

# Program studiów pierwszego stopnia kierunku Elektrotechnika

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROWADZONYCH STUDIÓW

Program studiów dla rozważanego kierunku studiów, profilu i poziomu kształcenia opisany jest zgodnie z art. 67 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668) oraz § 3-4 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz.U. 2018 poz. 1861).

Kierunek Elektrotechnika prowadzony jest na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim w ramach dwóch specjalności: Elektroautomatyka Okrętowa i Komputerowe Systemy Sterowania. Wybór specjalności następuje w trakcie trwania studiów.

Zgodnie ze Statutem UMG jednym z głównych zadań Uczelni jest kształcenie studentów zmierzające do przygotowania na najwyższym poziomie kadry zdolnej skutecznie sprostać wyzwaniom współczesnego transportu morskiego oraz gospodarki morskiej w kraju i za granicą. Absolwenci kierunku elektrotechnika są przygotowani zarówno do pracy na statkach morskich w charakterze oficerów elektroautomatyków, jak również do podejmowania zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki w przedsiębiorstwach pracujących na potrzeby gospodarki morskiej oraz regionu.

### Wstęp

Kształcenie na kierunku Elektrotechnika wpisuje się w strategię rozwoju Uniwersytetu Morskiego na lata 2021-2025 oraz misję Uczelni zgodnie z którą Uniwersytet Morski w Gdyni prowadząc badania naukowe istotnie wzbogaca wiedzę związaną z rozwojem i eksploatacją systemów technicznych w gospodarce morskiej, a przez kształcenie studentów – przygotowuje na najwyższym poziomie kadry zdolne skutecznie sprostać wyzwaniom współczesnej gospodarki morskiej, a w szczególności transportu morskiego w wymiarze krajowym i międzynarodowym. Wychodząc naprzeciw potrzebom gospodarczym kraju oraz regionu, Uniwersytet Morski w Gdyni kształtuje wśród swoich studentów postawy, które cechuje przedsiębiorczość oraz poszanowanie zasad zrównoważonego rozwoju. Uniwersytet Morski w Gdyni zabiera głos doradczy i opiniotwórczy w sprawach gospodarki morskiej oraz kształcenia kadr na jej potrzeby. Naczelnymi wartościami Uniwersytetu Morskiego w Gdyni są: prawda i rzetelność w nauce i kształceniu, ścisłe powiązanie procesu kształcenia z potrzebami otoczenia gospodarczego, innowacyjność oraz otwartość.

Biorąc pod uwagę otoczenie gospodarcze Uniwersytetu Morskiego w Gdyni, kształcenie na Wydziale Elektrycznym na kierunku Elektrotechnika skupia się głównie na potrzebach szeroko rozumianej gospodarki morskiej. Należy tu rozumieć kształcenie wysoko wykwalifikowanego personelu realizującego zadania serwisowe i produkcyjne w przemyśle stoczniowym, a także kształcenie załóg pływających dla potrzeb floty handlowej.

Program studiów realizuje cele kształcenia i zapewnia efekty uczenia się pozwalające na uzyskanie przez absolwentów wiedzy i umiejętności niezbędnych na rynku pracy.

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku Elektrotechnika o profilu ogólnoakademickim posiada kwalifikacje uprawniające do pracy na stanowiskach oficerów elektroautomatyków okrętowych na statkach morskich, inżynierów elektryków i elektroautomatyków, projektantów, serwisantów i eksploatorów układów, urządzeń i systemów elektrotechnicznych w zakładach produkcyjnych i usługowych, w szczególności związanych z gospodarką morską. Oprócz wiedzy teoretycznej absolwenci uzyskują również specjalistyczne umiejętności praktyczne, które zdobywają na zajęciach laboratoryjnych.

Efekty uczenia się, prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich, realizowane są poprzez projekty, zajęcia laboratoryjne, w trakcie wykonywania prac dyplomowych, które mają – w większości przypadków – charakter projektów inżynierskich. Na podkreślenie zasługuje bogata baza laboratoryjna będąca na wyposażeniu Wydziału, która umożliwia studentom zdobywanie praktycznych umiejętności inżynierskich na nowoczesnych symulatorach i rzeczywistych instalacjach przemysłowych.

## **1. Podstawowe informacje**

Nazwa kierunku:	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	stacjonarne i niestacjonarne
Czas trwania studiów:	3,5 roku (7 semestrów) -st. stacjonarne 4 lata (8 semestrów) -st. niestacjonarne
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Łączna liczba godzin zajęć	od 2779 na studiach stacjonarnych od 1435 na studiach niestacjonarnych
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	od 110,9 na studiach stacjonarnych od 56,52 na studiach niestacjonarnych
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	6 na studiach stacjonarnych 7 na studiach niestacjonarnych
Liczba punktów ECTS przypisana przedmiotom, które student może wybrać	81 na studiach stacjonarnych 80 na studiach niestacjonarnych

## **2. Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin naukowych**

Nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	liczba	%
Automatyka, elektronika i elektrotechnika	174	82,86

## **3. Forma lub formy studiów, liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie oraz tytuł zawodowy nadawany absolwentom**

Studia na kierunku Elektrotechnika są prowadzone w formie stacjonarnej i niestacjonarnej.

Ukończenie studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim wymaga zdobycia 210 punktów ECTS. Absolwent uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera.

Stacjonarne studia pierwszego stopnia trwają 7 semestrów, a niestacjonarne studia drugiego stopnia trwają 8 semestrów.

Lista przedmiotów realizowanych na studiach stacjonarnych jest zawarta w Załączniku 1 wraz z treściami programowymi i oczekiwanymi efektami uczenia się, natomiast dla studiów niestacjonarnych w Załączniku 2.

Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS, o której mowa powyżej. Wybór przedmiotów realizowany jest poprzez wybór odpowiedniej specjalności.

## **4. Warunki przyjęcia na studia**

Przyjęcie na studia do Uniwersytetu Morskiego w Gdyni, następuje na zasadach określonych przez Senat, które są co roku aktualizowane.

Studia pierwszego stopnia przeznaczone są dla osób, które ukończyły szkołę ponadgimnazjalną i zdały egzamin maturalny. Rekrutacja jest prowadzona w trybie konkursowym, a podstawę listy rankingowej

stanowi wynik egzaminu maturalnego w zakresie przedmiotów wskazanych w Uchwale Senatu UMG. Na studia przyjmowani są kandydaci, którzy uzyskali najwyższą liczbę punktów w postępowaniu rekrutacyjnym, w ramach limitu miejsc ustalonego przez Senat.

W przypadku przeniesienia się studenta z innej uczelni dziekan dokonuje analizy uzyskanych dotychczas efektów kształcenia i porównuje je z obowiązującymi na kierunku Elektrotechnika realizowanym w UMG. Następnie podejmuje decyzję, czy kandydat spełnia kryteria przyjęcia na określony semestr studiów i wyznacza ewentualne różnice programowe.

Zasady, warunki i tryb uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej, znajdują się w uchwale Senatu w sprawie określenia w UMG organizacji przeprowadzania potwierdzenia efektów uczenia się.

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

Poniżej przedstawiono zamierzone efekty uczenia się w formie tabeli odniesień efektów kierunkowych do efektów zgodnych z charakterystyką drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

<b>Symbol</b>	<b>Efekty uczenia się dla kierunku studiów <i>elektrotechnika</i></b> <b>Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>elektrotechnika</i> o profilu ogólnoakademickim absolwent:</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się na poziomie 6 PRK</b>
<b>WIEDZA</b>		
K_W01	zna i rozumie wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do: 1) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych 2) formułowania i rozwiązywania typowych zadań, związanych z eksploatacją urządzeń i systemów elektrotechnicznych 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów	P6S_WG
K_W02	zna i rozumie wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w urządzeniach i systemach elektrotechnicznych oraz w ich otoczeniu	P6S_WG
K_W03	zna i rozumie podstawową wiedzę w zakresie kompetencji inżynierskich powiązanych z elektrotechniką, w szczególności elektroniki i energoelektroniki, mechaniki i budowy maszyn, mechatroniki, inżynierii materiałowej oraz chemii, niezbędną do opisu i analizy złożonych systemów technicznych i oceny ich wpływu na środowisko	P6S_WG (inż.)
K_W04	zna i rozumie ogólną wiedzę w zakresie elektrotechniki teoretycznej, pól i fal elektromagnetycznych	P6S_WG
K_W05	zna i rozumie elementarną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w elektrotechnice	P6S_WG
K_W06	zna i rozumie uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie architektury mikroprocesorów i komputerów	P6S_WG

	oraz sieci komputerowych, w szczególności warstwy sprzętowej	
K_W07	zna i rozumie ogólną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania	P6S_WG
K_W08	zna i rozumie uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie struktury, automatyzacji i zasad eksploatacji systemów elektroenergetycznych	P6S_WG P6S_WK
K_W09	zna i rozumie elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania urządzeń i układów elektrotechnicznych	P6S_WG
K_W10	zna i rozumie podstawową wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji siłowni okrętowych oraz okrętowych systemów technicznych, niezbędną do zrozumienia podstawowych zasad ich eksploatacji, jako złożonych, wielowymiarowych obiektów technicznych	P6S_WG (inż.) P6S_WK
K_W11	zna i rozumie ogólną wiedzę o zasadach działania, budowie i charakterystykach typowych aparatów i odbiorników energii elektrycznej, w szczególności stosowanych w okrętownictwie	P6S_WG
K_W12	zna i rozumie ogólną wiedzę o najważniejszych urządzeniach i systemach okrętowych, w tym urządzeniach elektronawigacyjnych, systemach łączności okrętowej i chłodnictwa okrętowego	P6S_WG
K_W13	zna i rozumie szczegółową wiedzę związaną ze strukturą oraz zasadami projektowania, automatyzacji i eksploatacji systemów elektroenergetycznych, również okrętowych	P6S_WG P6S_WK
K_W14	zna i rozumie szczegółową wiedzę w zakresie maszyn elektrycznych i napędu elektrycznego, niezbędną do ich instalacji, diagnostyki i obsługi wraz z podstawami projektowania napędu elektrycznego	P6S_WG P6S_WK
K_W15	zna i rozumie ogólną wiedzę w zakresie metrologii, metod pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, w tym metody cyfrowe, a w szczególności w zakresie pomiarów eksploatacyjnych i diagnostycznych w okrętowych systemach elektroenergetycznych	P6S_WG
K_W16	zna i rozumie ogólną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki, w tym znajomość typowych elementów i układów automatyki, w szczególności automatyki okrętowej, w tym sterowników programowalnych i elementów techniki cyfrowej	P6S_WG
K_W17	zna i rozumie podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych z uwzględnieniem zagadnień dotyczących elektrotechniki okrętowej, w tym aktualnych regulacji zawartych w przepisach towarzystw klasyfikacyjnych	P6S_WK
K_W18	zna i rozumie elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów elektrotechnicznych	P6S_WG (inż.) P6S_WK
K_W19	zna i rozumie podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w naprawach oraz obsłudze urządzeń i systemów	P6S_WK

	elektrotechnicznych	
K_W20	zna i rozumie elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego, w tym wiedzę niezbędną do zarządzania zasobami własności intelektualnej i korzystania z informacji patentowej	P6S_WK
K_W21	zna i rozumie podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P6S_WK (inż.)
K_W22	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6S_WK (inż.)
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (także w języku angielskim), oraz integrować pozyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6S_UW (inż.)
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów; potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach przy wykorzystaniu różnych technik	P6S_UK P6S_UO
K_U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	P6S_UW (inż.)
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego, również w języku angielskim	P6S_UW (inż.)
K_U05	potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w środowisku zawodowym, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektrycznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	P6S_UK
K_U06	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się w formie kształcenia formalnego jak również samokształcenia m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6S_UU
K_U07	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do symulacji, analizy i oceny działania elementów i układów elektrotechnicznych, w tym wykorzystując narzędzia komputerowo wspomaganego programowania	P6S_UW (inż.)
K_U08	potrafi porównać rozwiązania układów i systemów elektrotechnicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe, w tym sposoby funkcjonowania, koszty wytworzenia i eksploatacji oraz istniejące standardy	P6S_UW (inż.)
K_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości	P6S_UW

	elektrycznych i nieelektrycznych, analizuje i ocenia uzyskane wyniki pomiaru	
K_U10	potrafi zaplanować i przeprowadzić diagnostykę układów i systemów elektrotechnicznych, w szczególności diagnostykę napędów elektrycznych i okrętowych systemów elektroenergetycznych	P6S_UW (inż.)
K_U11	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych układów elektrotechnicznych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu	P6S_UW
K_U12	potrafi projektować samodzielnie i zespołowo proste układy i systemy elektrotechniczne przeznaczone do różnych zastosowań, również z wykorzystaniem technik cyfrowego przetwarzania sygnałów	P6S_UW (inż.) P6S_UO
K_U13	potrafi korzystać samodzielnie i zespołowo z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu elektrotechnicznego	P6S_UW (inż.) P6S_UO
K_U14	potrafi doświadczenie zdobyte w czasie odbywania praktyk morskich, związane z obsługą i utrzymaniem w ruchu morskich systemów technicznych, wykorzystać właściwie dla wykonywania obowiązków oficera elektroautomatyka okrętowego	P6S_UW (inż.) P6S_UK
K_U15	potrafi zastosować doświadczenie, zdobyte w czasie odbywania praktyk morskich bądź lądowych, do rozwiązywania problemów praktycznych pojawiających się w czasie bieżącej eksploatacji morskich bądź lądowych instalacji technicznych	P6S_UW (inż.) P6S_UK
K_U16	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu samodzielnym i zespołowym zadań obejmujących projektowanie urządzeń, układów, systemów elektrotechnicznych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	P6S_UW (inż.) P6S_UO
K_U17	potrafi zastosować zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym ergonomii i bezpieczeństwa na morzu nie tylko w perspektywie indywidualnej, ale nade wszystko zespołowej	P6S_UO P6S_UU
K_U18	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki, oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	P6S_UW (inż.)
K_U19	potrafi zdobytą wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji siłowni okrętowych oraz okrętowych systemów technicznych zastosować do zasad prawidłowej eksploatacji statku, jako złożonego, wielowymiarowego obiektu technicznego	P6S_UW (inż.)
K_U20	potrafi sformułować algorytm, posługuje się wybranymi językami programowania oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów służących do	P6S_UW (inż.)

	nadzoru i sterowania prostymi urządzeniami, systemami lub procesami elektrotechnicznymi	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_K01	jest gotów do krytycznej oceny swoich kompetencji zarówno we wiedzy i umiejętnościach jak również krytycznie odnosić się do odbieranych treści oraz w przypadkach trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu korzystać z wiedzy eksperckiej	P6S_KK
K_K02	jest gotów do odpowiedzialności za skutki działalności inżyniera-elektryka, w tym jej wpływ na otoczenie społeczne i środowisko	P6S_KR P6S_KO
K_K03	jest gotów do świadomego zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur jak również dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6S_KR P6S_KO
K_K04	jest gotów do odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6S_KR
K_K05	jest gotów do odpowiedzialności za bezpieczeństwo ludzi, statku, ładunku oraz środowiska naturalnego pełniąc funkcję oficera elektroautomatyka okrętowego	P6S_KR
K_K06	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz działania na rzecz środowiska i interesu społecznego np. poprzez udział w organizacjach zawodowych i społecznych	P6S_KO
K_K07	jest gotów do formułowania i przekazywania społeczeństwu, m.in. poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących historycznych jak i obecnych osiągnięć elektrotechniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmowania starań, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6S_KR P6S_KO

Wykaz przedmiotów realizowanych na studiach I stopnia kierunku Elektrotechnika wraz z przypisanymi do nich efektami uczenia się oraz treściami programowymi, zawarto w załączniku 1.

Na studiach stacjonarnych o specjalności Elektroautomatyka Okrętowa kształcenie jest realizowane zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 23 kwietnia 2018 r. w sprawie wykształcenia i kwalifikacji członków załóg statków morskich.

#### **6. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia**

Proces dydaktyczny na Wydziale jest prowadzony zgodnie z Regulaminem studiów UMG, zarządzeniami Rektora i zasadami Polskiej Ramy Kwalifikacji. Absolwent kierunku Elektrotechnika uzyskuje wymagane efekty uczenia się dla danego stopnia studiów. Weryfikacja i dokumentowanie osiągnięć zakładanych efektów kształcenia są realizowane zgodnie z wewnętrznym Systemem Zarządzania Jakością przez odpowiednie procedury uczelniane.

Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych osiągane są stopniowo w czasie procesu uczenia się. Kontrola, weryfikacja i ich dokumentowanie odbywa się na różnych etapach uczenia się i w różnej formie.

W zależności od formy zajęć stosuje się następujące sposoby sprawdzenia osiągniętych efektów:

- sprawdzian pisemny lub ustny,
- dyskusja na zajęciach,
- prezentacja multimedialna,
- referat,
- projekt,
- sprawozdanie z laboratorium lub z praktyki,
- praca dyplomowa,
- egzamin dyplomowy.

Za ocenę i kryteria oceniania odpowiedzialni są prowadzący przedmiot. Sposób oceniania, zakładane efekty uczenia się dla przedmiotu podane są przez autora programu przedmiotu. Studenci są informowani na pierwszych zajęciach, o sposobie oceniania, warunkach zaliczenia przedmiotu i zalecanych pozycjach literatury podstawowej i uzupełniającej.

