynowej podczas przygotowania siłowni do ruchu. 2. Zapoznanie ze specyfiką dowodzenia siłownią okrętową na podstawie symulatora. 3. Organizacja pracy załogi maszynowej podczas manewrów: <ul style="list-style-type: none"> • procedury uruchomienia i odstawienia urządzeń siłowni; • zarządzanie kryzysowe, działanie załogi w sytuacjach kryzysowych i w stresie, z uwzględnieniem ustalenia niezbędnych procedur. 4. Organizacja pracy załogi maszynowej w ruchu morskim: <ul style="list-style-type: none"> • procedury uruchomienia siłowni od stanu zimnego, manewrowanie i ruch morski; • zarządzanie kryzysowe, działanie załogi w sytuacjach kryzysowych w stresie, z uwzględnieniem ustalenia niezbędnych procedur. 	EKP2, EKP4

47. Ochrona środowiska morskiego

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ochrony środowiska oraz zagrożenia ze strony substancji chemicznych.	K_W03
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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicje i podstawowe pojęcia ekologii.	EKP1
2.	Rola transportu wodnego w gospodarce w ujęciu globalnym i regionalnym, transport jako źródło emisji zanieczyszczeń środowiska naturalnego.	EKP1, EKP3
3.	Statek jako źródło zanieczyszczeń, rodzaje i ilości eksploatacyjnych zanieczyszczeń pochodzących ze statków (spaliny, ścieki sanitarne, wody zęzowe, płyny eksploatacyjne, śmieci, wody balastowe).	EKP1, 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. Praktyka morska

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Obsługuje i utrzymuje w ruchu okrętowe systemy techniczne - elektryczne, elektroniczne i automatyki.	K_U14, K_U17
EKP 2	Przeprowadza konserwacje i naprawy wyposażenia elektrycznego i elektronicznego i układów sterowania na statku.	K_U15, K_U17
EKP 3	Dbą o prawidłową eksploatację statku i ochronę osób przebywających na statku.	K_U17, K_K02, K_K05

Treści programowe:

Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Praktyka morska trwa 4 tygodnie. Odbywa się na statku szkolnym. W wyjątkowych przypadkach za zgodą dziekana praktykę morską można odbyć indywidualnie na statku marynarki handlowej.	EKP1, EKP2, EKP3

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Osoby deklarujące ubieganie się o dyplom oficera elektroautomatyka okrętowego odbywają praktykę w dziale maszynowym. Zobowiązani są do wypełniania książki praktyk i zeszytu prac elektrycznych.	EKP1, EKP2, EKP3

49. Praca dyplomowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Potrafi samodzielnie rozwiązać wcześniej zdefiniowane zadanie inżynierskie w oparciu o kompetencje uzyskane w czasie studiów.	K_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 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zgodnie z regulaminem studiów, temat pracy dyplomowej wybierany jest przez studentów na rok przed planowanym terminem zakończeniem studiów w semestrze V. Wybranie i rejestracja tematu pracy dyplomowej jest warunkiem dopuszczającym do otrzymania skierowania na realizację praktyki w semestrze VI. Praca dyplomowa wykonywana jest przez ostatnie dwa semestry pod opieką promotora. Po uzyskaniu absolutorium i złożeniu pracy dyplomowej w dziekanacie wyznaczany jest recenzent. W przypadku uzyskania pozytywnych recenzji wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego. Dla studentów uprawnionych w skład komisji egzaminacyjnej wchodzi co najmniej jedna osoba będąca członkiem CMKE i zgłoszona do CMKE jako osoba upoważniona do przeprowadzania egzaminu dyplomowego. Termin i skład komisji zgłaszany jest z odpowiednim wyprzedzeniem do CMKE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

Przedmioty specjalistyczne dla specjalności Komputerowe Systemy Sterowania

34. Energoelektronika

Efekty uczenia się 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 prąduprzemienne.	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 5

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;	EKP2 EKP7

	oddziaływanie na sieć zasilającą (odkształcenia prądów, współczynnik mocy; załamania komutacyjne); układy rewersyjne – sterowanie zależne i rozdzielne.	
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 6

