



AKADEMIA MARYNARKI WOJENNEJ
im. Bohaterów Westerplatte
WYDZIAŁ MECHANICZNO-ELEKTRYCZNY

PROGRAM STUDIÓW

Kierunek studiów: mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów: studia I stopnia
Profil studiów: praktyczny

*Program studiów ustalony uchwałą Senatu Akademii Marynarki Wojennej
im. Bohaterów Westerplatte nr 24/2022 z dnia 26.05.2022 roku*

**Obowiązuje studentów rozpoczynających kształcenie
od roku akademickiego 2022/2023**

Gdynia
2022



**AKADEMIA MARYNARKI WOJENNEJ
im. Bohaterów Westerplatte
WYDZIAŁ MECHANICZNO-ELEKTRYCZNY**

PROGRAM STUDIÓW

Kierunek studiów: mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów: studia I stopnia
Profil studiów: praktyczny

Specjalności studiów:

- eksploatacja siłowni okrętowych (ESO)
- eksploatacja mechanicznych urządzeń przemysłowych (EMUP)
- technologiczne wsparcie produkcji okrętów (TWPO)
- alternatywne źródła energii w gospodarce morskiej (AŻEwGM)

SPIS TREŚCI

1.	ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE DLA PROGRAMU STUDIÓW.....	6
2.	INFORMACJE OGÓLNE	8
2.1.	Ogólna charakterystyka uczelni.....	8
2.2.	Charakterystyka kierunku studiów.....	9
2.3.	Opis sylwetki absolwenta	11
2.4.	Warunki ukończenia studiów	12
3.	MODUŁ KIERUNKOWY	13
3.1.	Opis zakładanych efektów uczenia się określonych dla danego kierunku studiów w kategoriach wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych i ich odniesienie do poziomu PRK	13
3.2.	Sposoby weryfikacji kierunkowych efektów uczenia się	17
3.3.	Macierz pokrycia kierunkowych efektów uczenia się.....	17
4.	MODUŁ SPECJALISTYCZNY.....	19
4.1.	Opis zakładanych efektów uczenia się kształcenia specjalistycznego dla poszczególnych specjalności w kategoriach wiedzy, umiejętności, kompetencji	19
4.2.	Opis procesu kształcenia	22
4.3.	Sposoby weryfikacji zakładanych specjalistycznych efektów uczenia się.....	25
4.4.	Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia	26
5.	KALENDARZOWY PLAN STUDIÓW (HARMONOGRAM STUDIÓW)	29
6.	PLAN STUDIÓW.....	30
7.	PRZEDMIOTOWY PROGRAM STUDIÓW	38
7.1.	PRZEDMIOTY MODUŁU KIERUNKOWEGO	38
7.1.1.	PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA PODSTAWOWEGO.....	38
A.I.1.	JĘZYK ANGIELSKI	38
A.I.2.	WYCHOWANIE FIZYCZNE	41
A.I.3.	TECHNOLOGIA INFORMACYJNA	43
A.I.4.	ERGONOMIA I BHP	44
A.I.5.	FIZYKA	46
A.I.6.	MATEMATYKA.....	47
A.I.7.	MECHANIKA TECHNICZNA	48
A.I.8.	WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW I TEORIA MES	50
A.I.9.	TEORIA DRGAŃ	53
A.I.10.	MECHANIKA PŁYNÓW.....	54
A.I.11.	HISTORIA POLSKI – WYBRANE ASPEKTY.....	56
A.I.12.a	PODSTAWY EKONOMII	57
A.I.12.b	PODSTAWY PRAWA	58
A.I.12.c	WPROWADZENIE DO PSYCHOLOGII.....	59
A.I.12.d	PODSTAWY SOCJOLOGII	60
A.I.12.e	PODSTAWY STOSUNKÓW MIĘDZYNARODOWYCH	61
A.I.13.a	PODSTAWY BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO.....	62
A.I.13.b	PODSTAWY ZARZĄDZANIA I ORGANIZACJI	64
A.I.13.c	PODSTAWY FILOZOFI I LOGIKI.....	66
A.I.13.d	PODSTAWY PEDAGOGIKI	68
A.I.13.e	HISTORIA TECHNIKI.....	69
A.I.14.	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNYCH	70
7.1.2.	PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA KIERUNKOWEGO.....	71
A.II.1.	GRAFIKA INŻYNIERSKA	71
A.II.2.	NAUKA O MATERIAŁACH	73
A.II.3.	INŻYNIERIA WYTWARZANIA.....	75
A.II.4.	TERMODYNAMIKA	76
A.II.5.	PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN.....	78
A.II.6.	METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE	79
A.II.7.	ELEKTROTECHNIKA OKRĘTOWA	81
A.II.8.	ELEKTRONIKA OKRĘTOWA.....	83
A.II.9.	MASZYNY I NAPĘDY ELEKTRYCZNE	84
A.II.10.	PODSTAWY AUTOMATYKI.....	86