Specyfika efektów uczenia się związanych z kompetencjami społecznymi powoduje, że nie zawsze ich osiągnięcie wynika z realizacji i zaliczenia konkretnych przedmiotów, lecz również jest efektem realizacji przygotowanego programu kształcenia jako całości. Przykładowo, studenci uzyskują kompetencje społeczne (np. przedsiębiorczość, odpowiedzialność za podejmowane decyzje) przez stworzenie im możliwości współdecydowania o przebiegu procesu kształcenia, polegającej na wyborze modułów kształcenia, miejscu odbywania praktyki oraz tematyki pracy dyplomowej. Na podstawie praktyk studenckich oceniane są kompetencje w obrębie: wiedzy i umiejętności z zakresu studiowanego kierunku, znajomości zasad BHP, opracowania dokumentacji/sprawozdania/prezentacji z powierzonego zadania, odpowiedzialności za pracę własną, umiejętności komunikacji/pracy w zespole i określenia priorytetów służących realizacji zadania.

Osiągnięcie efektów kształcenia w wyniku realizacji:

- wykładów i ćwiczeń audytoryjnych jest weryfikowane za pomocą sprawdzianów pisemnych w trakcie semestru. Najczęściej mają one formę zestawu zadań otwartych, wymagających wykonania stosownych obliczeń lub odtworzenia informacji prezentowanych na zajęciach;
- zajęć laboratoryjnych jest weryfikowane przez wykonanie przez studenta zestawu zadań eksperymentalnych, odpowiedzi na pytania kontrolne oraz wykonanie sprawozdania pisemnego zawierającego opracowanie wyników badań eksperymentalnych;
- zajęć projektowych jest weryfikowane przez ocenę przygotowanego indywidualnie lub zespołowo oryginalnego projektu z zakresu ocenianego przedmiotu.

Prace dyplomowe prowadzone na kierunku elektrotechnika dotyczą szeroko rozumianego zakresu elektrotechniki i automatyki, zwłaszcza zagadnień z dziedziny automatyzacji procesów sterowania ruchem statku oraz automatyzacji wybranych procesów realizowanych w elektrowni okrętowej. Tematyka prac dyplomowych obejmuje także zagadnienia dotyczące elektrycznych napędów okrętowych.

Ważny obszar tematyczny stanowią prace z zakresu energoelektroniki, a w szczególności układów kondycjonowania energii elektrycznej i odpowiednich metod sterowania złożonych przekształtników. W tym zakresie mieszczą się ponadto prace nad pozyskiwaniem i przetwarzaniem energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

Kolejny istotny dział stanowią prace dotyczące syntezy nowych algorytmów komputerowego sterowania wybranych procesów technicznych i nawigacyjnych. Przed wdrożeniem na statkach wyniki tych prac są sprawdzane na modelach symulacyjnych.

Prace dyplomowe odnoszą się do zagadnień technicznych i kończą się na ogół zaprezentowaniem wykonanego modelu lub prototypu urządzenia. Daje to możliwość weryfikacji nabytych kompetencji inżynierskich. W pracach magisterskich duże znaczenie przywiązuje się do pogłębionej analizy opracowanego zagadnienia, co pomaga ocenić predyspozycje do działalności naukowej.

Proces dyplomowania jest realizowany zgodnie z przepisami określonymi w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni.



## **7. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk**

Integralną częścią procesu kształcenia na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia kierunku Elektrotechnika jest praktyka zawodowa. Na specjalności Elektroautomatyka Okrętowa jest to praktyka Morska, a na specjalności Komputerowe Systemy sterowania – praktyka lądowa.

Część efektów kształcenia procesu kształcenia na studiach stacjonarnych o specjalności Elektroautomatyka Okrętowa uzyskiwana jest również podczas obowiązkowych praktyk zawodowych na statkach badawczo-szkoleniowych Uczelni (praktyka kwalifikacyjna, która odbywa się po IV semestrze w czasie wolnym od zajęć dydaktycznych i trwa ok. 30 dni) oraz na statkach armatorów krajowych i zagranicznych (praktyka eksploatacyjna na VI semestrze, która trwa od 90 do 180 dni).

Przed praktyką kwalifikacyjną studenci zobowiązani są przejść obowiązkowe szkolenia w zakresie wymaganym przez Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie wyszkolenia i kwalifikacji członków załóg statków morskich z dnia 27.04.2018r. (Dz.U. 2018, poz. 802):

- ochrony przeciwpożarowej stopnia podstawowego,
- elementarnych zasad udzielania pierwszej pomocy medycznej,
- bezpieczeństwa własnego i odpowiedzialności wspólnej,
- problematyki ochrony na statku,
- indywidualnych technik ratunkowych

oraz uzyskać świadectwo zdrowia, o którym mowa w ustawie z dnia 5 sierpnia 2015 r. o pracy na morzu (Dz.U. z 2018 r. poz. 616) i *Księżeczkę Żeglarską* wydawaną przez urzędy morskie.

Obie praktyki spełniają kryteria praktyk nadzorowanych, co oznacza, że studenci zobowiązani są do prowadzenia *Książki Praktyk w Dziale Maszynowym w Specjalności Elektrycznej*. Student pobiera *Książkę Praktyk* za pokwitowaniem w Dziekanacie Wydziału.

Zgodnie z wyżej wspomnianym Rozporządzeniem praktyki morskie powinny być realizowane na statkach morskich o mocy maszyn głównych 750 kW i powyżej.

### **Praktyka kwalifikacyjna po IV semestrze**

Głównymi celami tej praktyki są zapoznanie studentów z podstawowym wyposażeniem statków morskich oraz obowiązującymi zasadami życia statkowego. Praktyka kwalifikacyjna organizowana jest przez Dział Armatorski w porozumieniu z Dziekanatem Wydziału. Wraz ze studentami na morską praktykę kwalifikacyjną kierowany jest także opiekun z ramienia Wydziału, którego zadaniem (zgodnie z otrzymaną *Instrukcją wyjazdową*) jest współudział w realizacji *Programu morskiej praktyki kwalifikacyjnej*.

Praktyka jest zaliczana przez opiekuna praktyki i zatwierdzana przez pracownika Wydziału Elektrycznego wskazanego przez Dziekana, na podstawie indywidualnej *Opinii z praktyki kwalifikacyjnej* oraz *Sprawozdania* złożonego przez opiekuna praktyki.

Za zrealizowanie tej praktyki student otrzymuje 2 punkty ECTS.

### **Praktyka eksploatacyjna w trakcie VI semestru**

Praktyka eksploatacyjna odbywa się na statkach armatorów krajowych (zgodnie z procedurą KP/G-08 Systemu Zarządzania Jakością) lub zagranicznych (zgodnie z procedurą KP/G-09). Wybór miejsca odbycia praktyki należy do studentów. W czasie praktyki studenci są zobowiązani do prowadzenia, oprócz *Książki Praktyk, Zeszytu Prac Elektrycznych*.

Zaliczenie praktyki eksploatacyjnej ma formę egzaminu ustnego i odbywa się po złożeniu w Dziekanacie *Książki Praktyk, Zeszytu Prac Elektrycznych* i *Opinii z praktyki*. Egzamin przeprowadza wyznaczony przez Dziekana pracownik Wydziału legitymujący się Dyplomem Oficera Elektryka Okrętowego lub Dyplomem Oficera Elektroautomatyka Okrętowego, wydanym przez urząd morski.

Zaświadczenie o zaliczeniu *Książki Praktyk*, wymagane przez Rozporządzenie w sprawie wyszkolenia i kwalifikacji członków załóg statków morskich, wydaje Dziekanat, po sprawdzeniu spełnienia wymagań praktyki nadzorowanej przez właściwego prodziekana. Rejestr wydanych zaświadczeń jest prowadzony przez Dziekanat.

Za zgodą właściwego prodziekana morska praktyka eksploatacyjna może być realizowana jako praktyka przy budowie, naprawie lub obsłudze okrętowych maszyn i urządzeń elektrycznych w stoczniach, zakładach produkcyjnych, warsztatach mechanicznych, na stacjonarnych platformach morskich lub na statkach bez własnego napędu. Student nie prowadzi wówczas *Książki Praktyk*, a zaliczenia praktyki dokonuje wówczas pracownik Wydziału odpowiedzialny za praktyki lądowe.

Za zrealizowanie tej praktyki student otrzymuje 28 punktów ETCS.

Integralną częścią procesu kształcenia na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia o specjalności Komputerowe Systemy Sterowania jest praktyka zawodowa. Wymiar specjalistycznej praktyki zawodowej na kierunku *elektrotechnika* wynosi 6 tygodni. Studenci mogą ją realizować w zakładach przemysłowych powiązanych ze specjalnością po VI semestrze studiów.

Celem praktyki zawodowej studenta jest:

- zapoznanie się ze specyfiką pracy inżyniera w środowisku zbliżonym do przyszłego miejsca pracy,
- zdobycie praktycznego doświadczenia zawodowego pod nadzorem osób upoważnionych, wskazanych przez zakład pracy,
- praktyczne wykorzystanie i pogłębienie wiadomości teoretycznych z zakresu objętego programem nauczania,
- zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej,
- zapoznanie się z wymaganiami przyszłych pracodawców.

Za zrealizowanie tej praktyki student otrzymuje 10 punktów ETCS.

Program studiów niestacjonarnych nie przewiduje praktyk. Studenci zdobywają doświadczenie podczas pracy zawodowej. Odpowiednie kompetencje są osiągane również podczas realizowania przedmiotów: pracownia problemowa oraz seminarium problemowe.

Treści nauczania na wszystkich poziomach studiów są na bieżąco aktualizowane, aby zapewnić studentom dostęp do najnowszej wiedzy z zakresu prowadzonych zajęć przy uwzględnieniu potrzeb pracodawców oraz obserwowanych zmian w tendencjach rozwojowych elektrotechniki.





„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**

	<b>PRZEDMIOTY OGÓLNE</b>	<b>RAZEM</b>	<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>P</b>	<b>ECTS</b>
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
	<b>Przedmioty podstawowe</b>						
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
	<b>Przedmioty kierunkowe</b>						
13.	Podstawy elektrotechniki	225	60	135	30		13
14.	Teoria pola elektromagnetycznego	60	30			30	3
15.	Metrologia	96	36		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.	Konstrukcja układów elektronicznych	30			15	15	2
29.	Sieci komputerowe	30	20		15	10	3

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

52.	Praca dyplomowa	30				30	15
53.	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 demonstruje podstawowe ćwiczenia oswajające z wodą, oddechowe i wypornościowe.	P6S_U14, P6S_K01
EKP2	Zna prawidłowe i zwyczajowe nazwy wszystkich stylów pływackich. Zna ich technikę oraz potrafi ją scharakteryzować i zademonstrować.	P6S_U14, P6S_K01
EKP3	Potrafi przepłynąć określony dystans poszczególnymi stylami pływackimi. Zna, opisuje i demonstruje wybrane nawroty pływackie.	P6S_U13, P6S_U14, P6S_K01
EKP4	Zna, opisuje i demonstruje różne rodzaje skoków startowych. Potrafi wykonać prawidłowy skok startowy.	P6S_U13, P6S_U14, P6S_K01
EKP5	Potrafi opisać i wykonać podstawowe techniki ratownicze.	P6S_U13, P6S_U14, P6S_K01
EKP6	Zna podstawowe zagadnienia związane z ruchem olimpijskim. Zna zarys historii pływania i kierunki ewolucji stylów pływackich.	P6S_U14, P6S_K01
EKP7	Ma świadomość stanu swoich umiejętności pływackich, dokonuje ich oceny w świetle stawianych wymagań. Docenia fakt posiadania umiejętności wykonywania skutecznych technik ratowniczych.	P6S_U14, P6S_K01
EKP8	Zna i wykorzystuje w praktyce zagadnienia związane z fizjologią wysiłku fizycznego, wydolnością organizmu i podstawami treningu sportowego. Docenia pozytywny wpływ pływania na ciało człowieka.	P6S_U14, P6S_K01

## 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	EKP_01, EKP_08
2.	Nauczanie pływania kraulem na grzbiecie - błędy w technice pracy nóg i ich eliminowanie	EKP_02, EKP_06, EKP_08
3.	Nauczanie pływania kraulem na grzbiecie, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion - przy ścianie basenu, z pomocą partnera, liny, deski i samodzielnie leżąc w wodzie	EKP_02, EKP_0_06, EKP_08
4.	Nauczanie pływania stylem klasycznym, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion na lądzie i w wodzie - stojąc, w marszu, z partnerem, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie	EKP_02, EKP_06, EKP_08
5.	Nauczanie pływania stylem klasycznym, ćwiczenia w nauczaniu ruchów nóg na lądzie, w wodzie - stojąc, w leżeniu na grzbiecie i piersiach przy ścianie, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie	EKP_02, EKP_06, EKP_08
6.	Ćwiczenia w nauczaniu koordynacji ruchów ramion, nóg i oddychania w pływaniu stylem klasycznym	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08

	i grzbietowym - na lądzie i w wodzie	
7.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu grzbietowym i klasycznym	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08
8.	Nauka skoku startowego ze słupka do wody	EKP_04
9.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu klasycznym.	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08
10.	Nauczanie pływania stylem dowolnym, ćwiczenia w nauczaniu położenia ciała, pracy nóg na lądzie, w wodzie, w miejscu, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP_02, EKP_06, EKP_08
11.	Nauczanie pływania stylem dowolnym - błędy w technice pracy nóg i ich eliminowanie.	EKP_02, EKP_06, EKP_08
12.	Nauczanie pływania stylem dowolnym, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion na lądzie i w wodzie, stojąc, w marszu, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP_02, EKP_06, EKP_08
13.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu dowolnym.	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08
14.	Ćwiczenia w nauczaniu techniki nawrotu do stylu klasycznego - napłynięcie, obrót, odbicie, pełna forma.	EKP_03, EKP_06, EKP_08
15.	Ćwiczenia w nauczaniu techniki nawrotu do stylu dowolnego - napłynięcie, obrót, odbicie, pełna forma.	EKP_03, EKP_06, EKP_08
16.	Ćwiczenia doskonalące nawroty do stylu klasycznego oraz do stylu dowolnego	EKP_03, EKP_06, EKP_08

### Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu grzbietowym.	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08
2.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu klasycznym.	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08
3.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu dowolnym.	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08
4.	Doskonalenie pływania stylem dowolnym - pływanie ze zmianą intensywności zwiększając długości przepływanych odcinków.	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08
5.	Nauczanie pływania stylem motylkowym, ćwiczenia w nauczaniu pracy nóg na lądzie i w wodzie, w miejscu, z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP_02, EKP_06, EKP_08
6.	Nauczanie pływania stylem motylkowym - błędy w technice pracy nóg i ich eliminowanie.	EKP_02, EKP_06, EKP_08
7.	Nauczanie pływania stylem motylkowym, ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion - na lądzie, w wodzie z deską i samodzielnie leżąc w wodzie.	EKP_02, EKP_06, EKP_08
8.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu stylem motylkowym.	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08

### Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu klasycznym.	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08
2.	Nauka techniki holowania tonącego na plecach - ćwiczenia pojedynczo i w parach.	EKP_05, EKP_07



3.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu grzbietowym.	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08
4.	Nauka techniki holowania tonącego na boku - ćwiczenia pojedynczo i w parach.	EKP_05, EKP_07
5.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu dowolnym.	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08
6.	Nauka techniki wykonania skoku ratowniczego. Kraul ratowniczy. Symulowana akcja ratownicza.	EKP_05, EKP_07
7.	Ćwiczenia doskonalące koordynację ruchów ramion, nóg i oddychania w stylu motylkowym.	EKP_02, EKP_03, EKP_06, EKP_08
8.	Doskonalenie holowania tonącego na plecach i na boku oraz skoku ratowniczego.	EKP_05, EKP_07, EKP_08

## 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.	Rozwijanie umiejętności posługiwania się konstrukcjami gramatycznymi w kontekście języka ogólnego i technicznego: ćwiczenia konwersacyjne.	EKP4, EKP5
2.	Czytanie ze zrozumieniem prostych artykułów o tematyce technicznej.	EKP1, EKP6
3.	Nazwa uczelni, wydziału, specjalności, słownictwo akademickie. Podstawowe pojęcia i działania matematyczne – nazewnictwo (liczby zespolone, macierze, całki, układy współrzędnych).	EKP1
4.	Terminologia z zakresu elektrotechniki i elektryczności.	EKP5
5.	Podsumowanie i powtórzenie materiału	EKP4, EKP5, EKP6
6.	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.	EKP5
7.	Elektryka – wybrane zagadnienia.	EKP5, EKP3
8.	IT: Komputery dzisiaj. Urządzenia wejściowe/wyjściowe. Urządzenia pamięciowe. Oprogramowanie podstawowe. Internet. Zasady pisania e-mail. Oprogramowanie kreatywne.	EKP5, EKP6
9.	Podstawowe zasady gramatyki języka angielskiego - powtórzenie Present Simple, Continuous, Present Perfect, Past Simple, Future Simple.	EKP4
10.	Czytanie ze zrozumieniem prostych artykułów o tematyce technicznej.	EKP1, EKP6
11.	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:	EKP1, EKP2, EKP3, EKP8

	narzędzi i ich zastosowania, opisu działań niektórych urządzeń elektrycznych, czytania i rozumienia instrukcji obsługi, urządzeń ochrony środowiska, sporządzania zamówień materiałów elektrycznych, 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.	Technologia telewizyjna od RCT do LCD i 4K. Obwody magnetyczne i elektryczne. [KSS]	EKP4, EKP5, EKP8
5.	Przetwarzanie sygnałów. Elektrownie – rodzaje. [KSS]	EKP4, EKP5, EKP8
6.	Samochody elektryczne. Systemy mikroelektromechaniczne. [KSS]	EKP4, EKP5, EKP8
7.	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji. Powtórzenie i utrwalenie poznanych konstrukcji gramatycznych. [EO/KSS]	EKP4, EKP5, EKP6, EKP8
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 zamustrowaniu, szkolenie załóg na statkach w eksploatacji (STCW 5.1.26-3).	EKP3