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, EKP5
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
12.	Wprowadzenie do laboratorium. Omówienie zasad bezpieczeństwa i oceniania. Demonstracja stanowisk.	EKP2, EKP5
13.	Trójfazowy sterowany prostownik jednopółkowy . Trójfazowy półsterowany prostownik dwupółkowy . Trójfazowy pełnosterowany prostownik dwupółkowy .	EKP2, EKP7
14.	Dwupółkowy półsterowany regulator trójfazowego napięcia AC . Dwupółkowy pełnosterowany regulator trójfazowego napięcia AC.	EKP2, EKP8
15.	Jednokwadrantowy przerywacz tranzystorowy DC . Czterokwadrantowy przerywacz tranzystorowy DC.	EKP2, EKP8
16.	Obwód trójfazowego kontrolera PWM . Trójfazowy przemiennik częstotliwości.	EKP2

35. Napęd elektryczny

Efekty uczenia się 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 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicja układu napędowego. Struktura układu napędowego. Elementy składowe. Podział układów napędowych. Kierunki przepływu energii. Charakterystyka źródeł zasilania. Charakterystyka pozostałych elementów składowych układu napędowego. Klasyfikacja układów napędowych.	EKP1
2.	Definicja maszyny roboczej. Rodzaje momentów oporowych maszyn roboczych. Charakterystyki mechaniczne maszyn roboczych. Inne zależności momentu oporowego maszyn roboczych.	EKP1
3.	Dynamika układu napędowego. Moment dynamiczny. Stan ustalony pracy napędu. Stan dynamiczny (przejściowy) pracy napędu. Źródła momentu dynamicznego. Podstawowe równanie ruchu (równanie momentów). Uprozczone równanie ruchu. Równowaga pracy układu napędowego.	EKP1
4.	Sprowadzanie do prędkości wału silnika momentów i sił oporowych maszyn roboczych. Schematy kinematyczne układów napędowych. Ruch obrotowy i postępowy. Uogólnienie zapisu. Przykład obliczeniowy.	EKP1
5.	Sprowadzanie momentów bezwładności do prędkości wału silnika. Ruch obrotowy i postępowy. Uogólnienie opisu. Przykład obliczeniowy.	EKP1
6.	Silnik prądu stałego – budowa. Podział maszyn prądu stałego ze względu na sposób wzbudzenia. Oznaczenia zacisków. Dwuosiowy model maszyny prądu stałego. Schemat zastępczy. Podstawowe zależności. Model matematyczny maszyny prądu stałego. Stan ustalony pracy maszyny.	EKP1
7.	Równanie charakterystyki mechanicznej silnika prądu stałego. Wykres charakterystyki mechanicznej. Charakterystyka naturalna Charakterystyki sztuczne. Szczególne punkty na charakterystyce mechanicznej silnika.	EKP1
8.	Sterowanie prędkością kątową silnika prądu stałego. Zmiana napięcia na zaciskach silnika. Osłabienie strumienia wzbudzenia silnika.	EKP3
9.	Hamowanie układów napędowych z silnikiem prądu stałego. Rodzaje	EKP2

	ifunkcje hamowania. Układy hamowania elektrycznego.	
10.	Stany nieustalone w napędach prądu stałego. Przebiegi prędkości, momentu i prądu dla stanu rozruchu, hamowania, nawrotu i regulacji prędkości kątowej wału silnika.	EKP2
11.	Zasilanie silnika w układach napędowych prądu stałego. Przemysłowe rozwiązania układów napędowych prądu stałego.	EKP1, EKP 4
12.	Silniki prądu przemiennego - podział, budowa, zasada działania.	EKP1
13.	Silnik asynchroniczny (indukcyjny). Podstawowe zależności. Opis silnika za pomocą metody symbolicznej. Schemat zastępczy jednofazowy silnika indukcyjnego. Wykres wektorowy silnika.	EKP1
14.	Charakterystyki mechaniczne silnika indukcyjnego. Uproszczony wzór Klossa. Kształtowanie charakterystyk mechanicznych. Właściwości silnika indukcyjnego.	EKP1, EKP 4
15.	Rozruch układów napędowych z silnikiem indukcyjnym. Metody rozruchu. Cel i sposoby ograniczania prądu rozruchowego.	EKP2
16.	Hamowanie elektryczne układów napędowych z silnikiem indukcyjnym.	EKP2
17.	Sterowanie prędkości kątowej silnika indukcyjnego w układzie napędowym.	EKP3
18.	Przemysłowe rozwiązania regulowanych układów napędowych prądu przemiennego.	EKP4

Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych i zasady BHP w laboratorium napędu elektrycznego.	EKP5
2.	Wyznaczanie parametrów schematu zastępczego silnika indukcyjnego dla potrzeb sterowania wektorowego.	EKP6, EKP 7
3.	Kształtowanie charakterystyk mechanicznych silnika indukcyjnego pierścieniowego, hamowanie elektryczne silników prądu przemiennego.	EKP6, EKP 7
4.	Sterowanie prędkością kątową silnika prądu stałego w układzie Ward – Leonarda.	EKP6,7 EKP
5.	Stycznikowo - przekaźnikowy układ automatycznego rozruch silnika wielobiegowego.	EKP6
6.	Nawrotny, dwustrefowy układ napędowy prądu stałego z silnikiem obcowzbudnym – stany ustalone pracy napędu.	EKP7
7.	Nawrotny, dwustrefowy układ napędowy prądu stałego z silnikiem obcowzbudnym – dobór nastaw parametrów regulatora prędkości.	EKP7
8.	Układ napędowy prądu stałego z silnikiem obcowzbudnym zasilanym z tranzystorowego przerywacza prądu stałego.	EKP7
9.	Układy nawrotne prądu stałego pracujące na wspólny wał.	EKP7
10.	Układy rozruchowe silników indukcyjnych.	EKP7, EKP 8
11.	Sterowanie prędkości kątowej silnika indukcyjnego - pierścieniowego za pomocą zmiany napięcia stojana i dodatkowej rezystancji w obwodzie wirnika.	EKP7
12.	Układy miękkiego startu dla silników indukcyjnych klatkowych.	EKP8, EKP 9
13.	Układ napędowy prądu przemiennego z silnikiem indukcyjnym klatkowym zasilanym z falownika napięcia z modulacją MSI.	EKP8, EKP 9
14.	Regulacja prędkości kątowej silnika indukcyjnego pierścieniowego w układzie kaskady zaworowej na stały moment.	EKP7
15.	Zaliczenie końcowe laboratorium.	EKP5

36. Programowanie komputerów

Efekty uczenia się 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, stale, 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. Instrukcję 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

37. Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP 1	Klasyfikować komputerowe narzędzia obliczeń inżynierskich, oceniać ich przydatność w procesie rozwiązywania danego zagadnienia inżynierskiego.	K_W07
EKP 2	Biegłe używać narzędzi środowiska Matlab w celu sprawnego tworzenia kodu, usuwać błędy i optymalizować tworzone oprogramowanie.	K_W07, K_W08, K_U05, K_U07
EKP 3	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
EKP 4	Rozpoznawać matematyczne modele typowych zagadnień technicznych, znajdować algorytmy ich modelowania; konstruować oprogramowanie rozwiązujące przedstawiony problem techniczny.	K_W07, K_W15, K_U07
EKP 5	Adaptować rozwiązania programowe o podobnych cechach lub pochodzące z innych środowisk; projektować wydajniejsze rozwiązania poza środowiskiem Matlab.	K_W07, K_U01, K_U07
EKP 6	Objaśniać ideę i rolę poszczególnych narzędzi w procesie szybkiego prototypowania układów sterowania.	K_W07, K_W15, K_U07, K_U12
EKP 7	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.	EKP1
2.	Składowe środowiska programistycznego Matlab, zastosowanie dostępnych narzędzi.	EKP2
3.	Słowa kluczowe, typy i struktury danych w Matlabie.	EKP2, EKP3
4.	Podstawowe struktury programowania, instrukcje sterowania przepływem programu, skrypty, funkcje.	EKP2, EKP3
5.	Obsługa urządzeń we-wy, odczyt i zapis plików za pomocą instrukcji wysokiego i niskiego poziomu.	EKP2, EKP3
6.	Grafika uchwytów, grafika 2D i 3D w Matlabie	EKP3
7.	Podstawy programowania GUI, edytory GUIDE i App Designer	EKP3
8.	Elementy składowe i zasady użytkowania pakietu Simulink	EKP3
9.	Rozwiązywanie układów równań liniowych w języku Matlab. Przykłady zastosowań	EKP4
10.	Aproksymacja i interpolacja, obróbka danych pomiarowych.	EKP4
11.	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych w języku Matlab.	EKP4