A.II.11.	OCHRONA ŚRODOWISKA MORSKIEGO	87
7.2.	PRZEDMIOTY MODUŁU SPECJALISTYCZNEGO	88
B.1.	MATERIAŁOZNAWSTWO OKRĘTOWE	88
B.2.	TEORIA I BUDOWA OKRĘTU.....	90
B.3.	PRAKTYKA WARSZTATOWA	92
B.4.	WIEDZA MORSKA.....	94
	GRUPA ZAJĘĆ DO WYBORU	95
A.	SPECJALNOŚĆ EKSPLOATACJA SIŁOWNI OKRĘTOWYCH.....	95
B.5.	PŁYNY EKSPLOATACYJNE.....	95
B.6.	OKRĘTOWE SILNIKI TŁOKOWE	97
B.7.	SIŁOWNIE OKRĘTOWE	99
B.8.	SYMULATOR SIŁOWNI OKRĘTOWYCH	104
B.9.	MASZyny I URZĄDZENIA OKRĘTOWE	105
B.10.	AUTOMATYKA OKRĘTOWA.....	106
B.11.	TURBINY OKRĘTOWE	108
B.12.	TECHNOLOGIA REMONTÓW	110
B.13.	KOTŁY OKRĘTOWE	112
B.14.	CHŁODNICTWO, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA OKRĘTOWA.....	113
B.15.	ELEKTRYCZNE URZĄDZENIA OKRĘTOWE.....	115
B.16.	ELEKTROENERGETYKA OKRĘTOWA.....	116
B.17.	EKSPLOATACJA ELEKTRYCZNYCH URZĄDZEŃ OKRĘTOWYCH.....	117
B.18.	ENERGOELEKTRONIKA	118
B.19.	BEZPIECZNA EKSPLOATACJA STATKU.....	119
B.20.	PRAWO I UBEZPIECZENIA MORSKIE.....	121
B.21.	OBRONA PRZECIWAWARYJNA STATKU	122
B.	SPECJALNOŚĆ EKSPLOATACJA MECHANICZNYCH URZĄDZEŃ PRZEMYSŁOWYCH	124
B.5.	CHEMIA WODY, PALIW I SMARÓW	124
B.6.	TŁOKOWE SILNIKI SPALINOWE	126
B.7.	PODSTAWY ENERGETYKI PRZEMYSŁOWEJ.....	128
B.8.	SYMULATOR SIŁOWNI.....	129
B.9.	MASZyny I URZĄDZENIA POMOCNICZE	130
B.10.	AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA.....	133
B.11.	TURBINY PRZEMYSŁOWE	134
B.12.	TECHNOLOGIA NAPRAW URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH.....	136
B.13.	KOTŁY.....	138
B.14.	CHŁODNICTWO, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA	140
B.15.	URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE	142
B.16.	ELEKTROENERGETYKA.....	143
B.17.	EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.....	144
B.18.	ENERGOELEKTRONIKA	146
B.19.	PNEUMATYKA I HYDRAULIKA SIŁOWA.....	147
B.20.	TECHNIKI CYFROWE I SIECI KOMPUTEROWE.....	149
B.21.	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE.....	150
C.	SPECJALNOŚĆ TECHNOLOGICZNE WSPARCIE PRODUKCJI OKRĘTÓW.....	151
B.5.	KOMPUTEROWE WSPARCIE PRAC INŻYNIERSKICH	151
B.6.	OKRĘTOWE SILNIKI TŁOKOWE	152
B.7.	SIŁOWNIE OKRĘTOWE	154
B.8.	TECHNOLOGIA PRODUKCJI	159
B.9.	MASZyny I URZĄDZENIA OKRĘTOWE	160
B.10.	AUTOMATYKA OKRĘTOWA.....	161
B.11.	TURBINY OKRĘTOWE	163
B.12.	TECHNOLOGIA REMONTÓW	165
B.13.	KOTŁY OKRĘTOWE	167
B.14.	CHŁODNICTWO, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA OKRĘTOWA.....	168
B.15.	PODSTAWY ZARZĄDZANIA PROCESÓW LOGISTYCZNYCH.....	170
B.16.	NORMALIZACJA I ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ	171
B.17.	PROJEKT PRZEJŚCIOWY	172
B.18.	PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH	173
B.19.	PLANOWANIE, ZARZĄDZANIE I STEROWANIE PRODUKCJĄ	174
B.20.	ZARZĄDZANIE ZASOBAMI LUDZKIMI I TECHNIKI NEGOCJACYJNE.....	175