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:

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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:

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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**

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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 całkowity funkcji jednej zmiennej.	EKP1, EKP2

### Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.	EKP1, EKP2
2.	Rachunek całkowity 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:

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Wielkości fizyczne i ich jednostki.	EKP1
2.	Podstawy mechaniki klasycznej – konwersja fizyki Arystotelesowskiej na Newtonowską.	EKP2
3.	Kinematyka i dynamika punktu materialnego.	EKP2
4.	Kinematyka i dynamika bryły sztywnej w ruchu postępowym i obrotowym.	EKP2
5.	Hydrostatyka - ciśnienie, prawo Pascala, prawo Archimedesesa. Hydrodynamika - równanie ciągłości, równanie Bernoullego, zjawisko lepkości.	EKP2
6.	Ruch drgający – harmoniczny: prosty, tłumiony i z siłą wymuszającą. Ruch falowy. Dźwięk jako fala.	EKP2
7.	Cząsteczkowa teoria zjawisk cieplnych. Równania stanu gazu. Energia wewnętrzna. Skale temperaturowe.	EKP3
8.	Pierwsza i druga zasada termodynamiki. Przemiany gazu doskonałego. Praca cieplnego silnika idealnego.	EKP3

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

## Semestr 2

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

## 9. Informatyka

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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:

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
EKP_1	Zna podstawowe właściwości materiałów elektrotechnicznych.	K_W02, K_W03, K_W05
EKP_2	Opisuje narażenia występujące w środowisku okretowym 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	Uwzględnia 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	Posługują się odnośnymi dokumentami normalizacyjnymi.	K_U01
EKP_10	Wyjaśnia podstawowe sposoby ochrony przed korozją.	K_W03

### Treści programowe:

#### Semestr 1

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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 $\text{tg}\delta$ .	EKP_6, EKP_8, EKP_9
4.	Pomiary wytrzymałości elektrycznej doraźnej i jednonominutowej.	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:

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
EKP1	Kreślić rzuty równoległe zadanych figur geometrycznych oraz odtwarzać rzeczywiste kształty i wielkości figur geometrycznych przedstawionych w rzutach z wykorzystaniem programu CAD/CAM.	K_W01, K_W03, K_U06
EKP2	Kreślić podstawowe elementy rysunku technicznego, wymiarować z wykorzystaniem programu CAD/CAM.	K_U03, K_W03
EKP3	Czytać, edytować i weryfikować elektryczną dokumentację techniczną.	K_U03, K_W03, K_K03
EKP4	Porozumiewać się przy użyciu technik graficznych i narzędzi informatycznych z rodziny CAD/CAM.	K_U03, K_W03, K_K03

### Treści programowe:

#### Semestr 1

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Zadania geometrii wykreślnej. Elementy przestrzeni. Pojęcie rzutu i metody rzutowania w programie CAD/CAM.	EKP1
2.	Rzuty Monge'a - odwzorowanie elementów przestrzeni (punkt, prosta, płaszczyzna) w rzutach prostokątnych w programie CAD/CAM.	EKP1
3.	Przynależność elementów. Elementy wspólne.	EKP1
4.	Normalizacja w technice (formaty arkuszy, podziałki, grubości, rodzaje i zastosowanie linii rysunkowych, układ rzutni, tabliczki znamionowe) w programie CAD/CAM.	EKP2
5.	Stosowane uproszczenia rysunkowe. Istota i zasady wymiarowania. Zarządzanie dokumentacją techniczną.	EKP2, EKP3
6.	Schematy instalacji i zasady ich rysowania zwłaszcza symboli elektrycznych i elektronicznych. Zasady sporządzania schematów instalacji elektrycznej. Rysowanie schematów instalacji elektrycznej.	EKP2, EKP3
7.	Odwzorowanie kształtu brył w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych. Widoki, przekroje i kłady.	EKP1, EKP3
8.	Zasady zapisu wymiarów w programie CAD/CAM. Tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia.	EKP3
9.	Połączenia gwintowe - oznaczenia i uproszczenia. Połączenia spawane – oznaczenia i uproszczenia.	EKP2, EKP3
10.	Rysowanie schematów konstrukcji statycznych w programie CAD/CAM.	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 w programie CAD/CAM.	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 symetrycznych, niesymetrycznych, przekształcenie Fourtescue`a –	EKP2

	składowe symetryczne. [STCW - 5.1.1]	
3.	Przebiegi okresowe niesinusoidalne, warunki Dirichleta, przekształcenie całkowe Fouriera, szereg trygonometryczny Fouriera, postać algebraiczna i wykładnicza szeregu Fouriera, widmo amplitudowe i fazowe przebiegu okresowego niesinusoidalnego [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 (przepływowe), metody wyznaczania rezystancji	EKP1, EKP2
4.	Pole magnetostaticzne, 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:

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Definicje podstawowych pojęć metrologicznych.	EKP1
2.	Metody pomiarowe.	EKP1
3.	Analiza błędu i niepewności pomiaru.	EKP2
4.	Konfiguracja i podstawowe właściwości narzędzi pomiarowych.	EKP3
5.	Zastosowanie przetworników elektromechanicznych.	EKP3
6.	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.	EKP3
7.	Analogowe i cyfrowe pomiary podstawowych wielkości elektrycznych.	EKP3

8.	Analogowe i cyfrowe pomiary częstotliwości, okresu i przesunięcia fazowego.	EKP3
9.	Multimetry analogowe i cyfrowe.	EKP3
10.	Mostki prądu stałego i zmiennego.	EKP3
11.	Pomiary wybranych wielkości nieelektrycznych.	EKP3
12.	Przesyłanie i rejestracja sygnałów pomiarowych.	EKP3
13.	Wykorzystanie techniki komputerowej w procesie pomiarowym.	EKP3

### Semestr 3

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

### 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.	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 przetwornika programowalnego (HART).	EKP5, EKP6
8.	Rozliczenie I serii ćwiczeń, termin poprawiania niezaliczonych i odrabiania zaległych ćwiczeń.	EKP7, EKP8
9.	Badanie 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
12.	Badanie wpływu połączeń przewodów kompensacyjnych na tor pomiarowy temperatury z czujnikiem termoelektrycznym	EKP 5, EKP 6
13.	Badanie własności fotooptycznego detektora różnicowego	EKP 5, EKP 6
14.	Badanie metody pomiaru prądu w pętli 4-20mA z wykorzystaniem diody	EKP 5, EKP 6

15.	Rozliczenie przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych	EKP7, EKP 8
-----	--	-------------

## 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.	Prądnica 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.	Własności eksploatacyjne silników asynchronicznych; rozruch	EKP2, EKP3, EKP4

	i regulacja prędkości obrotowej, silniki dwuklatkowe i głębokożłobkowe.	
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 napięcie 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:

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

### Treści programowe:

#### Semestr 2

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Rys historyczny rozwoju elektroniki, fizyka półprzewodnika.	EKP1
2.	Elementy półprzewodnikowe objętościowe i złączowe, 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.	Sprężenie ujemne w układach tranzystorowych .	EKP1, EKP3, EKP4
20.	Sprężenie 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 jednopołówkowy . Trójfazowy półsterowany prostownik dwupołówkowy . Trójfazowy pełnosterowany prostownik dwupołówkowy .	EKP2, EKP7
14.	Dwupołówkowy półsterowany regulator trójfazowego napięcia AC . Dwupołówkowy 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 cieplne 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) Wybrane układy automatyki zabezpieczeniowej.	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, programy uruchomieniowe (debugger).	EKP4

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 szeregowy, 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 szeregowy 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. Zna 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 zwarciovowe 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)	EKP7



	poz.11)	
13.	Rozdzielnice budowa, wyposażenie. (STCW 5.1.14 poz.12)	EKP2
14.	Kable budowa, dobór, obciążalność. (STCW 5.1.14 poz.13)	EKP2
15.	Dobór aparatów do układu elektroenergetycznego.	EKP3
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
20.	Badanie rozłączników manewrowych.	EKP8
21.	Badanie przekaźników w tym przekaźników termicznych, upływnościowych, różnicowoprądowych itp.	EKP8
22.	Badanie układu sterowania stycznikowego wciągarki.	EKP8
23.	Badanie wyłączników nadprądowych (S,DS, SACE)	EKP8
24.	Badanie przekładników.	EKP8
25.	Badanie zabezpieczeń w tym silnika indukcyjnego.	EKP8
26.	Badanie źródeł światła.	EKP8

## 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 wzmacnienia, 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 mieszek 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 występujące we współpracujących elementach maszyn.	K_W02, K_W03, K_U06, K_K01, K_K03
EKP3	Analizować ruch rzeczywistych obiektów mechanicznych oraz opisywać parametry ruchu złożonych układów mechanicznych; znać podstawowe prawa mechaniki ogólnej oraz formułować równania kinematyki i dynamiki dla układów mechanicznych.	K_W02, K_W03, K_U06, K_K01, K_K03
EKP4	Identyfikować połączenia maszynowe oraz uzasadniać ich dobór; identyfikować rodzaje oraz wyznaczać podstawowe charakterystyki elementów podatnych, sprzęgieł oraz przekładni mechanicznych	K_W02, K_W03, K_W14, K_U02, K_U09, K_K03, K_K04
EKP5	Określać rodzaje naprężeń występujące w elementach maszyn oraz obliczać wytrzymałość elementów maszynowych; analizować naprężenia i odkształcenia w elementach maszyn.	K_W02, K_U03, K_U09, K_K03, K_K04
EKP6	Identyfikować rodzaje oraz uzasadniać dobór czujników i nastawników urządzeń mechatronicznych.	K_W03, K_W07, K_W08, K_W15, K_U06, K_K03

### Treści programowe:

#### Semestr 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 ciągłych, 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, Przykłady. Klasyczne systemy mechatroniczne. Systemy	EKP6

	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, używa uznanych pojęć i określeń.	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 przeciwprzepięciowej.	K_W04, K_W10
EKP5	Charakteryzuje kształtowanie się wyładowań atmosferycznych i ochronę odgromową.	K_W04
EKP6	Identyfikuje procesy zachodzące w materiałach elektroizolacyjnych pod wpływem napięcia.	K_W04, K_W05, K_W08, K_W10, K_W17

#### Treści programowe:

##### Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Warunki rozwoju wysokonapięciowych układów przesyłowo-rozdzielczych, aspekty ekologiczne przesyłu i rozdziału 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 ciekłych 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.	Przepięcia wewnętrzne, dynamiczne, rezonansowe i ferrozonansowe, ziemnozwarciowe, od wyłączenia prądów zwarciovych i roboczych, małych indukcyjnych i pojemnościowych	EKP4
10.	Przepięcia 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**

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Badanie wytrzymałości statycznej powietrza.	EKP1, EKP2
2.	Badanie izolatorów WN.	EKP1, EKP2
3.	Badanie wytrzymałości udarowej powietrza.	EKP1, EKP2
4.	Badanie oleju transformatorowego.	EKP3
5.	Pomiary rezystancji izolacji.	EKP3



## 24. Technika cyfrowa

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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"> <li>– obiekty sterowania, podstawowe pojęcia, systemy i podsystemy,</li> <li>– zautomatyzowane układy sterowania i zabezpieczeń silników spalinowych głównych i pomocniczych,</li> <li>– zautomatyzowane systemy paliwowe, smarne i chłodzenia sg i sp.,</li> <li>– automatyzacja pomp, sprężarek i wirówek,</li> <li>– automatyzacja kotła i jego zabezpieczeń,</li> <li>– automatyzacja elektrowni okrętowej,</li> <li>– metody i sposoby sterowania obiektami,</li> <li>– sterowniki programowalne,</li> <li>– systemy SCADA.</li> </ul> <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"> <li>– zastosowanie posiadanej wiedzy w eksploatacji zautomatyzowanych systemów okrętowych,</li> <li>– eksploataowanie systemów automatyki okrętowej, zarówno elektrycznych, hydraulicznych, jak i pneumatycznych,</li> <li>– dokonywanie diagnostyki zautomatyzowanych systemów energetycznych statku.</li> </ul>	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"> <li>– Obiekt sterowania, podstawowe pojęcia, systemy i podsystemy, zakres automatyzacji systemów,</li> <li>– wielopoziomowy zintegrowane systemy sterowania,</li> <li>– redundancja sprzętowa,</li> <li>– funkcje i zadania układów automatyki w systemach energetycznych,</li> <li>– regulacja, sterowanie i kontrola,</li> <li>– układy bezpieczeństwa i alarmowe. zamknięty układ regulacji w zautomatyzowanych systemach,</li> <li>– komputerowa struktura zintegrowanego układu sterowania i kontroli, elementy pomiarowe i wykonawcze, przetwarzanie sygnałów,</li> <li>– sterowniki – obiekt sterowania. konfiguracje sieci komputerowych,</li> <li>– zautomatyzowany system automatyki na przykładzie systemu elektroenergetycznego, zadania i struktura,</li> </ul>	EKP1, EKP2
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bezpieczeństwo zasilania w energię elektryczną i dyspozycyjność systemu elektroenergetycznego, uwarunkowania pracy systemu elektroenergetycznego,</li> <li>– system elektroenergetyczny – funkcje,</li> <li>– współpraca zespołu prądotwórczego, turbogeneratora i prądnicy wałowej, analiza kosztów, odzysk energii ze spalin silników, odbiorniki i napędy elektryczne,</li> <li>– typy oraz rozwiązania układów automatyki elektrowni,</li> </ul>	EKP1, EKP2

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

	– 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"> <li>– układ automatyki systemu powietrza rozruchowego,</li> <li>– układy automatycznej regulacji temperatury i lepkości paliwa,</li> <li>– automatyka systemów pomocniczych silnika spalinowego, systemu chłodniczego, kotłów parowych,</li> <li>– automatyka sytemu smarowego sg i sp – sterowanie pomp transportowych, pomp obiegowych, regulacja temperatury oleju smarowego,</li> <li>– układy zdalnego sterowania śrubą nastawną,</li> <li>– automatyka systemu wytwarzania pary wodnej,</li> <li>– układ automatyki chłodni ładunkowej,</li> <li>– układ automatyki kontenera chłodniczego,</li> <li>– inne układy automatyki.</li> </ul>	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 i kompaktowy 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, norma IEC 61131, języki programowania [STCW 5.1.17]	EKP2
2.	Komunikacja sterownika PLC z programatorem. Protokół MPI i Industrial Ethernet. Podst. typy zmiennych, Pamięć z priorytetem zapisu, kasowania, Detekcja zbocza P i N, kanał alarmowy.	EKP2
3.	Podstawy sterowania z PLC. Funkcje logiczne, pamięci, przekaźniki czasowe i liczniki. Przykłady zastosowania. [STCW 5.1.17]	EKP4, EKP5
4.	Obszar pamięci PLC, podzielnik binarny, przekaźniki czasowe [STCW 5.1.17]	EKP1, EKP3
5.	Typy danych, Zasada adresowania, Struktura programu, Generatory sprzętowy i programowy. [STCW 5.1.17]	EKP3, EKP4
6.	Liczniki CU, CD, CUD, przykład zastosowania. 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.	Zaliczenie I serii	EKP2, EKP5
9.	Analiza różnic w programowaniu sterownika modułowego i kompaktowego. Automat produkcyjny. [STCW 5.1.17]	EKP1, EKP5
10.	Strukturyzacja programu. Bloki organizacyjne. Podprogramy: funkcje, bloki funkcji, bloki danych, przerwania. [STCW 5.1.17]	EKP1, EKP3
11.	Analiza instrukcji zewnętrznych PWM, PTO, HSC.	EKP1, EKP3
12.	Sterowanie sekwencyjne w sterownikach PLC	EKP1, EKP3
13.	Programowanie zewnętrznych instrukcji i ich przykłady zastosowań.	EKP1, EKP5
14.	Programowanie z zastosowaniem funkcji FC. Programowanie z zastosowaniem bloków funkcji FB.	EKP1, EKP2, EKP3
15.	Zaliczenie II serii	EKP1, EKP2, EKP3

#### 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. Konstrukcja układów elektronicznych

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

<b>SYMBO L</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
EKP1	Potrafi wykorzystywać narzędzia służące do edycji schematu elektrycznego i edycji połączeń drukowanych.	K_W07, K_W08, K_W16, K_U03, K_U06, K_U08, K_U12, K_K01
EKP2	Potrafi wykonać schemat układu elektronicznego z odpowiednim doбором właściwych bibliotek podzespołów elektronicznych, wykorzystuje w projekcie klasy sygnałów, wykonuje i analizuje test poprawności elektrycznej schematu, tworzy własne biblioteki elementów.	K_W07, K_W08, K_W16, K_U03, K_U06, K_U08, K_U12
EKP3	Potrafi wykonać projekt płyty drukowanej z wykorzystaniem ręcznego oraz automatycznego trasowania ścieżek. Wykorzystuje narzędzia optymalizujące zaprojektowaną płytę. Przygotowuje pliku produkcyjne obwodu drukowanego dla urządzeń przemysłowych.	K_W07, K_W08, K_W16, K_U03, K_U06, K_U08, K_U12
EKP4	Potrafi wykonać montaż elementów i komponentów elektronicznych typu THT i SMT na płycie drukowanej metodą lutowania ręcznego z wykorzystaniem klasycznej stacji lutującej oraz stacji na gorące powietrze.	K_W07, K_W08, K_W16, K_U03, K_U06, K_U08, K_U12