12.	Modelowanie układów dynamicznych w Matlabie i Simulinku.	EKP3, EKP4
13.	Niekomercyjne alternatywy środowiska Matlab: Scilab, Octave	EKP5
14.	Szybkie prototypowanie aplikacji za pomocą biblioteki Simulink Real-Time i narzędzi.	EKP6
15.	Realizacja indywidualnego zadania projektowego.	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5, EKP7
16.	Test zaliczeniowy.	

38. Przetwarzanie i przesyłanie sygnałów

Efekty uczenia się 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 sygnału.	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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Klasyfikacja sygnałów i procesów.	EKP1
2.	Sygnały zdeterminowane: harmoniczne, poliharmoniczne, prawie okresowe, nieokresowe sygnały nieustalone.	EKP2
3.	Sygnały i procesy losowe: stacjonarne, niestacjonarne	EKP3
4.	Charakterystyka sygnałów i procesów losowych. Wartość średnia,	EKP4

	średniokwadratowa, wariancja, kowariancja, gęstość prawdopodobieństwa, autokorelacja, widmowa gęstość mocy. łączna gęstość mocy. łączna gęstość prawdopodobieństwa, korelacja wzajemna oraz wzajemna gęstość mocy.	
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

39. Systemy kontrolno-pomiarowe

Efekty uczenia się 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 5

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
9.	Oprogramowanie systemu pomiarowego - graficzne środowisko programowania LabView. Zasady tworzenia przyrządów wirtualnych.	EKP1, EKP 2
10.	Badanie właściwości interfejsów szeregowych.	EKP1, EKP 2
11.	Badanie właściwości interfejsu równoległego.	EKP1, EKP 2
12.	Przetwarzanie danych w systemach pomiarowo-kontrolnych.	EKP1, EKP 2
13.	Układy DAQ akwizycji danych pomiarowych.	EKP1, EKP 2
14.	Konfigurowanie układu i oprogramowania dla toru do pomiaru temperatury z czujnikiem Pt-100.	EKP1, EKP 2
15.	Projekt oprogramowania sterującego przykładowymi układami automatyki.	EKP1, EKP 2
16.	Tworzenie aplikacji do wymiany danych w systemach rozproszonych.	EKP1, EKP 2
17.	Rozliczenie przeprowadzonych zajęć.	

40. Inżynieria sterowania układami przekształtnikowymi

Efekty uczenia się 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 5

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. Modułacja PWM, PDM, sterowanie nadążne.	EKP4
7.	Sterowanie wybranych układów przekształtnikowych o miękkiej komutacji.	EKP3
8.	Przykłady systemów sterowania w wybranych aplikacjach przekształtników energoelektronicznych.	EKP4

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Układ wyzwiania i działania zabezpieczeń tyrystora mocy.	EKP4
2.	Układ wzmacniacza bramkowego i zabezpieczeń impulsowego tranzystora unipolarnego.	EKP5
3.	Układ wzmacniacza bramkowego i zabezpieczeń impulsowego tranzystora IGBT.	EKP4
4.	Przebiegi komutacyjne w układzie przekształtnikowym.	EKP5
5.	Rozkład temperatur w układzie przekształtnikowym.	EKP4