B.21.	PROGRAMOWANIE INŻYNIERSKIE WSPOMAGAJĄCE MODELOWANIE.....	176
D.	SPECJALNOŚĆ ALTERNATYWNE ŹRÓDŁA ENERGII W GOSPODARCE MORSKIEJ.....	177
B.5.	TECHNIKI CZYSTEGO SPALANIA.....	177
B.6.	WYMIANA CIEPŁA	178
B.7.	SILNIKI SPALINOWE ZASILANE PALIWAMI ALTERNATYWNYMI	180
B.8.	MASZYNY PAROWE.....	181
B.9.	PODSTAWY MORSKIEJ ENERGETYKI WIATROWEJ	182
B.10.	URZĄDZENIA POMOCNICZE	183
B.11.	PALIWA I SMARY	186
B.12.	BUDOWA I EKSPLOATACJA OGNIW PALIWOWYCH	187
B.13.	ELEKTRONIKA W ODNAWIALNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII.....	188
B.14.	ELEKTROTECHNIKA W ODNAWIALNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII	189
B.15.	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE.....	191
B.16.	ANALIZA CYKLU ŻYCIA I ODDZIAŁYWANIA ŚRODOWISKOWEGO URZĄDZEŃ.....	192
B.17.	PNEUMATYKA I HYDRAULIKA	193
B.18.	WYBRANE METODY DIAGNOSTYCZNE MASZYN I URZĄDZEŃ	195
B.19.	SYMULATOR SYSTEMU ENERGETYCZNEGO ZASILANEGO LNG	196
B.20.	MAGAZYNOWANIE ENERGII I ENERGIA WÓD MORSKICH	197
B.21.	EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA	198
B.22.	PODSTAWY FOTOWOLTAIKI	199
7.3.	PRACA DYPLOMOWA.....	200
C.1.	SEMINARIUM DYPLOMOWE.....	200
C.2.	PRACA DYPLOMOWA.....	201
7.4.	PRAKTYKA ZAWODOWA I SZKOLENIA SPECJALISTYCZNE	202
7.4.1.	SZKOLENIA SPECJALISTYCZNE.....	202
D.1.	SZKOLENIE MOTOROWODNE	202
D.2.	SZKOLENIE ŻEGLARSKIE	203
D.3.	PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE INDYWIDUALNYCH TECHNIK RATUNKOWYCH	204
D.4.	PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ – STOPIEŃ PODSTAWOWY	206
D.5.	PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE PROBLEMATYKI OCHRONY STATKU.....	207
D.6.	PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE DOWODZENIA SIŁOWNIĄ OKRĘTOWĄ.....	208
D.7.	PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE OCHRONY RZECIWPOŻAROWEJ – STOPIEŃ WYŻSZY	209
D.8.	PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE ELEMENTARNYCH ZASAD UDZIELANIA PIERWSZEJ POMOCY MEDYCZNEJ.....	210
D.9.	PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA WŁASNEGO I ODPOWIEDZIALNOŚCI WSPÓLNEJ	211
D.10.	PRZESZKOLENIE W CELU UZYSKANIA ŚWIADECTWA RATOWNIKA	212
D.11.	PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE UDZIELANIA PIERWSZEJ POMOCY MEDYCZNEJ	213
7.4.2.	PRAKTYKA ZAWODOWA	215
E.1.	PRAKTYKA ZAWODOWA	216
8.	OPINIA SAMORZĄDU STUDENCKIEGO.....	217

1. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE DLA PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów	mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil studiów	praktyczny
Forma studiów	studia stacjonarne
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	6
Przyporządkowanie kierunku do dziedzin i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się zakładane efekty uczenia się	dziedzina: nauki inżynierijsko-techniczne dyscypliny: - inżynieria mechaniczna, - automatyka, elektronika i elektrotechnika
Dyscyplina wiodąca	inżynieria mechaniczna – 85%
Pozostałe dyscypliny	automatyka, elektronika i elektrotechnika – 15%
Specjalności studiów:	A. eksploatacja siłowni okrętowych (ESO), B. eksploatacja mechanicznych urządzeń przemysłowych (EMUP), C. technologiczne wsparcie produkcji okrętów (TWPO), D. alternatywne źródła energii w gospodarce morskiej (AŻEwGM).
Liczba semestrów	7
Łączna liczba godzin w tym:	5 858
a) prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	2 431 (+ 720 praktyki zawodowe = 3 151)
b) godzin niekontaktowych	2 707
c) praktyk zawodowych	720 (24 tygodnie)
Liczba godzin szkoleń i kursów STCW (dotyczy tylko specjalności studiów ESO)	182
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	224,5
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć:	
a) prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	96,7 (+ 24,0 praktyki zawodowe = 120,7)
b) z godzin niekontaktowych	103,8
c) z praktyk zawodowych	24,0
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (min. 5)	10,0
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (więcej niż 50% punktów ECTS)	153,5 (68,4%)
Łączna liczba punktów ECTS przypisanych do danej dyscypliny, do której	

przyporządkowany jest kierunek studiów: - inżynieria mechaniczna (wiodąca) - automatyka, elektronika i elektrotechnika	190,8 (85%) 33,7 (15%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom lub grupom zajęć do wyboru (minimum 30% punktów ECTS)	94,0 (41,9%)
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	24 tygodnie, 24 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego (minimum 60 godzin)	90 (60 godz. zajęć kontaktowych)

2. INFORMACJE OGÓLNE

2.1. Ogólna charakterystyka uczelni

Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte jest kontynuatorką utworzonej w 1922 roku Oficerskiej Szkoły Marynarki Wojennej z siedzibą w Toruniu. Akademia, będąca publiczną, akademicką uczelnią wyższą, służy obronności i bezpieczeństwu Rzeczypospolitej Polskiej, gospodarce narodowej, społeczeństwu oraz nauce poprzez kształcenie studentów, rozwój kadry naukowej i prowadzenie badań naukowych. Uczelnia pielęgnuje swoje tradycje i wychowuje studentów na ludzi odważnych, mądrych i prawych, w duchu odpowiedzialności zawodowej i obywatelskiej.

Akademia Marynarki Wojennej stanowi integralną część narodowego systemu szkolnictwa wyższego i nauki. Uczelnia aktywnie uczestniczy w kształtowaniu obronności Rzeczypospolitej Polskiej, zespalaając w swojej działalności kształcenie i wychowanie studentów oraz prowadzenie badań naukowych, służących potrzebom Sił Zbrojnych RP, a zwłaszcza Marynarki Wojennej RP oraz gospodarki morskiej.

Cała wspólnota Akademii Marynarki Wojennej dba o dobre imię swojej Uczelni. Od wszystkich pracowników Uczelni oczekuje się pełnego zaangażowania i oddania sprawom studentów i prowadzeniu badań naukowych oraz dbałości o wiarygodność wypowiedzianych słów. Od studentów Uczelnia oczekuje rzetelności studiowania oraz godnej postawy w życiu akademickim i społecznym. Administracja służy całej społeczności pomocą, radą i wszechstronną dbałością o sprawy pracowników i studentów.