**Treści programowe:**

### Semestr 4

<b>LP</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Zapoznanie się z programem do projektowania obwodów drukowanych (omówienie struktury programu, bibliotek, menu, funkcji i narzędzi; ćwiczenia z wykorzystaniem narzędzi).	EKP1
2.	Edycja schematu układu wybranego i projektowanego przez studenta.	EKP2
3.	Projektowanie połączeń drukowanych.	EKP3
4.	Optymalizacja i sprawdzenie poprawności projektu.	EKP1, EKP2, EKP3

## 29. 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



### 30. 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 mieszaniny wybuchowej.	K_W12
EKP2	Wymienić i opisać strefy zagrożenia wybuchowego.	K_W10, K_U12
EKP3	Wymienić i wyjaśnić metody i sposób zabezpieczenia przeciwybuchowego.	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 przeciwybuchowej w UE, poza UE i IECEx.	K_W10
EKP6	Rozróżnić i opisać różnego rodzaju budowy wykonania przeciwybuchowego.	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 przeciwybuchowego 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 przeciwybuchowym.	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 przeciwybuchowym innym niż iskrobezpiecznym.	EKP3, EKP5, EKP6, EKP7, EKP 8

15.	Zaliczenie.	EKP8
-----	-------------	------

### 31. 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

### 32. 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
EKP6	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, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01, K_K02, K_K04

#### Treści programowe:

##### Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Ergonomia – pojęcia podstawowe. Stres, jako czynnik kształtujący relacje człowiek środowisko pracy.	EKP1
2.	Niezawodność obiektów technicznych, ryzyko i zarządzanie ryzykiem, metody analizy ryzyka w ocenie systemu człowiek – urządzenie.	EKP1
3.	Przepisy prawne armatorów i instytucji klasyfikacyjnych dotyczące bezpieczeństwa pracy na statkach morskich.	EKP1
4.	Podstawowe wymagania w zakresie BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska pracy, pomieszczenia i przejścia na statkach.	EKP 1, EKP2, EKP4
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. Promieniowanie mikrofalowe na statku i środki ochrony	EKP4
15.	Podsumowanie, Zaliczenie przedmiotu	EKP6

### 33. 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 bezprzewodowego 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.	Wielowięściowa przetwornica energoelektroniczna sprzęgająca system źródeł odnawialnych z siecią lokalną DC - badania właściwości przetwornicy w funkcji sterowania dla różnych algorytmów MPPT.	EKP1, EKP2, EKP3

### 34. 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), odsyłacze do literatury.	EKP2

## Przedmioty specjalistyczne realizowane na specjalności Elektroautomatyka Okrętowa

### 35. 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, rozptyw 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, rozptyw 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, rozptyw mocy.	EKP1
10.	Układy napędowe z maszynami synchronicznymi, rozruch, hamowanie, sterowanie.	EKP1, EKP2
11.	Maszyna reluktancyjna, z przełączaną reluktancją i z magnesami	EKP1

	trwałymi: budowa, działanie, własności napędowe, schematy zastępcze.	
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 indukcyjny 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 trapowych, szalupowych trałowych i holowniczych.	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



### 36. 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	Dokonyuje 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 rozptywu mocy biernej. [STCW-5.1.13-3].	EKP1, EKP2, EKP4, EKP5
2.	Jakość energii elektrycznej i jej wpływ na pracę odbiorników. [STCW-5.1.13-4]	EKP1, EKP3
3.	Układy połączeń elektroenergetycznych systemów okrętowych z siecią lądową. [STCW-5.1.13-8].	EKP1
4.	Bilans energetyczny statku, dobór mocy i liczby prądnic. [STCW-5.1.13-9].	EKP1, EKP2, EKP3
5.	Podstawowe i awaryjne źródła energii elektrycznej na statku. Prądnice wałowe. [STCW-5.1.13-10].	EKP3, EKP4
6.	Systemy elektroenergetyczne statku, rozdział energii elektrycznej dużych mocy i przy napięciu powyżej 1 kV. [STCW-5.1.13-11].	EKP1
7.	Synchronizacja i praca równoległa prądnic okrętowych. [STCW-5.1.13-12].	EKP2
8.	Zabezpieczenia prądnic. [STCW-5.1.13-13]	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 głównych, 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

### 37. 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 - zsaady 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 - zsaady 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 z lokalną i zdalną stacją sterującą. Warianty ze sterowaniem lokalnym,	EKP2

	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

### 38. Automatyzacja 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"> <li>– obiekty sterowania, podstawowe pojęcia, systemy i podsystemy,</li> <li>– zautomatyzowane układy sterowania i zabezpieczeń silników spalinowych głównych i pomocniczych,</li> <li>– zautomatyzowane systemy paliwowe, smarne i chłodzenia sg i sp.,</li> <li>– automatyzacja pomp, sprężarek i wirówek,</li> <li>– automatyzacja kotła i jego zabezpieczeń,</li> <li>– automatyzacja elektrowni okrętowej,</li> <li>– metody i sposoby sterowania obiektami,</li> <li>– sterowniki programowalne,</li> <li>– systemy SCADA.</li> </ul> <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"> <li>– zastosowanie posiadanej wiedzy w eksploatacji zautomatyzowanych systemów okrętowych,</li> <li>– eksploataowanie systemów automatyki okrętowej, zarówno elektrycznych, hydraulicznych, jak i pneumatycznych,</li> <li>– dokonywanie diagnostyki zautomatyzowanych systemów energetycznych statku.</li> </ul>	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 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Obiekt sterowania, podstawowe pojęcia, systemy i podsystemy, zakres automatyzacji systemów,</li> <li>– wielopoziomowy zintegrowane systemy sterowania,</li> <li>– redundancja sprzętowa,</li> <li>– funkcje i zadania układów automatyki w systemach energetycznych,</li> <li>– regulacja, sterowanie i kontrola,</li> <li>– układy bezpieczeństwa i alarmowe. zamknięty układ regulacji w zautomatyzowanych systemach,</li> <li>– komputerowa struktura zintegrowanego układu sterowania i kontroli, elementy pomiarowe i wykonawcze, przetwarzanie sygnałów,</li> <li>– sterowniki – obiekt sterowania. konfiguracje sieci komputerowych,</li> <li>– zautomatyzowany system automatyki na przykładzie systemu elektroenergetycznego, zadania i struktura,</li> </ul>	EKP1, EKP2
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bezpieczeństwo zasilania w energię elektryczną i dyspozycyjność systemu elektroenergetycznego, uwarunkowania pracy systemu elektroenergetycznego,</li> <li>– system elektroenergetyczny – funkcje,</li> <li>– współpraca zespołu prądotwórczego, turbogeneratora i prądnicy wałowej, analiza kosztów, odzysk energii ze spalin silników, odbiorniki i napędy elektryczne,</li> <li>– typy oraz rozwiązania układów automatyki elektrowni,</li> </ul>	EKP1, EKP2

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

	– 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"> <li>– układ automatyki systemu powietrza rozruchowego,</li> <li>– układy automatycznej regulacji temperatury i lepkości paliwa,</li> <li>– automatyka systemów pomocniczych silnika spalinowego, systemu chłodniczego, kotłów parowych,</li> <li>– automatyka sytemu smarowego sg i sp – sterowanie pomp transportowych, pomp obiegowych, regulacja temperatury oleju smarowego,</li> <li>– układy zdalnego sterowania śrubą nastawną,</li> <li>– automatyka systemu wytwarzania pary wodnej,</li> <li>– układ automatyki chłodni ładunkowej,</li> <li>– układ automatyki kontenera chłodniczego,</li> <li>– inne układy automatyki.</li> </ul>	EKP3

### 39. Okrętowe urządzenia pokładowe

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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



#### 40. Urządzenia elektronawigacyjne

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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 działania, rodzaje kompasów prędkościowych i przyspieszeniometry	EKP2

	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

#### 41. 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 morskiej.	K_W02
EKP2	Ma świadomość roli łączności okrętowej w zapewnieniu bezpieczeństwa statku.	K_K04
EKP3	Wymienia dokumenty służbowe stacji statkowej.	K_W03
EKP4	Opisuje organizację łączności okrętowej.	K_W11
EKP5	Wymienia podstawy funkcjonowania Światowego morskiego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa – GMDSS.	K_W11
EKP6	Podaje organizację statkowej łączności wewnętrznej.	K_W11
EKP7	Opisuje statkową sieć telefoniczną.	K_W11
EKP8	Opisuje urządzenie rozgłośni manewrowej.	K_W11
EKP9	Stosuje dokumenty służbowe.	K_U01
EKP10	Obsługuje urządzenia radiowe VHF.	K_U01
EKP11	Obsługuje urządzenia awaryjne EPIRB i SART.	K_U01
EKP12	Obsługuje odbiornik NAVTEX.	K_U01
EKP13	Obsługuje centralę statkowej sieci telefonicznej..	K_U01
EKP14	Obsługuje rozgłośnię 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, rozgłośnia 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.	Rozgłównia manewrowa - podstawowe funkcje i eksploatacja.	EKP14
-----	---	-------

## 42. 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 urządzeń okrętowych na podstawie dokumentacji technicznej. (STCW	EKP1

	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	EKP2, EKP3, EKP4, EKP5



### 43. Okrętowe systemy kontrolno-pomiarowe

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Wprowadzenie. Zasady zaliczenia przedmiotu. 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 <sub>2</sub> , 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 przykładowych torów pomiarowych poziomu. [STCW-5.1.10-4]	EKP 3, EKP 4
14.	Obsługa okrętowego systemu p.pożarowego [STCW-5.1.10-6]	EKP 3, EKP 4
15.	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu	EKP 3, EKP 4, EKP 5



#### 44. Siłownie okrętowe i mechanizmy pomocnicze

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

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

##### Semestr 5

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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 obiegu.	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.	Eksploracja 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, szeregową i równoległą pracą 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

#### 45. Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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

#### 46. 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

#### 47. Dowodzenie siłownią okrętową

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymenić 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	Wymenić 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_K0S
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"><li>wymagania Konwencji STCW dotyczące przeszkoleń na poszczególnych stanowiskach na statkach morskich;</li><li>szkolenia obowiązkowe członków załóg na statku po zamustrowaniu;</li><li>szkolenie załóg na statkach w eksploatacji.</li><li>Pełnienie wachty maszynowej, instruktaż i szkolenie w dziale</li></ul>	EKP1, EPK4,

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

#### 48. 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

#### 49. Praktyka morska

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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



## 50. 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 falownika; oddziaływanie na sieć zasilającą (odkształcenia prądów, współczynnik mocy; załamania komutacyjne); układy rewersyjne – sterowanie zależne	EKP2 EKP7

	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.	Sprzężenie ujemne w układach tranzystorowych ..	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6
21.	Sprzężenie 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
	Budowa, właściwości i algorytmy sterowania falowników wielopoziomowych.	EKP2, EKP7
	Budowa, właściwości i algorytmy sterowania filtrów .	EKP2, EKP7
	Współpraca przekształtników z elementami magnetycznie sprzężonymi.	EKP2, EKP7
	Współpraca przekształtników z siecią elektroenergetyczną.	EKP2 EKP7
	Badanie statycznych i dynamicznych właściwości podstawowych przyrządów energoelektronicznych: diody mocy, diody Schottky'ego, tyrystory SCR, tranzystory mocy MOSFET i IGBT, moduły IPM.	EKP2, EKP5
	Prostowniki sterowane. Jednofazowy jedno i dwupulsowy prostownik sterowany - charakterystyki statyczne, praca przy różnych rodzajach obciążeń.	EKP2, EKP7
	Sterowniki prądu przemiennego. Jednofazowy sterownik prądu przemiennego - charakterystyki statyczne, praca przy różnych rodzajach obciążeń.	EKP2, EKP8
	Falowniki impulsowe MSI. Falownik jednofazowy - analiza zasady działania, charakterystyki statyczne, praca przy różnych rodzajach obciążeń.	EKP2, EKP8
	Przetwornice DC-DC – charakterystyki sterowania, praca przy różnych rodzajach obciążeń.	EKP2
	Prostowniki niesterowane. Trójfazowy trój- i sześciopulsowy	EKP2, EKP7

	prostownik niesterowany - charakterystyki sterowania, praca przy różnych rodzajach obciążeń, praca prostownikowa i falownikowa.	
	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.	Sprawdzanie do prędkości wału silnika momentów i sił oporowych maszyn roboczych. Schematy kinematyczne układów napędowych. Ruch obrotowy i postępowy. Uogólnienie zapisu. Przykład obliczeniowy.	EKP1
5.	Sprawdzanie 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 ifunkcje hamowania. Układy hamowania elektrycznego.	EKP2

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:

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Język C# i platforma .NET . Składnia języka C#, zmienne, stałe, literały, algorytm, instrukcje, metody, klasy, obiekty.	EKP1
2.	Zmienne i ich typy. Wyrażenia algebraiczne. Wyrażenia logiczne. Proste operacje na tekstach i znaki specjalne. Kolejność wykonywania działań. Prezentacja wyników.	EKP1; EKP2; EKP3
3.	Sterowanie działaniem programu. Instrukcje warunkowe. Instrukcje cykliczne – pętle.	EKP1; EKP2; EKP3
4.	Tablice. Wybrane metody klasy Array. Operacje na tekstach.	EKP1;EKP2; EKP3
5.	Metody. Metody statyczne. Przekazywanie argumentów. Przekazywanie i zwracanie tablic. Metody przeciążone. Rekurencja	EKP1;EKP2; EKP3
6.	Wprowadzenie do tworzenia klas. Budowa klasy. Użycie zdefiniowanej klasy. Typ referencyjny. Struktury. Cechy programowania obiektowego.	EKP1; EKP2; EKP3
7.	Poprawianie błędów w programie.	EKP4
8.	Projekt aplikacji konsolowej. Struktura programu. 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; dobrać 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;	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), krótka historia rozwoju oprogramowania WOI.	EKP 1
2.	Składowe środowiska programistycznego Matlab, zastosowanie dostępnych narzędzi.	EKP 2
3.	Słowa kluczowe, typy i struktury danych w Matlabie.	EKP 2, EKP 3
4.	Podstawowe struktury programowania, instrukcje sterowania przepływem programu, skrypty, funkcje.	EKP 2, EKP 3
5.	Obsługa urządzeń we-wy, odczyt i zapis plików za pomocą instrukcji wysokiego i niskiego poziomu. Narzędzie importu danych	EKP 2, EKP 3
6.	Grafika uchwytów, grafika 2D i 3D w Matlabie.	EKP 3
7.	Podstawy programowania GUI, edytor App Designer.	EKP 3
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:

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
EKP1	Wymienia, zdefiniuje i charakteryzuje rodzaje sygnałów i ich podstawowe parametry.	K_W01, K_W02, K_W07
EKP2	Określa, definiuje, charakteryzuje i ocenia wskaźniki statystyczne opisujące sygnały.	K_W01, K_W07
EKP3	Charakteryzuje proces zamiany sygnału analogowego na sygnał cyfrowy oraz sygnału cyfrowego na analogowy.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07
EKP4	Definiuje, charakteryzuje i projektuje filtry cyfrowe.	K_W01, K_W07
EKP5	Definiuje i charakteryzuje przekształcenie Fouriera.	K_W01, K_W07
EKP6	Dokonuje pomiaru i oceny wybranych wielkości charakteryzujących sygnał.	K_W01, K_W03, K_W07
EKP7	Zna metody cyfrowego przetwarzania sygnałów w zagadnieniach technicznych, obejmujących projektowanie filtrów cyfrowych, modulacje cyfrowe oraz tworzenie algorytmów DSP.	K_W01, K_W07
EKP8	Dokonuje poprawnego pomiaru i wykonuje analizę charakterystyki częstotliwościowej sygnału cyfrowego.	K_W01, K_W03, K_W07
EKP9	Opisuje układy LTI oraz zna zasady ich łączenia w systemy.	K_W01, K_W07
EKP10	Definiuje i charakteryzuje podstawowe modulacje cyfrowe	K_W01, K_W07

#### Treści programowe:

##### Semestr 5

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Klasyfikacja sygnałów i procesów, opis parametrów sygnału, cel stosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów.	EKP 1
2.	Sygnały zdeterminowane: harmoniczne, poliharmoniczne, prawie okresowe, nieokresowe sygnały nieustalone.	EKP 1
3.	Sygnały i procesy losowe: stacjonarne, niestacjonarne i ich charakterystyka.	EKP 1, EKP 2
4.	Przestrzenie sygnałów – wyznaczanie rozwinięć sygnału, dyskretna reprezentacja sygnału ciągłego, bazy sygnałów.	EKP 7
5.	Próbkowanie, kwantowanie sygnałów. Wpływ skończonej długości rejestrów w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów.	EKP 3
6.	Zjawisko aliasingu i zastosowanie filtrów antyaliasingowych.	EKP 3
7.	Aplikacje biometryczne	EKP 7
8.	Sposoby i języki programowania układów DSP, wykorzystanie liczb stało i zmiennoprzecinkowych.	EKP 7
9.	Dyskretna transformata Fouriera (DFT), szybka transformata Fouriera (FFT). Zastosowanie FFT do analizy widma sygnału.	EKP 5, EKP 8
10.	Układy dyskretne LTI, wykorzystanie zasady superpozycji, wyznaczanie odpowiedzi impulsowej, szeregowo i równoległe łączenie podsystemów w systemy.	EKP 9
11.	Cyfrowa filtracja sygnałów.	EKP 4
12.	Modulacje cyfrowe – modulacja ASK, FSK i PSK oraz procesy demodulacji.	EKP 10

13.	Przetwarzanie sygnałów w komputerowych systemach pomiarowych.	EKP 1, EKP 6
-----	---	--------------

### 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:

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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**

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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**

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Układ wyzwalania 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. Łąca 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**