41. Komputerowe sieci przemysłowe

Efekty uczenia się 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_W06,K_W07,K_U12
EKP2	Konfigurować sieci na bazie Industrial Ethernet i programować wymianę danych.	K_W06,K_W07,K_W14, K_U01, K_U12
EKP3	Konfigurować sieci Profinet i programować wymianę danych.	K_W06,K_W07, K_W14, K_U01, K_U12
EKP4	Konfigurować sieci Profibus i programować wymianę danych.	K_W06,K_W07, K_W14, K_U01, K_U12
EKP5	Konfigurować sieci na bazie Modbus i programować wymianę danych.	K_W06,K_W07, K_W14, K_U01, K_U12
EKP6	Konfigurować i sterować sieciowo urządzenia pomiarowe i wykonawcze.	K_W06, KW_07, K_W14, K_U01, K_U12

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Przeznaczenie i systematyzacja sieci PLC. Przemysłowe struktury komunikacyjne. Łączy szeregowo. RS 232, RS422, RS 485 [STCW 5.1.18]	EKP1
2.	Kodowanie. Kody dwuwartościowe i trójwartościowe. Przykłady. Rodzaje kodowania.	EKP1
3.	Model ISO/OSI. Elementy sieci wg modelu OSI. Zasady dostępu do sieci. Metody deterministyczne i stochastyczne,[STCW 5.1.18]	EKP1
4.	Sieć Modbus RTU. Budowa i programowanie. [STCW 5.1.18]	EKP5
5.	Sieć Profibus. Przeznaczenie, typy, budowa, konfiguracja i programowanie mastera sieci. Sieć Profinet.[STCW 5.1.18]	EKP4
6.	Sieć Ethernet. Struktury i wymiana danych	EKP2
7.	Komunikacja urządzeń sieciowych zgodnie z protokołem USS Konfiguracja falownika i PLC do sterowania sieciowego napędem	EKP1, EKP5
8.	Komunikacja sieciowa HMI – PLC	EKP1,
9.	Podstawy wizualizacji z zastosowaniem HMI. Pola wejściowe i wyjściowe. Ekrany i obiekty do obsługi zmiennych bitowych i słów. Wymiana danych, informacja o alarmach	EKP1, EKP2
10.	Sieć Modbus RTU. Konfiguracja i wymiana danych	EKP5
11.	Sieć Profibus. Konfiguracja i wymiana danych	EKP4
12.	Konfiguracja sieci Ethernet. Wymiana danych PLC	EKP2
13.	Sieć Profinet. Konfiguracja i wymiana danych	EKP3,
14.	Komunikacja sieciowa PLC - falownik, konfiguracja węzłów i programowanie pracy falownika	EKP1, EKP3, EKP5
15.	Podstawy konfiguracji i programowania sterownika w dwóch różnych sieciach Modbus/Profibus/Profinet/Ethernet	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

42. Komputerowe systemy operacyjne

Efekty uczenia się 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
EKP6	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
EKP7	Użyć przekierowanie wejścia-wyjścia, przetwarzanie potokowe, wieloprogramowość.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP8	Napisać skrypty powłoki systemu.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP9	Zna funkcje jądra systemu UNIX, zarządzanie procesami, zarządzanie pamięcią, zarządzanie urządzeniami wejścia-wyjścia.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06
EKP10	Zna elementy administracji systemem.	KW_06, KW_07, KU_01, KU_06

Treści programowe:

Semestr 5

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.	EKP03
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.	EKP04
4.	Hierarchia pamięci, sprzętowe realizacja pamięci, zarządzanie pamięcią metodą spójnych stref stałych i relokowalnych, pamięć stronicowana, pamięć wirtualna, inne schematy - nakładki i pamięć rugowana.	EKP05
5.	Pojęcie pliku, atrybuty pliku, operacje plikowe, metody dostępu do plików, struktury katalogowe, organizacja systemu plików, przydział miejsca na nośniku. przykładowe systemy plików.	EKP06