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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	Ocenia jakość układów sterowania cyfrowego w stanie ustalonym i przejściowym. Potrafi scharakteryzować kryteria stabilności dla układów dyskretnych w czasie.	K_W15
EKP5	Modeluje układy sterowania cyfrowego w Matlabie i Simulinku, 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 wzmacnień Masona. Wyznaczanie odpowiedzi czasowej układu opisanego transmitancją dyskretną. Dekompozycja transmitancji dyskretną metodą bezpośrednią do postaci kanonicznej sterowalności i	EKP6

	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 dyskretne wyznaczone 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 wyznaczone 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. Przekształcanie $w$ i dyskretne 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 Ackermanna lub optymalizując całkowity wskaźnik jakości. Obserwatory pełnego wektora stanu wyznaczone metodą lokowania biegunów i metodą Ackermanna. Filtr Kalmana. Sterowanie całkujące 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-	EKP2

	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.	
--	---	--

#### 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 harmonicznych) w liniach zasilania współpracujących z przekształtnikami energii elektrycznej.	K_W02, K_W12, K_U01, K_U02, K_U21, K_K03
EKP2	Zna sposoby i urządzenia do przeciwdziałania zapadom i nieciągłościom napięcia zasilania.	K_W02, K_W12, K_U01, K_U02, K_U21, K_K03
EKP3	Obsługuje stanowiska badawcze umożliwiające obserwację oddziaływania zakłóceń w obwodach elektrycznych i w urządzeniach pomiarowych. Przeprowadza proste czynności obsługowe przy danym stanowisku. Wyciąga wnioski, proponuje odpowiednie środki zaradcze.	K_W02, K_W12, K_U01, K_U02, K_U03, K_U21, K_K03

#### Treści programowe:

##### Semestr 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 przeciwprzebiegowych.	EKP3
14.	Prezentacje wybranego problemu z zakresu techniki przeciwwzakłóceniewej.	EKP3

#### 48. Ochrona środowiska

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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 obiegowo.	EKP1, EKP2
19.	Instalacja paliwowa: transportu, oczyszczająca i zasilająca.	EKP1, EKP2
20.	Instalacja sprężonego powietrza.	EKP1, EKP2
21.	Instalacja parowa pomocnicza.	EKP1, EKP2
22.	Instalacje ogólnokrętowe: zęzowa, balastowa, sanitarna.	EKP1, EKP2
23.	Eksploatacja siłowni okrętowej. Praca mechanika wachtowego na wachcie portowej i morskiej. Przygotowanie do ruchu, przestawienie z ruchu portowego na morski i odwrotnie. Postępowanie po wystąpieniu	EKP6, EKP7

	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. Badanie układu pompowego, szeregowo i równoległa praca pomp wirowych.	EKP1, EKP2
27.	Badanie sprężarki tłokowej: charakterystyki, współpraca z instalacją sprężonego powietrza.	EKP1, EKP2
28.	Badanie wymiennika ciepła: określenie przekazywanej energii sprawność wymiennika.	EKP1, EKP2
29.	Obsługa silnika spalinowego: uruchamianie, obserwacja podczas pracy, odstawianie.	EKP1, EKP2
30.	Obsługa wirówek paliwa.	EKP1, EKP2
31.	Symulator siłowni okrętowej.	EKP6

## 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 rozptywu mocy biernej. [STCW-5.1.13-3]	EKP1, EKP2, EKP4, EKP5
2.	Jakość energii elektrycznej i jej wpływ na pracę odbiorników. [STCW-5.1.13-4]	EKP1, EKP3
3.	Układy połączeń elektroenergetycznych systemów okrętowych z siecią lądową. [STCW-5.1.13-8]	EKP1
4.	Bilans energetyczny statku, dobór mocy i liczby prądnic. [STCW-5.1.13-9]	EKP1, EKP2, EKP3
5.	Podstawowe i awaryjne źródła energii elektrycznej na statku. Prądnice wałowe. [STCW-5.1.13-10]	EKP3, EKP4
6.	Systemy elektroenergetyczne statku, rozdział energii elektrycznej dużych mocy i przy napięciu powyżej 1 kV. [STCW-5.1.13-11]	EKP1
7.	Synchronizacja i praca równoległa prądnic okrętowych. [STCW-5.1.13-12]	EKP2
8.	Układy regulacji napięcia prądnic okrętowych. [STCW-5.1.13-14]	EKP2, EKP4
9.	Rozdzielnice energii elektrycznej i ich wyposażenie. [STCW-5.1.13-15]	EKP1
10.	Układy zasilania elektrycznych napędów głównych. [STCW-5.1.13-16]	EKP1
11.	Zaliczenie.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5
12.	Zapoznanie się z budową rozdzielnic głównych, 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	EKP2, EKP6, EKP7

	i automatycznej prądnic okrętowych.	
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:

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
EKP1	Potrafi samodzielnie rozwiązać wcześniej zdefiniowane zadanie inżynierskie w oparciu o kompetencje uzyskane w czasie studiów.	K_U01, K_U02, K_K03
EKP2	Potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu technicznego.	K_K02
EKP3	Potrafi samodzielnie doksztalić się zakresie potrzebnym do rozwiązania zadania inżynierskiego z obszaru kompetencji uzyskanych w trakcie studiów w oparciu o dane literaturowe zarówno w języku polskim jak i angielskim.	K_U_01, K_U01, K_U03, K_U04, K_K05, K_K06
EKP4	Posiada świadomość ciągłego doksztalania oraz propagowania wiedzy i opinii wśród współpracowników i otoczenia społecznego.	K_U_01, K_K07, K_K05
EKP5	Posiada umiejętność współpracy w zespołach międzynarodowych.	K-U02, K_U03, K_K07

### Treści programowe:

#### Semestr 7

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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:

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
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







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

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA****PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI****STUDIA NIESTACJONARNE I STOPNIA INŻYNIERSKIE**

	<b>PRZEDMIOTY OGÓLNE</b>	<b>RAZEM</b>	<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>P</b>	<b>ECTS</b>
1.	Język angielski	138		138			12
2.	Przedmiot humanistyczny I	10	10				1
3.	Ekonomia i zarządzanie	20	20				3
4.	Własność intelektualna i prawo pracy	10	10				1
5.	Ceremoniał morski	5		5			2
	<b>Przedmioty podstawowe</b>						
6.	Matematyka	98	36	62			9
7.	Fizyka	50	20	15	15		7
8.	Informatyka	30	15		15		6
9.	Inżynieria materiałowa	18	8		10		2
10.	Geometria i grafika inżynierska	16	8			8	2
11.	Metody numeryczne	16	8			8	2
	<b>Przedmioty kierunkowe</b>						
12.	Podstawy elektrotechniki	90	30	45	15		14
13.	Teoria pola elektromagnetycznego	30	15			15	4
14.	Metrologia	45	15		30		6
15.	Maszyny elektryczne	37	22		15		4
16.	Elektronika i energoelektronika	68	38		30		7
17.	Elektroenergetyka	25	15		10		2
18.	Technika mikroprocesorowa	45	22		15	8	5
19.	Aparaty i urządzenia elektryczne	30	15		15		3
20.	Podstawy automatyki	52	37		15		6
21.	Mechanika i mechatronika	18	8		10		2
22.	Technika wysokich napięć	25	15		10		3
23.	Technika cyfrowa	38	15	8	15		5
24.	Automatyzacja syst. energetycznych	25	15		10		3
25.	Sterowniki programowalne	38	15		15	8	4
26.	Wizualizacja procesów sterowania	16	8			8	2
27.	Konstrukcja układów elektronicznych	8	0			8	2
28.	Sieci komputerowe	16	8			8	2
29.	Technika iskrobezpieczeństwa	18	8		10		3

30.	Budowa i teoria okrętu	8	8				1
31.	Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku	10	10				1
32.	Układy kondycjonowania energii elektrycz.	18	8		10		2
33.	Seminarium dyplomowe	15	0	15			2
	<b>Przedmioty specjalistyczne - EO</b>						
34.	Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe	45	23		22		5
35.	Elektroenergetyka okrętowa	23	8		15		2
36.	Urządzenia i układy automatyki	18	8		10		2
37.	Automatyzacja okrętowych syst. energet.	30	15		15		3
38.	Okrętowe urządzenia pokładowe	15	15				2
39.	Urządzenia elektronawigacji	25	15		10		2
40.	Urządzenia łączności okrętowej	18	8		10		2
41.	Eksploatacja okrętowych urządzeń elektr.	31	8		15	8	4
42.	Systemy kontrolno-pomiarowe na statku	18	8		10		2
43.	Siłownie okrętowe i mechanizmy pomocn.	45	30		15		6
44.	Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja	18	8		10		2
45.	Ochrona środowiska morskiego	8	8				1
46.	Pracownia problemowa	15	0		15		18
47.	Seminarium problemowe	10	0		10		14
48.	Praca dyplomowa	30	0			30	15
	<b>Przedmioty specjalistyczne - KSS</b>						
34.	Energoelektronika	23	8		15		3
35.	Napęd elektryczny	37	15		22		5
36.	Programowanie komputerów	18	8		10		2
37.	Komputerowe wspomaganie obliczeń inż.	30	15		15		4
38.	Przetwarzanie i przesyłanie sygnałów	25	15		10		3
39.	Systemy kontrolno-pomiarowe	23	8		15		3
40.	Inżynieria sterow. ukł. przekształtnikowymi	31	8		15	8	5
41.	Komputerowe sieci przemysłowe	30	15		15		4
42.	Komputerowe systemy operacyjne	23	8		15		3
43.	Cyfrowe układy sterowania	26	8		10	8	4
44.	Mikroprocesorowe układy pomiarowe	18	8		10		3
45.	Urządzenia i układy automatyki	23	8		15		3
46.	Systemy łączności cyfrowej	25	15		10		3
47.	Technika przeciwdziałania zakłóceniom	18	8		10		2
48.	Ochrona środowiska	8	8				1
49.	Siłownie okrętowe	16	8		8		2
50.	Okrętowe sieci elektroenergetyczne	16	8		8		2
51.	Pracownia problemowa	15	0		15		8
52.	Seminarium problemowe	10	0		10		5

53.	Praca dyplomowa	30	0			30	15
-----	-----------------	----	---	--	--	----	----

## 1. Język angielski

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP
1.	Rozwijanie umiejętności posługiwania się konstrukcjami gramatycznymi w kontekście języka ogólnego i technicznego: ćwiczenia konwersacyjne.	EKP4, EKP5
2.	Nazwa uczelni, wydziału, specjalności, słownictwo akademickie. Podstawowe pojęcia i działania matematyczne – nazewnictwo (liczby zespolone, macierze, całki, układy współrzędnych).	EKP1
3.	Terminologia z zakresu elektrotechniki i elektryczności.	EKP5
4.	Podsumowanie i powtórzenie materiału	EKP4, EKP5, EKP6

#### Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP
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.	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.	Czytanie ze zrozumieniem prostych artykułów o tematyce technicznej.	EKP1, EKP6
5.	Podsumowanie i powtórzenie materiału.	EKP4, EKP5, EKP6

#### Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>– narzędzi i ich zastosowania,</li> <li>– opisu działań niektórych urządzeń elektrycznych,</li> <li>– czytania i rozumienia instrukcji obsługi,</li> <li>– urządzeń ochrony środowiska,</li> <li>– sporządzania zamówień materiałów elektrycznych,</li> <li>– słownictwa dotyczącego bezpieczeństwa na morzu,</li> <li>opisu zachowań w sytuacjach alarmowych.[STCW-5.1.19]</li> </ul>	EKP1, EKP2, EKP3, EKP8
3.	Rodzaje fal radiowych.	EKP5
4.	Porozumienie się w prostych sytuacjach życia codziennego na statku. [STCW 5.1.19].[EO]	EKP3, EKP1, EKP4
5.	Podsumowanie i powtórzenie materiału.	EKP4, EKP5, EKP6

#### Semestr 4

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP
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. Zjawisko elektryczności, obwody elektryczne, prąd stały i zmienny, przepływ prądu, transformator, generator, przepływ prądu wysokiego napięcia.	EKP2, EKP4, EKP5
3.	Podsumowanie i powtórzenie materiału	EKP4, EKP5, EKP6

#### Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP
1.	Wprowadzenie do korespondencji: zwroty oficjalne, cv, podanie o pracę. [EO/KSS]	EKP4
2.	Technologia telewizyjna od RCT do LCD i 4K. Obwody magnetyczne i elektryczne. Materiały techniczne.	EKP4, EKP5, EKP6, EKP8
3.	Podsumowanie i powtórzenie materiału	EKP4, EKP5, EKP6

#### Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP
1.	SMCP - standardowe zwroty w komunikacji morskiej w oparciu o materiały IMO: międzynarodowy alfabet morski . Silniki diesla. System paliwowy. Załoga statku. [EO].	EKP3, EKP1, EKP5
2.	Elektronika. Rodzaje systemów alarmowych i sposób działania. Urządzenia elektroniczne i ich zastosowanie.	EKP3, EKP5, EKP8
3.	Podsumowanie i powtórzenie materiału	EKP4, EKP5, EKP6

**Semestr 7**

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP
1.	Części statku. Typy statku. Dane statku: wymiary kadłuba, tonaż, linie ładunkowe, właściwości morskie statku, rozplanowanie statku. [EO]	EKP1
2.	Bezpieczeństwo na statku. Znaki. Towary niebezpieczne – oznakowanie. [EO]	EKP3, EKP1, EKP5
3.	Samochody elektryczne. Systemy mikroelektromechaniczne.	EKP4, EKP5, EKP8
4.	Podsumowanie i powtórzenie materiału.	EKP4, EKP5, EKP6

**Semestr 8**

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP
1.	Przetwarzanie sygnałów. Elektrownie – rodzaje.	EKP4, EKP5, EKP8
2.	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji.	EKP4, EKP5, EKP6, EKP8
3.	Podsumowanie i powtórzenie materiału.	EKP4, EKP5, EKP6

**2. Przedmiot humanistyczny I**

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Rozróżnić i scharakteryzować główne cechy podstawowych okresów historycznych rozwoju elektryki.	K_W18, K_U01, K_K02, K_K07
EKP2	Wydzielić, omówić i powiązać najważniejsze przełomowe odkrycia i wynalazki z obszaru elektrotechniki i elektroniki.	K_W03, K_K02, K_K07
EKP3	Przeprowadzić ocenę skutków działalności inżynierskiej w obszarze elektryki w aspekcie historycznym na rozwój współczesnej cywilizacji.	K_U16, K_K02, K_K07

**Treści programowe:****Semestr 8**

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Historyczne okresy rozwoju elektrotechniki i elektroniki. Rys rozwoju elektryki do 1897 roku.	EKP1, EKP3
2.	Wynalazki i wydarzenia z obszaru elektrotechniki i elektroniki w I połowie XX w.	EKP2
3.	Rozwój elektrotechniki i elektroniki od połowy XX w do czasów Współczesnych.	EKP1, EKP3
4.	Wpływ wynalazków z dziedziny elektrotechniki i elektroniki na rozwój cywilizacyjny. Wpływ elektroniki na rozwój informatyki.	EKP3
5.	Dorobek i życiorysy najwybitniejszych światowych uczonych elektryków i elektroników.	EKP1
6.	Wybitni przedstawiciele krajowego środowiska elektrycznego i elektronicznego.	EKP1
7.	Wkład polskich elektryków i elektroników w naukę światową.	EKP1, EKP2

### 3. Ekonomia i zarządzanie

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

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

Treści programowe:

#### Semestr 8

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

#### 4. Własność intelektualna i prawo pracy

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 7

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



## 5. Ceremoniał morski

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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

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

## 6. Matematyka

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

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

Treści programowe:

### Semestr 1

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

### Semestr 2

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

### Semestr 3

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

## 7. Fizyka

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 1 (Fizyka I)

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wielkości fizyczne i ich jednostki.	EKP1
2.	Podstawy mechaniki klasycznej – konwersja fizyki Arystotelesowskiej na Newtonowską.	EKP2
3.	Kinematyka i dynamika punktu materialnego.	EKP2
4.	Kinematyka i dynamika bryły sztywnej w ruchu postępowym i obrotowym.	EKP2
5.	Hydrostatyka - ciśnienie, prawo Pascala, prawo Archimedesesa. Hydrodynamika - równanie ciągłości, równanie Bernoullego, zjawisko lepkości.	EKP2
6.	Ruch drgający – harmoniczny: prosty, tłumiony i z siłą wymuszającą. Ruch falowy. Dźwięk jako fala.	EKP2
7.	Cząsteczkowa teoria zjawisk cieplnych. Równania stanu gazu. Energia wewnętrzna. Skale temperaturowe.	EKP3
8.	Pierwsza i druga zasada termodynamiki. Przemiany gazu	EKP3

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

## Semestr 2

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

## 8. Informatyka

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 1

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

#### Semestr 2

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Konfiguracja w środowisku programistycznym Visual Studio C++.	EKP5
2.	Podstawowe konstrukcje języka ANSI C.	EKP3
3.	Instrukcje warunkowe i instrukcje iteracyjne języka ANSI C.	EKP6
4.	Operację na łańcuchach w języku ANSI C.	EKP4
5.	Funkcje w języku ANSI C – zasady przekazywania parametrów.	EKP4

6.	Typy złożone, tablice, struktury.	EKP4
7.	Operacje na plikach w języku ANSI C.	EKP4
8.	Konfiguracja w środowisku programistycznym Visual Studio C++.	EKP5

## 9. Inżynieria materiałowa

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 1

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wprowadzenie. Materiały przewodzące. Budowa i przewodność metali.	EKP1
2.	Wybrane przykłady materiałów przewodzących i ich zastosowania. Nadprzewodniki.	EKP_1
3.	Materiały półprzewodzące. Półprzewodniki.	EKP_1
4.	Właściwości materiałów elektroizolacyjnych. Przenikalność elektryczna. Dielektryki gazowe, ciekłe i stałe nieorganiczne.	EKP_1, EKP_2, EKP_3, EKP_4, EKP_5
5.	Dielektryki stałe organiczne. Tworzywa sztuczne.	EKP_1, EKP_2, EKP_3, EKP_4, EKP_5
6.	Przenikalność magnetyczna. Diamagnetyki. Paramagnetyki. Ferromagnetyki.	EKP1
7.	Podział i właściwości materiałów magnetycznych.	EKP1
8.	Zaliczenie.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

#### Semestr 2

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

## 10. Geometria i grafika inżynierska

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Kreślić rzuty równoległe zadanych figur geometrycznych oraz odtwarzać rzeczywiste kształty i wielkości figur geometrycznych przedstawionych w rzutach z wykorzystaniem programu CAD/CAM.	K_W01, K_W03, K_U06
EKP2	Kreślić podstawowe elementy rysunku technicznego, wymiarować z wykorzystaniem programu CAD/CAM.	K_U03, K_W03
EKP3	Czytać, edytować i weryfikować elektryczną dokumentację techniczną.	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 w programie CAD/CAM.	EKP1
2.	Rzuty Monge'a - odwzorowanie elementów przestrzeni (punkt, prosta, płaszczyzna) w rzutach prostokątnych w programie CAD/CAM.	EKP1
3.	Przynależność elementów. Elementy wspólne.	EKP1
4.	Normalizacja w technice (formaty arkuszy, podziałki, grubości, rodzaje i zastosowanie linii rysunkowych, układ rzutni, tabliczki znamionowe) w programie CAD/CAM.	EKP2
5.	Stosowane uproszczenia rysunkowe. Istota i zasady wymiarowania. Zarządzanie dokumentacją techniczną.	EKP2, EKP3
6.	Schematy instalacji i zasady ich rysowania zwłaszcza symboli elektrycznych i elektronicznych. Zasady sporządzania schematów instalacji elektrycznej. Rysowanie schematów instalacji elektrycznej.	EKP2, EKP3
7.	Odwzorowanie kształtu brył w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych. Widoki, przekroje i kłady.	EKP1, EKP3
8.	Zasady zapisu wymiarów w programie CAD/CAM. Tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia.	EKP3
9.	Połączenia gwintowe - oznaczenia i uproszczenia. Połączenia spawane – oznaczenia i uproszczenia.	EKP2, EKP3
10.	Rysowanie schematów konstrukcji statycznych w programie CAD/CAM.	EKP4



## 11. Metody numeryczne

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 3

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

## 12. Podstawy elektrotechniki

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 1

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

**Semestr 2**

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

**Semestr 3**

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

### 13. Teoria pola elektromagnetycznego

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 3

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

#### 14. Metrologia

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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_U09
EKP7	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K01, K_K02, K_K04
EKP8	Przestrzega przyjętych warunków realizacji zadań laboratoryjnych. Wykazuje się poczuciem odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowością podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_U17, K_K02, K_K03, K_K04

**Treści programowe:****Semestr 2**

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

**Semestr 3**

LP.	ZAGADNIENIA	ODN. DO EKP
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	ODN. DO EKP
1.	Wprowadzenie – omówienie zasad realizacji ćwiczeń, zasady zaliczenia przedmiotu.	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.	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 przetwornika (HART).	EKP5, EKP6
8.	Rozliczenie I serii ćwiczeń, termin poprawiania niezaliczonych i odrabiania zaległych.	EKP7, EKP8
9.	Badanie 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
12.	Badanie wpływu połączeń przewodów kompensacyjnych na tor pomiarowy temperatury z czujnikiem termoelektrycznym.	EKP5, EKP6
13.	Badanie własności fotooptycznego detektora różnicowego.	EKP5, EKP6
14.	Badanie metody pomiaru prądu w pętli 4-20mA z wykorzystaniem diody	EKP5, EKP6
15.	Rozliczenie przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych.	EKP7, EKP8

## 15. Maszyny elektryczne

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

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

**Treści programowe:****Semestr 3**

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wstęp do maszyn elektrycznych; prawa i pojęcia z elektrotechniki dotyczące maszyn elektrycznych, elementy konstrukcyjne, materiały i ich właściwości, definicje i klasyfikacja maszyn elektrycznych, ogólna charakterystyka poszczególnych typów i ich zastosowanie, specyficzne cechy maszyn w wykonaniu morskim, w tym na napięcie powyżej 1kV.	EKP1
2.	Transformatory; budowa, zasada działania, SEM, moc, przekładnia, magnesowanie rdzenia, schemat zastępczy i wykresy wskazowe, bieg jałowy, obciążenie, zwarcie awaryjne, załączenie transformatora.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9, EKP11
3.	Transformatory 3-fazowe; budowa, grupy połączeń, praca równoległa i przy obciążeniach niesymetrycznych.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9, EKP11
4.	Własności eksploatacyjne transformatorów; zmiana napięcia, regulacja napięcia wtórnego, napięcie zwarcia.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9, EKP11
5.	Autotransformatory, transformatory bezpieczeństwa, transformatory separacyjne, przekładniki prądowe i napięciowe – budowa, zasada działania, podstawowe właściwości eksploatacyjne.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9, EKP11
6.	Pole magnetyczne wirujące. Uzwojenia maszyn prądu przemiennego.	EKP4, EKP5
7.	Maszyny asynchroniczne; budowa, zasada działania, poślizg, SEM, moment elektromagnetyczny, schemat zastępczy, wykres wektorowy i kołowy.	EKP4, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
8.	Właściwości eksploatacyjne silników asynchronicznych; rozruch i regulacja prędkości obrotowej, silniki dwuklatkowe i głębokożłobkowe.	EKP4, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
9.	Inne zastosowania maszyny asynchronicznej, przepływy mocy, straty, sprawność, nagrzewanie maszyn elektrycznych, wpływ zaniżonej jakości napięcia zasilania na silnik indukcyjny.	EKP4, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
10.	Silniki indukcyjne zasilane jednofazowo.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
11.	Maszyny synchroniczne; budowa, zasada działania, SEM, reakcja twornika, schemat zastępczy, wykresy wektorowe, moment elektromagnetyczny i reluktancyjny, kąt mocy.	EKP5, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
12.	Właściwości eksploatacyjne prądnicy synchronicznej; regulacja napięcia, stosunek zwarcia, regulacja mocy czynnej i biernej.	EKP5, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
13.	Synchronizacja i współpraca z siecią sztywną, krzywe V, praca kompensatorowa i silnikowa, silnik BLDC.	EKP5, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
14.	Maszyna prądu stałego; budowa, zasada działania, SEM, moment elektromagnetyczny, problemy komutacji, silnik uniwersalny komutatorowy.	EKP2, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
15.	Prądnica prądu stałego; własności eksploatacyjne, zastosowanie.	EKP2, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
16.	Silnik prądu stałego; własności eksploatacyjne, zastosowanie, rozruch i regulacja prędkości obrotowej.	EKP2, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
17.	Maszyny elektryczne specjalne, tendencje rozwojowe w konstrukcji maszyn, maszyny na napięcie powyżej 1 kV.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11

**Semestr 4**

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Transformatory.	EKP3, EKP7, EKP8, EKP9, EKP11



2.	Maszyny prądu stałego.	EKP2, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
3.	Maszyny asynchroniczne.	EKP4, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
4.	Maszyny synchroniczne.	EKP5, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11
5.	Silnik asynchroniczny jednofazowy. Silnik komutatorowy uniwersalny. Silnik krokowy.	EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP11

## 16. Elektronika i energoelektronika

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Analizować budowę, działanie, parametry i zastosowanie różnych elementów półprzewodnikowych.	KW_03, KU_01,KW_13
EKP2	Analizować parametry elementów półprzewodnikowych stosowanych w energoelektronice, w tym na napięcie powyżej 1 kV.	KW_03, KU_01,KW_13
EKP3	Czytać schematy elektroniczne.	KW_03, KU_01,KW_13
EKP4	Identyfikować niesprawny element w układach elektronicznych i dokonać jego wymiany.	KW_03, KW_12
EKP5	Diagnostykować 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	Ekspluataować 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
16.	Rys historyczny rozwoju elektroniki, fizyka półprzewodnika.	EKP1
17.	Elementy półprzewodnikowe objętościowe i złączowe, diody prostownicze i specjalne. Elementy optoelektroniczne.	EKP1
18.	Tranzystory bipolarne i polowe, układy pracy, parametry, schematy zastępcze.	EKP1
19.	Diagnostyka, obudowy, metody montażu elementów półprzewodnikowych.	EKP1 EKP3
20.	Klasyfikacja układów elektronicznych, podział wzmacniaczy elektronicznych, parametry wzmacniaczy.	EKP1
21.	Układy polaryzacji punktów pracy tranzystorów i metody stabilizacji punktów pracy.	EKP1
22.	Wzmacniacze małych sygnałów prądu przemiennego, wzmacniacze wielostopniowe, sprzężenia międzystopniowe.	EKP1
23.	Wzmacniacze prądu stałego, wzmacniacz różnicowy i jego własności.	EKP1
24.	Wzmacniacze operacyjne scalone, idealne i rzeczywiste. Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych.	EKP1 EKP6
25.	Wzmacniacze mocy klasy A,B,D, wzmacniacze scalone mocy.	EKP1
26.	Zasilacze, stabilizatory scalone analogowe i impulsowe.	EKP6
27.	Generatory sygnałów, warunki generacji, generatory RC, LC, kwarcowe. Przerzutniki astabilne, bistabilne i monostabilne.	EKP1
28.	Filtracja sygnałów. Filtry pasywne i aktywne.	EKP1
29.	Układy progowe, komparatory, przerzutniki Schmitta.	EKP1
30.	Układy przetworników analogowych, układy mnożące i inne.	EKP1

#### Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
25.	Historia i definicja energoelektroniki. Klasyfikacja układów przekształtników i obszary ich zastosowań. Idealne i rzeczywiste łączniki energoelektroniczne. Podstawy analizy układów energoelektronicznych.	EKP2
26.	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
27.	Straty w przyrządach energoelektronicznych – komutacja twarda i miękka. Zabezpieczenia przyrządów. Zagadnienia cieplne. Elementy bierne: dławiki, kondensatory, transformatory.	EKP2 EKP7
28.	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
29.	Przekształtniki AC/DC – prostowniki diodowe: układy podstawowe 1- i 3-fazowe; komutacja i charakterystyki zewnętrzne; filtry wyjściowe. Prądy w transformatorach i przewodach zasilających.	EKP2
30.	Prostowniki sterowane: rodzaje, zastosowania na statkach.	EKP2
31.	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
32.	Sterowniki prądu przemiennego, zasady działania, zastosowanie w elektrochemii i układach rozruchów silników klatkowych.	EKP2 EKP7
33.	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
34.	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
35.	Falowniki impulsowe MSI: zasada działania własności i zastosowania na statkach.	EKP2
36.	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
37.	Wymagania dla układów elektronicznych i energoelektronicznych stosowanych na statku.	EKP2 EKP9 EKP10
38.	Przekształtniki energoelektroniczne dużej mocy zasilane napięciem powyżej 1kV.	EKP2
39.	Ćwiczenia z charakterystyk diod (złącze p-n).	EKP1, EKP3, EKP4
40.	Ćwiczenia z charakterystyk tranzystora bipolarnego.	EKP1, EKP3, EKP4
41.	Ćwiczenia z układów wzmacniaczy tranzystorowych.	EKP1, EKP3, EKP4
42.	Ćwiczenia z charakterystyk tranzystora polowego (FET).	EKP1, EKP3, EKP4
43.	Ćwiczenia z układów prostujących.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6
44.	Sprężenie ujemne w układach tranzystorowych.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6

45.	Sprzężenie dodatnie w układach tranzystorowych.	EKP1, EKP3, EKP4
46.	Ćwiczenia ze układów stabilizatorów napięcia i źródeł prądowych.	EKP1, EKP3, EKP4, EKP6

#### Semestr 4

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

## 17. Elektroenergetyka

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
EKP1	Definiuje aktualne potrzeby krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną i przedstawia sposoby ich zaspakajania.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP2	Przedstawia podstawowe procesy technologiczne w standardowych typach użytkowanych elektrowni.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP3	Określa ogólne zasady eksploatacji systemów elektroenergetycznych.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP4	Przeprowadza analizę podstawowych procesów systemowych i umie wykonać synchronizację generatorów.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP5	Zna zasadę transferu energii elektrycznej. Reguluje poziom napięcia i współczynnika mocy w systemie elektroenergetycznym.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18

### Treści programowe:

#### Semestr 4

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

#### Semestr 5

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Badanie rozdzielnic elektroenergetycznej.	EKP7
2.	Synchronizacja generatorów.	EKP7
3.	Praca równoległa generatorów. Rozdział mocy czynnej i biernej.	EKP7
4.	Układy zabezpieczeń generatorów.	EKP7

## 18. Technika mikroprocesorowa

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 4

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

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

## 19. Aparaty i urządzenia elektryczne

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia czynniki zagrożenia środowiskowego występującego na statku wymienia podstawowe środki ochrony przed zagrożeniami środowiskowymi. (Wpływ środowiska morskiego na izolację maszyn i urządzeń elektrycznych, również WN).	K_W02, K_W03, K_W16
EKP2	Wymienia parametry aparatów i urządzeń elektrycznych, określa warunki doboru aparatów elektrycznych w danym systemie elektroenergetycznym na podstawie ich parametrów. (Klasyfikacja, budowa, zasada działania, charakterystyki aparatów elektrycznych, rodzaje i budowa akumulatorów okrętowych, kabli, oświetlenia itp).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP3	Określa podstawowe przyczyny i skutki zwarć elektrycznych. (Zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciovowe, sprawdzanie poprawności działania wyłączników zwarciovowych, sprawdzenie wybiórczości działania zabezpieczeń prądnic i odbiorników, testowanie aparatów elektrycznych).	K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_W16
EKP4	Zrealizował projekt na dany temat. (Dobór odpowiednich aparatów elektrycznych).	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP5	Ocenia poprawność działania aparatów elektrycznych na podstawie badań technicznych i analizy dokumentacji. Przeprowadza proste czynności obsługowe poszczególnych aparatów elektrycznych.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18

### Treści programowe:

#### Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Środowisko okrętowe - charakterystyka, narażenia, ochrona przed narażeniami środowiskowymi.	EKP2
2.	Klasyfikacja oraz parametry urządzeń i aparatów elektrycznych.	EKP2
3.	Łuk elektryczny.	EKP4
4.	Nagrzewanie się urządzeń elektrycznych.	EKP3
5.	Zjawiska występujące w zestykach aparatów elektrycznych. Gaszenie łuku w aparatach elektrycznych.	EKP3
6.	Zwarcie elektryczne, przyczyny i skutki, wytrzymałość zwarciovowa aparatów elektrycznych.	EKP4
7.	Podstawy teoretyczne zabezpieczeń obwodów elektrycznych.	EKP5
8.	Współpraca zabezpieczeń.	EKP6
9.	Typowe przekaźniki analogowe, przekaźniki programowalne.	EKP2
10.	Interpretacja charakterystyk typowych wyłączników.	EKP7
11.	Dobór aparatów do układu elektroenergetycznego.	EKP3, EKP7
12.	Źródła światła, oprawy oświetleniowe.	EKP2
13.	Akumulatory, grzejnictwo, nowoczesne trendy w aparatach elektrycznych.	EKP2
14.	Dobór aparatów elektrycznych do wybranego fragmentu układu elektroenergetycznego w określonych warunkach pracy.	EKP3, EKP7

#### Semestr 6

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



1.	Badanie rozłączników manewrowych.	EKP5
2.	Badanie przekaźników termicznych.	EKP5
3.	Badanie układu sterowania stycznikowego wciągarki.	EKP5
4.	Badanie wyłączników nadprądowych.	EKP5
5.	Badanie przekładników.	EKP5
6.	Badanie źródeł światła.	EKP5

## 20. Podstawy automatyki

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 2

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

	przez podobieństwo, sterowalność, obserwowalność i stabilność, proste problemy.	
4.	Charakterystyki częstotliwościowe. Powiązania pomiędzy odpowiedziami czasowymi i częstotliwościowymi, wykres biegunowy i charakterystyki Bodego, częstotliwościowe wskaźniki jakości, proste problemy.	EKP1, EKP5
5.	Stabilność. Koncepcja stabilności, równanie charakterystyczne, warunki stabilności i kryteria, kryteria Hurwita i Routha, zapas fazy i zapas wzmocnienia, kryterium stabilności Nyquista, proste problemy.	EKP1, EKP5