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zasady pracy w środowisku UNIX'a system plików UNIX'a, programy do przetwarzania plików, edytor vi.	EKP07
2.	Przekierowanie wejścia-wyjścia, przetwarzanie potokowe, wieloprogramowość.	EKP08
3.	Skrypty powłoki systemu.	EKP09
4.	Funkcje jądra systemu UNIX, zarządzanie procesami, zarządzanie pamięcią, zarządzanie urządzeniami wejścia-wyjścia.	EKP10
5.	Elementy administracji systemem.	EKP11

43. Cyfrowe układy sterowania

Efekty uczenia się 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	Charakteryzuje odpowiednie metody syntezy do zaprojektowania regulatora cyfrowego.	K_W06
EKP3	Opisuje i rozwiązuje rzeczywiste problemy inżynierskie jako ćwiczenia w projektowaniu cyfrowych regulatorów liniowych.	K_W07
EKP4	Ocena jakości 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, potrafi opracować i przebadать algorytm sterowania cyfrowego, wykorzystując metody projektowania takie jak: linie pierwiastkowe, charakterystyki częstotliwościowe i przestrzeń stanu.	K_U03
EKP6	Dokonyuje 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 dokonać wyboru właściwej metody projektowania i odpowiedniego narzędzia analizy.	K_K01

Treści programowe:

Semestr 6

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.	EKP3
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.	EKP1, 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.	EKP1, EKP6
4.	Transmitancja dyskretna. Przekształcanie schematów blokowych. Reguła wzmocnień Masona. Wyznaczanie odpowiedzi czasowej układu opisanego transmitancją dyskretną. Dekompozycja transmitancji	EKP6

	dyskretnej metodą bezpośrednią do postaci kanonicznej sterowalności i obserwowalności. Wyznaczanie transmitancji na podstawie dyskretnych równań dynamicznych.	
5.	Metody syntezy algorytmów sterowania cyfrowego. Metody wyznaczania równoważników dyskretnych dla transmitancji ciągłych. Dyskretyzacja odpowiedzi impulsowej. Przekształcenia biliniowe. Przekształcenie zerowo-biegunowe. Równoważniki dyskretny wyznaczane metodami ekstrapolacji zerowego i pierwszego rzędu.	EP6
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 wyznaczane na podstawie odpowiedzi skokowej. Przekształcanie biegunów z płaszczyzny s na płaszczyznę z .	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. Charakterystyki częstotliwościowe dla układów dyskretnych. Przekształcenie w i dyskretny kryterium stabilności Nyquista.	EKP4
8.	Analiza uchybowa liniowych układów dyskretnych. Definicja uchybu w stanie ustalonym. Uchyb w stanie ustalonym w zależności od rodzaju sygnału zadanego. Przykład wyznaczania dyskretnego uchybu w stanie ustalonym.	EKP4
9.	Modelowanie matematyczne silnika prądu stałego. Równania dynamiczne. Transmitancja operatorowa. Implementacja modelu matematycznego silnika w Simulinku. Projektowanie układów sterowania cyfrowego metodami emulacji i bezpośrednią. Regulatory cyfrowe typu PID, korektory wyprzedzająco-opóźniające fazę. Synteza regulatora typu PID metodami: emulacji i bezpośrednią do sterowania cyfrowego silnikiem prądu stałego.	EKP2, EKP5, EKP7
10.	Projektowanie układów sterowania cyfrowego metodami emulacji i bezpośrednią z wykorzystaniem linii pierwiastkowych. Spełnienie wymagań związanych z pożądaną dokładnością w stanie ustalonym, maksymalnym przeregulowaniem i czasem narastania.	EKP2, EKP5, EKP7
11.	Projektowanie układów sterowania cyfrowego metodami emulacji i bezpośrednią z wykorzystaniem charakterystyk częstotliwościowych. Zastosowanie przekształcenia w i spełnienie wymagań związanych z dokładnością w stanie ustalonym i odpowiednim zapasem fazy.	EKP2, EKP5, EKP7
12.	Projektowanie sterowania od pełnego sprzężenia stanu metodą lokowania biegunów, metodą Ackermana lub optymalizując całkowity wskaźnik jakości. Obserwatory pełnego wektora stanu wyznaczane metodą lokowania biegunów i metodą Ackermana. Filtr Kalmana. Sterowanie całkowite od wektora stanu.	EKP2, EKP5, EKP7