### Semestr 3

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Identyfikacja własności statycznych i dynamicznych obiektów sterowania. Charakterystyki typowych statycznych i astatycznych obiektów sterowania.	EKP1, EKP4
2.	Regulator PID. Zasady strojenia regulatora PID. Metody Zieglera-Nicholsa. Korektory: wyprzedzający fazę opóźniający fazę, wyprzedzająco-opóźniający fazę. Projektowanie korektorów z wykorzystaniem linii pierwiastkowych. Projektowanie korektorów z wykorzystaniem wykresów Bodego w dziedzinie częstotliwości. Projektowanie prawa sterowania dla pełnego wektora stanu metodą lokowania biegunów i metodą Ackermana. Obserwatory pełnego rzędu. Układ sterowania od sprzężenia stanów oparty na obserwatorze	EKP3
3.	Układy nieliniowe. Charakterystyki statyczne elementów nieliniowych. Metody analizy. Linearyzacja oparta na rozwinięciu w szereg Taylora. Linearyzacja przez wyznaczanie Jakobianów. Trajektoria fazowa i sposoby jej konstruowania. Analiza układów liniowych i nieliniowych na płaszczyźnie fazowej. Istnienie cykli granicznych. Funkcja opisująca dla typowych nieliniowości. Analiza stabilności przy użyciu funkcji opisującej. Badanie stabilności przy użyciu metod Lapunowa: pośredniej i bezpośredniej. Układy regulacji przekaźnikowej: dwupołożeniowe, trójpołożeniowe i krokowe.	EKP3
4.	Sterowanie adaptacyjne. Struktury układów i rodzaje układów. Układy z przestrajaniem wzmocnienia. Układy z modelem odniesienia. Układy z regulatorem samonastrajalnym.	EKP3
5.	Sterowanie optymalne. Liniowe sterowanie optymalne z kwadratowym wskaźnikiem jakości. Wybór wskaźnika jakości. Regulatory stanu i wyjścia. Problem optymalnego regulatora stanu z równaniem macierzowym Ricatiego.	EKP3
6.	Wprowadzenie do Matlaba i Simulinka.	EKP2
7.	Wyznaczanie i przedstawianie na wykresach, odpowiedzi czasowych dla układów dynamicznych opisywanych przy użyciu transmitancji, równań różniczkowych i równań dynamicznych.	EKP2
8.	Modelowanie ciągłych procesów dynamicznych w Simulinku.	EKP2
9.	Badanie stabilności i ocena jakości pracy układów regulacji.	EKP5
10.	Badanie układów sterowania z regulatorem PID. Identyfikacja obiektu. Dobór nastaw regulatora.	EKP6
11.	Projektowanie układu regulacji metodą lokowania biegunów. Zastosowanie linii pierwiastkowych.	EKP6
12.	Projektowanie różnymi metodami, układów regulacji dla ciągłych procesów dynamicznych. Badania symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania.	EKP7

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

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

**Treści programowe:**

**Semestr 4**

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Pojęcie siły, rodzaje sił, siły wewnętrzne i zewnętrzne, rodzaje układów sił i ich redukcja do wypadkowej. Podstawowe pojęcia mechaniki ciała doskonale sztywnego i odkształcalnego. Typy i rodzaje więzów.	EKP1
2.	Zasady statyki sztywnych układów mechanicznych. Płaski zbieżny układ sił, przestrzenny zbieżny układ sił. Warunki równowagi statycznej różnych rodzajów układu sił. Podpory i reakcje podpór. Tarcie ślizgowe, tarcie toczenia, tarcie ciągnięcia, 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, Przykłady. Klasyczne systemy mechatroniczne. Systemy mikroelektromechaniczne (MEMS). Systemy nanoelektromechaniczne (NEMS).	EKP6

## 22. Technika wysokich napięć

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 5

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

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

### Semestr 6

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

### 23. Technika cyfrowa

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 3

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

##### Semestr 4

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Wprowadzenie. Omówienie oprogramowania symulacyjnego.	EKP1
2.	Synteza układów kombinacyjnych, charakterystyki układów.	EKP1
3.	Bloki komutacyjne.	EKP1, EKP2
4.	Bloki arytmetyczne.	EKP1, EKP2
5.	Synteza układów sekwencyjnych.	EKP3
6.	Liczniki i rejestry scalone.	EKP4
7.	Układy uzależnień czasowych.	EKP5
8.	Projekt własny (tematyka do uzgodnienia). Zaliczenie I serii ćwiczeń.	EKP2, EKP4

9.	Sterowanie ploterem.	EKP2 ,EKP4, EKP5
10.	Sterowanie silnikiem krokowym.	EKP2 ,EKP4, EKP5
11.	Cyfrowy układ sterowania pracą windy ładunkowej, diagnostyka, symulacja awarii – układ wykonany w technologii TTL.	EKP1, EKP3
12.	Cyfrowy układ sterowania pracą windy ładunkowej, diagnostyka, symulacja awarii – układ wykonany w technologii CPLD.	EKP1, EKP3
13.	Sterowanie modelem dźwigu z wykorzystaniem układów CPLD.	EKP2, EKP4, EKP5
14.	Podstawowe bramki, generatory astabilne, monostabilne CMOS.	EKP1, EKP2, EKP5
15.	Zaliczenie II serii ćwiczeń.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4



## 24. Automatyzacja systemów energetycznych

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 4

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

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

### Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	<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"> <li>– układ automatyki systemu powietrza rozruchowego,</li> <li>– układy automatycznej regulacji temperatury i lepkości paliwa,</li> <li>– automatyka systemów pomocniczych silnika spalinowego, systemu chłodniczego, kotłów parowych,</li> <li>– automatyka systemu smarowego sg i sp - sterowanie pomp transportowych, pomp obiegowych, regulacja temperatury oleju</li> </ul>	EKP3

	<p>smarowego,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– układy zdalnego sterowania śrubą nastawną,</li><li>– automatyka systemu wytwarzania pary wodnej,</li><li>– układ automatyki chłodni ładunkowej,</li><li>– układ automatyki kontenera chłodniczego,</li><li>– inne układy automatyki.</li></ul>	
--	--	--

## 25. Sterowniki programowalne

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 4

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

#### Semestr 5

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

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

## 26. Wizualizacja procesów sterowania

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

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

Treści programowe:

Semestr 6

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

## 27. Konstrukcja układów elektronicznych

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Potrafi wykorzystywać narzędzia służące do edycji schematu elektrycznego i edycji połączeń drukowanych.	K_W07, K_W08, K_W16, K_U03, K_U06, K_U08, K_U12, K_K01
EKP2	Potrafi wykonać schemat układu elektronicznego z odpowiednim doбором właściwych bibliotek podzespołów elektronicznych, wykorzystuje w projekcie klasy sygnałów, wykonuje i analizuje test poprawności elektrycznej schematu, tworzy własne biblioteki elementów.	K_W07, K_W08, K_W16, K_U03, K_U06, K_U08, K_U12
EKP3	Potrafi wykonać projekt płyty drukowanej z wykorzystaniem ręcznego oraz automatycznego trasowania ścieżek. Wykorzystuje narzędzia optymalizujące zaprojektowaną płytę. Przygotowuje pliku produkcyjne obwodu drukowanego dla urządzeń przemysłowych.	K_W07, K_W08, K_W16, K_U03, K_U06, K_U08, K_U12
EKP4	Potrafi wykonać montaż elementów i komponentów elektronicznych typu THT i SMT na płycie drukowanej metodą lutowania ręcznego z wykorzystaniem klasycznej stacji lutującej oraz stacji na gorące powietrze.	K_W07, K_W08, K_W16, K_U03, K_U06, K_U08, K_U12

Treści programowe:

Semestr 4

LP	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Zapoznanie się z programem do projektowania obwodów drukowanych (omówienie struktury programu, bibliotek, menu, funkcji i narzędzi; ćwiczenia z wykorzystaniem narzędzi).	EKP1
2.	Edycja schematu układu wybranego i projektowanego przez studenta.	EKP2
3.	Projektowanie połączeń drukowanych.	EKP3
4.	Optymalizacja i sprawdzenie poprawności projektu.	EKP1, EKP2, EKP3

## 28. Sieci komputerowe

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 5

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Geneza sieci komputerowych. Organizacja modelu referencyjnego ISO OSI.	EKP1
2.	Sygnały w sieci i media transmisyjne. Topologie sieciowe. Zasoby sprzętowe i organizacja sieci.	EKP1
3.	Podstawowe właściwości wybranych sieci lokalnych. Standardy IEEE 802. Ethernet, rodzaje, media, metody dostępu do kanału komunikacyjnego.	EKP1
4.	Protokoły wyższych warstw, stos TCP/IP. Sieciowe systemy operacyjne i oprogramowanie narzędziowe. Sieci typu: Profibus DP, Industrial Ethernet, USS, Modus.	EKP1
5.	Administrowanie siecią. Bezpieczeństwo użytkownika.	EKP1
6.	Opracowanie projektu na temat określony przez prowadzącego.	EKP2
7.	Konfiguracja protokołu TCP/IP dla stacji roboczej z systemem Windows.	EKP2
8.	Diagnostyka i praca w sieci.	EKP2
9.	Język opisu strony - HTML.	EKP2
10.	Kaskadowe arkusze stylów - 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.	

## 29. Technika iskrobezpieczeństwa

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
EKP1	Wymenić i opisać wzajemne uwarunkowania mające wpływ na zapłon mieszany wybuchowej.	K_W12
EKP2	Wymenić i opisać strefy zagrożenia wybuchowego.	K_W10, K_U12
EKP3	Wymenić i wyjaśnić metody i sposoby zabezpieczenia przeciwwybuchowego.	K_W16
EKP4	Wyjaśnić zasadę iskrobezpieczeństwa i opisać system iskrobezpieczny.	K_W12, K_W16
EKP5	Wymenić 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

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



	iskrobezpiecznym.	EKP 8
15.	Zaliczenie.	EKP8

### 30. Budowa i teoria okrętu

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Zna konstrukcje oraz klasyfikuje statki ze względu na przeznaczenie i rodzaj napędu oraz zna materiały stosowane w budowie statków.	K_W09, K_U01
EKP2	Zna zasady pracy towarzystw klasyfikacyjnych oraz wydawane przez nie dokumenty. Zna sposoby określania pływalności i stateczności.	K_W09, K_U01
EKP3	Zna budowę różnych kadłubów statków oraz różnych mechanizmów okrętowych i urządzeń pokładowych jak wciągarek kotwicznych, cumowniczych, ładunkowych oraz urządzeń sterowych i ratunkowych.	K_W09, K_U01
EKP4	Potrafi przeprowadzić tor kablowy przez gródź wodoszczelną.	K_W09, K_U01
EKP5	Potrafi zainstalować oświetlenie oraz wymuszoną wentylację w pomieszczeniach specjalnych.	K_W09, K_U01
EKP6	Potrafi obsługiwać oraz kontrolować urządzenia cumownicze i przeładunkowe na statku.	K_W09, K_U01
EKP7	Potrafi współpracować w ramach zespołu osób różnych narodowości.	K_K03

#### Treści programowe:

##### Semestr 7

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

### 31. Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Opisać podstawowe pojęcia ergonomii oraz wymogi i warunki BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia na statku.	K_W16, K_W18 K_U17, K_K02
EKP2	Wymienić i stosować warunki bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy napięciu do i powyżej 1 kV.	K_W16, K_W18 K_U17, K_K02
EKP3	Opisać sposoby oraz potrafi udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	K_W16, K_W18 K_U17, K_K02
EKP4	Opisać i stosować bezpieczne zasady obsługi różnego typu akumulatorów, pracy w zbiornikach oraz pracy w strefie działania mikrofal na statku.	K_W16, K_W18 K_U17, K_K02
EKP5	Przeprowadzić okresowe kontrole sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych zagrożeń.	K_U17, K_K02
EKP 6	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, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01, K_K02, K_K04

#### Treści programowe:

##### Semestr 1

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

10.	Podsumowanie, Zaliczenie przedmiotu	EKP6
-----	-------------------------------------	------

### 32. Układy kondycjonowania energii elektrycznej

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 7

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

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

Treści programowe:

Semestr 8

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

## Przedmioty specjalistyczne – specjalność Elektroautomatyka Okrętowa

### 34. Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 5

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

	Klossa. Kształtowanie charakterystyk mechanicznych. Właściwości silnika indukcyjnego.	
12.	Rozruch układów napędowych z silnikiem indukcyjnym. Metody rozruchu. Cel i sposoby ograniczania prądu rozruchowego. Hamowanie indukcyjne.	EKP2
13.	Sterowanie prędkości kątowej silnika indukcyjnego w układzie napędowym.	EKP3
14.	Przemysłowe rozwiązania regulowanych układów napędowych prądu przemiennego.	EKP4

#### Semestr 6

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



### 35. Elektroenergetyka okrętowa

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

<b>SYMBOL</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP</b>
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 prądnicę wałową.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18
EKP11	Określa ogólne zasady eksploatacji sieci elektroenergetycznych.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_U18

#### Treści programowe:

##### Semestr 5

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Systemy elektroenergetyczne statku. Struktury systemu elektroenergetycznego. Stany ustalone. Stabilność układów elektroenergetycznych. Regulacja częstotliwości i mocy czynnej. Regulacja poziomów napięcia i rozptywu mocy biernej. [STCW-5.1.13-3]	EKP1, EKP2, EKP4, EKP5
2.	Jakość energii elektrycznej i jej wpływ na pracę odbiorników. [STCW-5.1.13-4]	EKP1, EKP3
3.	Układy połączeń elektroenergetycznych systemów okrętowych z siecią lądową. [STCW-5.1.13-8]	EKP1
4.	Bilans energetyczny statku, dobór mocy i liczby prądnic. [STCW-5.1.13-9]	EKP1, EKP2, EKP3
5.	Podstawowe i awaryjne źródła energii elektrycznej na statku. Prądnice wałowe. [STCW-5.1.13-10]	EKP3, EKP4
6.	Systemy elektroenergetyczne statku, rozdział energii elektrycznej dużych mocy i przy napięciu powyżej 1 kV. [STCW-5.1.13-11]	EKP1
7.	Synchronizacja i praca równoległa prądnic okrętowych. [STCW-5.1.13-12]	EKP2
8.	Układy regulacji napięcia prądnic okrętowych. [STCW-5.1.13-14]	EKP2, EKP4
9.	Rozdzielnice energii elektrycznej i ich wyposażenie. [STCW-5.1.13-15]	EKP1
10.	Układy zasilania elektrycznych napędów głównych. [STCW-5.1.13-16]	EKP1

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

### 35. Urządzenia i układy automatyki

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 4

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

##### Semestr 5

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

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

### 36. Automatykacja okrętowych systemów energetycznych

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Ma wiedzę w zakresie zautomatyzowanych układów sterowania i zabezpieczeń silników spalinowych głównych i pomocniczych.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP2	Ma wiedzę w zakresie zautomatyzowanych systemów paliwowych, smarnych i chłodzenia SG i SP.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP3	Ma wiedzę w zakresie automatyzacji pomp, sprężarek i wirówek.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP4	Ma wiedzę w zakresie automatyzacji kotła i jego zabezpieczeń.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15
EKP5	Ma wiedzę w zakresie automatyzacji elektrowni okrętowej.	K_W08, K_W09, K_W12, K_W15

#### Treści programowe:

##### Semestr 6

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

	sterowania palnikami kotła.	
16.	Zasady diagnostyki układów automatyki systemów energetycznych.	EKP 1- EKP 5

### 37. Okrętowe urządzenia pokładowe

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 5

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

### 38. Urządzenia elektronawigacyjne

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 5

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Układy pomiaru parametrów ruchu statku, podział i rozmieszczenie urządzeń na jednostkach.	EKP1
2.	Systemy pomiaru pozycji statku, podział metod wyznaczania pozycji, układy współrzędnych globalne i lokalne.	EKP2
3.	Metody przeliczania parametrów ruchu obiektu pomiędzy różnymi układami współrzędnych.	EKP2
4.	Globalne systemy określania pozycji, system Loran-C i system GPS, zasada działania, błędy pomiaru, przykładowe rozwiązania fabryczne, system DGPS, EGNOS i E-Loran, GLONASS, GALLILEO.	EKP2
5.	Układy nawigacji inercyjnej, układy kardanowe i bezkardanowe, zasada działania, rodzaje kompasów prędkościowych i przyspieszeniometry	EKP2



	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

#### Semestr 6

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

### 39. Urządzenia łączności okrętowej

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 6

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Wyposażenie statku morskiego w urządzenia łączności – systemy i urządzenia radionawigacyjne, radiokomunikacyjne, identyfikacji statków i łączności wewnątrzstatkowej.	EKP1
2.	Rodzaje łączności i stacji radiowych w radiokomunikacji morskiej.	EKP2
3.	System GMDSS - organizacja, struktura i przeznaczenie.	
4.	Podsystemy składowe GMDSS – naziemne i satelitarne; charakterystyka i przeznaczenie systemów Inmarsat, DSC, NBDP, EPIRB, SART i NAVTEX.	EKP4
5.	Alarmowanie i łączność w niebezpieczeństwie.	EKP5
6.	Propagacja fal radiowych w zakresach częstotliwości wykorzystywanych w łączności morskiej.	EKP6
7.	Anteny morskich urządzeń radiokomunikacyjnych – właściwości, zasady eksploatacji i konserwacja.	EKP7
8.	Radiowa łączność 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, EKP11
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

#### 40. Eksploatacja okrętowych urządzeń elektrycznych

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 5

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

21.	Informatyczne systemy zarządzania przeglądami i remontami i częściami zamiennymi.	EKP2
22.	Sposoby lokalizacji i usuwania niskich stanów izolacji różnych obwodów w tym diagnostyka elementów systemów wysokonapięciowych.	EKP2

#### 41. Systemy kontrolno-pomiarowe na statku

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 6

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

## 42. Siłownie okrętowe i mechanizmy pomocnicze

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

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

Treści programowe:

Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Opory statku, pędniki okrętowe, układy napędowe statków.	EKP1, EKP5, EKP6
2.	Zapotrzebowanie mocy do napędu statku, zapotrzebowanie energii elektrycznej i cieplnej.	EKP1, EKP2, EKP3
3.	Sprawność urządzenia i układów urządzeń. Sprawność silnika, siłowni i napędu.	EKP4
4.	Podział i rodzaje siłowni okrętowych.	EKP1, EKP4
5.	Budowa silników spalinowych napędu głównego i pomocniczych statku.	EKP1, EKP2, EKP5
6.	Bilans cieplny silnika. Utylizacja ciepła. Sprawność ogólna siłowni.	EKP1, EKP4
7.	Współpraca silnik, kadłub śruba.	EKP3, EKP4
8.	Charakterystyki napędowe.	EKP3
9.	Kotły pomocnicze siłowni spalinowych.	EKP1, EKP2
10.	Pompy: 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 obiegu.	EKP1, EKP2
19.	Instalacja paliwowa: transportu, oczyszczająca i zasilająca.	EKP1, EKP2
20.	Instalacja sprężonego powietrza.	EKP1, EKP2
21.	Instalacja parowa pomocnicza.	EKP1, EKP2
22.	Instalacje ogólnookrętowe: zęzowa, balastowa, sanitarna.	EKP1, EKP2
23.	Eksploatacja siłowni okrętowej. Praca mechanika wachtowego na wachcie portowej i morskiej. Przygotowanie do ruchu, przestawienie z	EKP6, EKP7

	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, szeregowo i równoległa praca pomp wirowych.	EKP1, EKP2
27.	Badanie sprężarki tłokowej: charakterystyki, współpraca z instalacją sprężonego powietrza.	EKP1, EKP2
28.	Badanie wymiennika ciepła: określenie przekazywanej energii sprawność wymiennika.	EKP1, EKP2
29.	Obsługa silnika spalinowego: uruchamianie, obserwacja podczas pracy, odstawianie.	EKP1, EKP2
30.	Obsługa wirówek paliwa.	EKP1, EKP2
31.	Symulator siłowni okrętowej.	EKP6



### 43. Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wyjaśnić budowę i działanie okrętowego urządzenia chłodniczego oraz jego głównych elementów, stosowane syntetyczne czynniki chłodnicze i oleje, omówić działanie lodówki, chłodni 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	Ustawić 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

#### 44. Ochrona środowiska morskiego

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ochrony środowiska oraz zagrożenia ze strony substancji chemicznych.	K_W03
EKP2	Wymienia podstawy prawne oraz cytuje fragmenty i interpretuje przepisy z zakresu ochrony środowiska, szczególnie środowiska morskiego.	K_U01
EKP3	Przedstawia konsekwencje obecności w środowisku zanieczyszczeń powstałych podczas bezawaryjnej eksploatacji statku.	K_U15, K_U17
EKP4	Interpretuje wyniki kontroli obecności substancji chemicznych w środowisku.	K_U02, K_U03, K_U15, K_U17
EKP5	Wymienia i wybiera metody oraz sprzęt do usuwania zanieczyszczeń środowiska.	K_U02, K_U15, K_U16, K_U17, K_K04
EKP6	Prowadzi na statku dokumenty z zakresu ochrony środowiska.	K_U01, K_U02, K_U03, K_K04

#### Treści programowe:

##### Semestr 8

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

#### 45. Pracownia problemowa

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 6

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

#### 46. Seminarium problemowe

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 7

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

#### 47. Praca dyplomowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Potrafi samodzielnie rozwiązać wcześniej zdefiniowane zadanie inżynierskie w oparciu o kompetencje uzyskane w czasie studiów.	K_U01, K_U02, K_K03
EKP2	Potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu technicznego.	K_K02
EKP3	Potrafi samodzielnie dokształcić się zakresie potrzebnym do rozwiązania zadania inżynierskiego z obszaru kompetencji uzyskanych w trakcie studiów w oparciu o dane literaturowe zarówno w języku polskim, jak i angielskim.	K_U_01, K_U01, K_U03, K_U04, K_K05, K_K06
EKP4	Posiada świadomość ciągłego dokształcania oraz propagowania wiedzy i opinii wśród współpracowników i otoczenia społecznego.	K_U_01, K_K07, K_K05
EKP5	Posiada umiejętność współpracy w zespołach międzynarodowych.	K_U02, K_U03, K_K07

#### Treści programowe:

##### Semestr 8

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

## Przedmioty specjalistyczne – specjalność Komputerowe Systemy Sterowania

### 33. Energoelektronika

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 6

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

### 34. Napęd elektryczny

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 5

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

	silnika indukcyjnego. Wykres wektorowy silnika.	
11.	Charakterystyki mechaniczne silnika indukcyjnego. Uproszczony wzór Klossa. Kształtowanie charakterystyk mechanicznych. Właściwości silnika indukcyjnego.	EKP1, EKP 4
12.	Rozruch układów napędowych z silnikiem indukcyjnym. Metody rozruchu. Cel i sposoby ograniczania prądu rozruchowego.	EKP2
13.	Hamowanie elektryczne układów napędowych z silnikiem indukcyjnym.	EKP2
14.	Sterowanie prędkości kątowej silnika indukcyjnego w układzie napędowym.	EKP3
15.	Przemysłowe rozwiązania regulowanych układów napędowych prądu przemiennego.	EKP4

### Semestr 6

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



### 35. Programowanie komputerów

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

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

Treści programowe:

#### Semestr 5

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

### 36. Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 5

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

		EKP 7
16.	Test zaliczeniowy.	

### 37. Przetwarzanie i przesyłanie sygnałów

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wymienia, zdefiniuje i charakteryzuje rodzaje sygnałów i ich podstawowe parametry.	K_W01, K_W02, K_W07
EKP2	Określa, definiuje, charakteryzuje i ocenia wskaźniki statystyczne opisujące sygnały.	K_W01, K_W07
EKP3	Charakteryzuje proces zamiany sygnału analogowego na sygnał cyfrowy oraz sygnału cyfrowego na analogowy.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07
EKP4	Definiuje, charakteryzuje i projektuje filtry cyfrowe.	K_W01, K_W07
EKP5	Definiuje i charakteryzuje przekształcenie Fouriera.	K_W01, K_W07
EKP6	Dokonuje pomiaru i oceny wybranych wielkości charakteryzujących sygnał.	K_W01, K_W03, K_W07
EKP7	Zna metody cyfrowego przetwarzania sygnałów w zagadnieniach technicznych, obejmujących projektowanie filtrów cyfrowych, modulacje cyfrowe oraz tworzenie algorytmów DSP.	K_W01, K_W07
EKP8	Dokonuje poprawnego pomiaru i wykonuje analizę charakterystyki częstotliwościowej sygnału cyfrowego.	K_W01, K_W03, K_W07
EKP9	Opisuje układy LTI oraz zna zasady ich łączenia w systemy.	K_W01, K_W07
EKP10	Definiuje i charakteryzuje podstawowe modulacje cyfrowe	K_W01, K_W07

**Treści programowe:****Semestr 6**

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Klasyfikacja sygnałów i procesów, opis parametrów sygnału, cel stosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów.	EKP 1
2.	Sygnały zdeterminowane: harmoniczne, poliharmoniczne, prawie okresowe, nieokresowe sygnały nieustalone.	EKP 1
3.	Sygnały i procesy losowe: stacjonarne, niestacjonarne i ich charakterystyka.	EKP 1, EKP 2
4.	Przestrzenie sygnałów – wyznaczanie rozwinięć sygnału, dyskretna reprezentacja sygnału ciągłego, bazy sygnałów.	EKP 7
5.	Próbkowanie, kwantowanie sygnałów. Wpływ skończonej długości rejestrów w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów.	EKP 3
6.	Zjawisko aliasingu i zastosowanie filtrów antyaliasingowych.	EKP 3
7.	Aplikacje biometryczne	EKP 7
8.	Sposoby i języki programowania układów DSP, wykorzystanie liczb stało i zmiennoprzecinkowych.	EKP 7
9.	Dyskretna transformata Fouriera (DFT), szybka transformata Fouriera (FFT). Zastosowanie FFT do analizy widma sygnału.	EKP 5, EKP 8
10.	Układy dyskretne LTI, wykorzystanie zasady superpozycji, wyznaczanie odpowiedzi impulsowej, szeregowo i równoległe łączenie podsystemów w systemy.	EKP 9
11.	Cyfrowa filtracja sygnałów.	EKP 4
12.	Modulacje cyfrowe – modulacja ASK, FSK i PSK oraz procesy demodulacji.	EKP 10
13.	Przetwarzanie sygnałów w komputerowych systemach pomiarowych.	EKP 1, EKP 6

### 38. Systemy kontrolno-pomiarowe

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 6

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

##### Semestr 7

LP.	ZAGADNIENIA	ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU
1.	Oprogramowanie systemu pomiarowego - graficzne środowisko programowania LabView. Zasady tworzenia przyrządów wirtualnych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
2.	Badanie właściwości interfejsów szeregowych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
3.	Badanie właściwości interfejsu równoległego.	EKP1, EKP 2, EKP 3
4.	Przetwarzanie danych w systemach pomiarowo-kontrolnych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
5.	Układy DAQ akwizycji danych pomiarowych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
6.	Konfigurowanie układu i oprogramowania dla toru do pomiaru temperatury z czujnikiem Pt-100.	EKP1, EKP 2, EKP 3
7.	Projekt oprogramowania sterującego przykładowymi układami automatyki.	EKP1, EKP 2, EKP 3

8.	Tworzenie aplikacji do wymiany danych w systemach rozproszonych.	EKP1, EKP 2, EKP 3
9.	Rozliczenie przeprowadzonych zajęć.	

### 39. Inżynieria sterowania układami przekształtnikowymi

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 6

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



#### 40. Komputerowe sieci przemysłowe

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 7

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

#### 41. Komputerowe systemy operacyjne

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

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

**Treści programowe:**

##### Semestr 6

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Definicja systemu operacyjnego, składniki systemu, geneza i rozwój systemów operacyjnych, funkcje systemu operacyjnego.	EKP01
2.	Definicja procesu, procesy współbieżne i interakcyjne, algorytmy synchronizacji procesów, klasyczne problemy synchronizacji.	EKP3
3.	Stany i cykl faz procesu, planista przydziału i program ekspediujący, bloki kontrolne i kolejki procesów, kryteria i algorytmy planowania, algorytmy FCFS, SJF, priorytetowe, RR, wielopoziomowe planowanie kolejek, zakleszczenia.	EKP4
4.	Hierarchia pamięci, sprzętowe realizacja pamięci, zarządzanie pamięcią metodą spójnych stref stałych i relokowalnych, pamięć stronicowana, pamięć wirtualna, inne schematy - nakładki i pamięć rugowana.	EKP5
5.	Pojęcie pliku, atrybuty pliku, operacje plikowe, metody dostępu do plików, struktury katalogowe, organizacja systemu plików, przydział	EKP6

	miejsca na nośniku. przykładowe systemy plików.	
--	---	--

### Semestr 7

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

## 42. Cyfrowe układy sterowania

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Ma wiedzę z zakresu analizy układów regulacji z sygnałami próbkowanymi niezbędną do opisu przy użyciu równań różnicowych, dyskretnych równań dynamicznych i przy użyciu przekształcenia Z.	K_W01
EKP2	Opisuje rzeczywiste problemy inżynierskie związane z sterowaniem cyfrowym i regulatorami cyfrowymi.	K_W06
EKP3	Zna zasady pisania prostych programów w Matlabie i tworzenia schematów symulacyjnych w Simulinku.	K_W07
EKP4	Ocenia jakość układów sterowania cyfrowego w stanie ustalonym i przejściowym. Potrafi scharakteryzować kryteria stabilności dla układów dyskretnych w czasie.	K_W15
EKP5	Modeluje układy sterowania cyfrowego w Matlabie i Simulinku.	K_U03
EKP6	Dokonyje dyskretyzacji transmitancji operatorowej i równania różniczkowego. Rozwiązuje równania różnicowe metodą rekurencyjną i przy użyciu przekształcenia z. Wyznacza transformaty z dla prostych funkcji dyskretnych. Wyznacza dyskretną transmitancję wypadkową dla schematów blokowych zawierających impulsatory i ekstrapolatory. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konwertuje czasowe wskaźniki jakości na płaszczyznę z.</li> </ul>	K_U14
EKP7	Potrafi zamodelować układ sterowania rzeczywistego w Simulinku i przeprowadzić badania symulacyjne.	K_K01

Treści programowe:

Semestr 5

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

	ekstrapolacji zerowego i pierwszego rzędu.	
6.	<p>Układ sterowania cyfrowego. Przetwornik analogowo-cyfrowy (A/C). Przetwornik cyfrowo-analogowy (C/A). Przekształcanie schematów blokowych z impulsatorami. Analiza dyskretnego układu II rzędu. Czasowe wskaźniki jakości wyznaczone na podstawie odpowiedzi skokowej. Przekształcanie biegunów z płaszczyzny <math>s</math> na płaszczyznę <math>z</math>.</p>	EKP4, EKP6
7.	<p>Analiza stabilności układów sterowania cyfrowego. Równanie charakterystyczne. Pojęcie stabilności asymptotycznej. Algebraiczne kryteria stabilności. Kryterium bezpośrednie Jury. Przekształcenie biliniowe i kryterium Routha. Wpływ okresu próbkowania na stabilność. Projektowanie układów sterowania cyfrowego metodami emulacji i bezpośrednią. Regulatory cyfrowe typu PID.</p>	KP4, EKP5, EKP7

### 43. Mikroprocesorowe układy pomiarowe

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

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

**Treści programowe:**

**Semestr 8**

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

#### 44. Urządzenia i układy automatyki

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

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

Treści programowe:

##### Semestr 4

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

##### Semestr 5

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

	z lokalną i zdalną stacją sterującą. Warianty ze sterowaniem lokalnym, zdalnym sterowaniem i łącznością dwustronną z zastosowaniem układów SCADA.	
5.	Zdalne sterowanie liniowym siłownikiem elektrycznym. Lokalne i zdalne stanowiska sterowań (Internet). Pomiar charakterystyk statycznych siłownika we współpracy z obiektem rzeczywistym.	EKP 2



#### 45. Systemy łączności cyfrowej

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 7

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

#### 46. Technika przeciwdziałania zakłóceniom

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 5

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

	Podsumowanie. Zaliczenie przedmiotu	
--	-------------------------------------	--

#### 47. Ochrona środowiska

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ochrony środowiska oraz zagrożenia ze strony substancji chemicznych.	K_W03
EKP2	Wymienia podstawy prawne oraz cytuje fragmenty i interpretuje przepisy z zakresu ochrony środowiska, szczególnie środowiska morskiego.	K_U01
EKP3	Przedstawia konsekwencje obecności w środowisku zanieczyszczeń powstałych podczas bezawaryjnej eksploatacji statku.	K_U15, K_U17
EKP4	Interpretuje wyniki kontroli obecności substancji chemicznych w środowisku.	K_U02, K_U03, K_U15, K_U17
EKP5	Wymienia i wybiera metody oraz sprzęt do usuwania zanieczyszczeń środowiska.	K_U02, K_U15, K_U16, K_U17, K_K04
EKP6	Prowadzi na statku dokumenty z zakresu ochrony środowiska.	K_U01, K_U02, K_U03, K_K04

#### Treści programowe:

##### Semestr 7

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

#### 48. Siłownie okrętowe

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Wyjaśnić funkcję, budowę i działanie instalacji siłowni i 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 7

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

#### 49. Okrętowe sieci elektroenergetyczne

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

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

#### Treści programowe:

##### Semestr 7

<b>LP.</b>	<b>ZAGADNIENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EKP DLA PRZEDMIOTU</b>
1.	Systemy elektroenergetyczne statku. Struktury systemu elektroenergetycznego. Stany ustalone. Stabilność układów elektroenergetycznych. Regulacja częstotliwości i mocy czynnej. Regulacja poziomów napięcia i rozptywu mocy biernej. [STCW-5.1.13-3]	EKP1, EKP2, EKP4, EKP5
2.	Jakość energii elektrycznej i jej wpływ na pracę odbiorników. [STCW-5.1.13-4]	EKP1, EKP3
3.	Układy połączeń elektroenergetycznych systemów okrętowych z siecią lądową. [STCW-5.1.13-8]	EKP1
4.	Bilans energetyczny statku, dobór mocy i liczby prądnic. [STCW-5.1.13-9]	EKP1, EKP2, EKP3
5.	Podstawowe i awaryjne źródła energii elektrycznej na statku. Prądnice wałowe. [STCW-5.1.13-10]	EKP3, EKP4
6.	Systemy elektroenergetyczne statku, rozdział energii elektrycznej dużych mocy i przy napięciu powyżej 1 kV. [STCW-5.1.13-11]	EKP1
7.	Synchronizacja i praca równoległa prądnic okrętowych. [STCW-5.1.13-12]	EKP2
8.	Układy regulacji napięcia prądnic okrętowych. [STCW-5.1.13-14]	EKP2, EKP4
9.	Rozdzielnice energii elektrycznej i ich wyposażenie. [STCW-5.1.13-15]	EKP1
10.	Układy zasilania elektrycznych napędów głównych. [STCW-5.1.13-16]	EKP1
11.	Zaliczenie.	EKP1, EKP2, EKP3, EKP4, EKP5

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

## 50. Pracownia problemowa

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 6

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



## 51. Seminarium problemowe

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

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

### Treści programowe:

#### Semestr 7

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

## 52. Praca dyplomowa

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

SYMBOL	PO ZAKOŃCZENIU PRZEDMIOTU STUDENT POTRAFI:	ODNIESIENIE DO EKP
EKP1	Potrafi samodzielnie rozwiązać wcześniej zdefiniowane zadanie inżynierskie w oparciu o kompetencje uzyskane w czasie studiów.	K_U01, K_U02, K_K03
EKP2	Potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu technicznego.	K_K02
EKP3	Potrafi samodzielnie dokształcić się zakresie potrzebnym do rozwiązania zadania inżynierskiego z obszaru kompetencji uzyskanych w trakcie studiów w oparciu o dane literaturowe zarówno w języku polskim, jak i angielskim.	K_U_01, K_U01, K_U03, K_U04, K_K05, K_K06
EKP4	Posiada świadomość ciągłego dokształcania oraz propagowania wiedzy i opinii wśród współpracowników i otoczenia społecznego.	K_U_01, K_K07, K_K05
EKP5	Posiada umiejętność współpracy w zespołach międzynarodowych.	K_U02, K_U03, K_K07

### Treści programowe:

#### Semestr 8

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