44. Mikroprocesorowe układy pomiarowe

Efekty uczenia się 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 7

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

45. Urządzenia i układy automatyki

Efekty uczenia się 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 5

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.	EKP1
2.	Autonomiczne cyfrowe regulatory PID i Fuzzy Logic - zasady działania, budowa, obsługa, dobór nastaw.	EKP1
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.	EKP1
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.	EKP1

Semestr 6

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.	EKP2
2.	Autonomiczne cyfrowe regulatory PID i Fuzzy Logic - zasady działania, budowa, obsługa, dobór nastaw	EKP2
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.	EKP2

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.	EKP2
----	--	------

46. Systemy łączności cyfrowej

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Student potrafi analizować blokowe schematy działania systemów łączności cyfrowej.	K_W04, K_U01, K_U16, K_K01
EKP2	Student orientuje się w schematach modulacji cyfrowych.	K_W04, K_U01, K_U16, K_K01
EKP3	Student potrafi dokonać pomiarów bitowej stopy błędów w systemach łączności cyfrowej.	K_W04, K_U01, K_U16, K_K01
EKP4	Student orientuje się w różnych systemach telefonii komórkowej.	K_W04, K_U01, K_U16, K_K01
EKP5	Student orientuje się w różnych schematach kodowania danych.	K_W04, K_U01, K_U16, K_K01

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Struktury blokowe sieci telekomunikacyjnych, siedmiowarstwowy model ISO/OSI.	EKP1
2.	Sygnały telekomunikacyjne w dziedzinie czasu i częstotliwości. Przetwarzanie A/C.	EKP1
3.	Modulacje analogowe amplitudy, częstotliwości i fazy, obliczanie przebiegów czasowych i charakterystyk widmowych.	EKP2
4.	Źródła informacji bezpamięciowe i z pamięcią, cechy statystyczne źródeł informacji, kodowanie kompresyjne źródeł informacji.	EKP5
5.	Modulacje cyfrowe amplitudy, częstotliwości i fazy, odporność na szum.	EKP2
6.	Zakłócenia, szумы i zaniki w kanale, modele zaników.	EKP3
7.	Techniki transmisji sygnałów cyfrowych, kryteria jakości transmisji.	EKP3
8.	Kodowanie kanałowe, zdolność detekcyjna i korekcyjna kodów, proste kody detekcyjne i korekcyjne.	EKP5
9.	System transportowy SDH.	EKP1
10.	Sieć PSTN, ISDN.	EKP1
11.	Sieci LAN, MAN, WAN, PAN.	EKP1
12.	System GSM, architektura sieci.	EKP4
13.	Kodowanie mowy i kodowanie kanałowe w GSM.	EKP4
14.	System UMTS, struktura systemu.	EKP4
15.	Technika WCDMA, transmisja danych HSPA.	EKP1, EKP4
16.	System LTE, architektura systemu, technika OFDM, kanały w LTE, zasady transmisji.	EKP4
17.	Sieci bezprzewodowe. WLAN, WiMAX, Bluetooth. Parametry i zasady transmisji danych.	EKP1

47. Technika przeciwdziałania zakłóceniom

Efekty uczenia się 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 harmonicznym) 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 7

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
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.	EKP3
13.	Pomiar (monitorowanie i ocena) parametrów zakłócających występujących w systemach elektrycznych np. zapadów napięcia itp. Badanie układów zabezpieczeń przeciwprzepięciowych.	EKP3
14.	Prezentacje wybranego problemu z zakresu techniki przeciwzakłóceńowej.	EKP3

48. Ochrona środowiska

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ochrony środowiska oraz zagrożenia ze strony substancji chemicznych.	K_W03
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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Definicje i podstawowe pojęcia ekologii.	EKP1
2.	Rola transportu wodnego w gospodarce w ujęciu globalnym i regionalnym, transport jako źródło emisji zanieczyszczeń środowiska naturalnego.	EKP1, EKP3
3.	Statek jako źródło zanieczyszczeń, rodzaje i ilości eksploatacyjnych zanieczyszczeń pochodzących ze statków (spaliny, ścieki sanitarne, wody zęzowe, płyny eksploatacyjne, śmieci, wody balastowe).	EKP1, 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

49. Siłownie okrętowe

Efekty uczenia się 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 ogólnokrętowych 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 5

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 pomocniczego 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
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 obiegowa.	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	EKP6, EKP7

	wachcie portowej i morskiej. Przygotowanie do ruchu, przestawienie z ruchu portowego na morski i odwrotnie. Postępowanie po wystąpieniu stanu „black-out”.	
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, szeregową i równoległą pracę 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

50. Okrętowe sieci elektroenergetyczne

Efekty uczenia się 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 6

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 rozprywu 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	EKP7

	podczas eksploatacji w warunkach rzeczywistych.	
13.	Badanie procesu synchronizacji ręcznej, półautomatycznej i automatycznej prądnic okrętowych.	EKP2, EKP6, EKP7
14.	Badanie synchronizatorów półautomatycznego i automatycznego.	EKP6
15.	Badanie rozptywu mocy czynnej w czasie pracy równoległej prądnic okrętowych.	EKP2, EKP6
16.	Badanie rozptywu 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.	EKP6
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

51. Praca dyplomowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Potrafi samodzielnie rozwiązać wcześniej zdefiniowane zadanie inżynierskie w oparciu o kompetencje uzyskane w czasie studiów.	K_U01, K_U02, K_K03
EKP2	Potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu technicznego.	K_K02
EKP3	Potrafi samodzielnie doksztąpić 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 doksztąpienia 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 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zgodnie z regulaminem studiów, temat pracy dyplomowej wybierany jest przez studentów na rok przed planowanym terminem zakończeniem studiów w semestrze V. Wybranie i rejestracja tematu pracy dyplomowej jest warunkiem dopuszczającym do otrzymania skierowania na realizację praktyki w semestrze VI. Praca dyplomowa wykonywana jest przez ostatnie dwa semestry pod opieką promotora. Po uzyskaniu absolutorium i złożeniu pracy dyplomowej w dziekanacie wyznaczany jest recenzent. W przypadku uzyskania pozytywnych recenzji wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego. Dla studentów uprawnionych w skład komisji egzaminacyjnej wchodzi co najmniej jedna osoba będąca członkiem CMKE i zgłoszona do CMKE jako osoba upoważniona do przeprowadzania egzaminu dyplomowego. Termin i skład komisji zgłaszany jest z odpowiednim wyprzedzeniem do CMKE.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

52. Praktyka

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Obsługiwać i utrzymywać w ruchu systemy techniczne - elektryczne, elektroniczne, automatyki oraz informatyczne.	K_W25, K_U01, K_U05, K_U06, K_U22, K_U29, K_U31, K_K02, K_K03, K_K06
EKP2	Przeprowadzać konserwacje i naprawy wyposażenia elektrycznego i elektronicznego, układów sterowania oraz systemów informatycznych.	K_W25, K_U01, K_U05, K_U06, K_U22, K_U29, K_U31, K_K02, K_K03, K_K06
EKP3	Dbać o prawidłową eksploatację urządzeń i ochronę osób przebywających w przedsiębiorstwie.	K_U22, K_K02, K_K03, K_K06

Treści programowe:

Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Praktyka trwa minimum 6 tygodni. Po praktyce do 30 września studenci zobowiązani są do wykonania sprawozdania zgodnie ze wzorem dostępnym na stronie internetowej WE.	EKP1, EKP2, EKP3