Uczelnia prowadzi na wysokim poziomie kształcenie, innowacyjne badania i działalność ekspercką, a w myśl przesłania *Amor Patriae Suprema Lex* (Miłość Ojczyzny Najwyższym Prawem) oraz misyjnego powołania *Morze, Ojczyzna, Obowiązek* – kształtuje poczucie godności, patriotyzmu i honoru oraz odpowiedzialności za losy Ojczyzny i spraw morskich.

Wizją Uczelni jest bycie akademicką uczelnią publiczną będącą innowacyjnym centrum naukowo-dydaktycznym na europejskiej mapie szkolnictwa wojskowego oraz morskiego w obszarze obronności, edukacji, bezpieczeństwa i gospodarki morskiej.

Obecnie AMW oprócz kandydatów na żołnierzy zawodowych (podchorążych) kształci również oficerów i studentów cywilnych na czterech wydziałach:

- Wydziale Nawigacji i Uzbrojenia Okrętowego (WNIUO),
- Wydziale Mechaniczno-Elektrycznym (WME),
- Wydziale Dowodzenia i Operacji Morskich (WDiOM),
- Wydziale Nauk Humanistycznych i Społecznych (WNHiS).

Obecnie w Uczelni zatrudnionych jest 244 pracowników naukowo-dydaktycznych – 12 z tytułem profesora, 49 ze stopniem doktora habilitowanego, 97 ze stopniem doktora lub doktora inżyniera oraz 85 ze stopniem magistra lub magistra inżyniera. W 2022 r. AMW świętuje jubileusz 100-lecia polskiego morskiego szkolnictwa wojskowego. W ostatnich latach średnio w ciągu roku akademickiego w uczelni kształciło oraz szkoliło się do 8000 studentów, kursantów i oficerów. Rekordowo naukę rozpoczynało nawet 1500 nowych studentów, a na I i II stopniu studiów kształciło się prawie 4000 osób. W murach AMW studenci i kursanci zdobywają nie tylko wiedzę, lecz także umiejętności praktyczne, uczelnia jest bowiem wyposażona w dużą liczbę symulatorów i laboratoriów.

Obecnie studenci wojskowi kształcą się na pięciu kierunkach: nawigacji, mechanice i budowie maszyn, mechatronice, informatyce oraz systemach informacyjnych w bezpieczeństwie.

Studenci cywilni mają z kolei do wyboru trzynaście kierunków: nawigację, informatykę, mechanikę i budowę maszyn, automatykę i robotykę, mechatronikę, bezpieczeństwo narodowe, bezpieczeństwo wewnętrzne, bezpieczeństwo w transporcie, spedycji i logistyce, systemy

informacyjne w bezpieczeństwie, technologicie kosmiczne i satelitarne, stosunki międzynarodowe, wojsko w systemie służb publicznych oraz pedagogikę.

Ponadto oferta dydaktyczna uczelni obejmuje kilkadziesiąt kierunków studiów podyplomowych (z reguły dwusemestralnych), w których tematyce i organizacji w pełni uwzględniono aktualne zapotrzebowanie oraz warunki rynkowe. Prowadzone są wojskowe studia podyplomowe, takie jak: taktyka marynarki wojennej, morską sztuką operacyjną oraz cywilne studia podyplomowe, w tym m.in.: zarządzanie kryzysowe, zarządzanie logistyką, nawigacja satelitarna, hydrografia morską, ochrona danych osobowych i informacji niejawnych w stosunkach międzynarodowych, przygotowanie pedagogiczne, edukacja dla bezpieczeństwa, dyplomacja, bezpieczeństwo imprez masowych, działalność organizacji pozarządowych w UE czy gerontologia.

Wydział Mechaniczno-Elektryczny jest podstawową jednostką organizacyjną Akademii Marynarki Wojennej. Podstawowym celem działalności Wydziału jest kształcenie kadr morskich, specjalistycznych, dydaktycznych i naukowych dla potrzeb Marynarki Wojennej i gospodarki morskiej, a w szczególności:

- 1) kształcenie zawodowe studentów poprzez kształtowanie postaw, praworządności, zdyscyplinowania, wysokiej etyki zawodowej i odpowiedzialności;
- 2) propagowanie i rozwijanie wiedzy o morzu, technologiach okrętownictwa, kulturze morskiej i Marynarce Wojennej.

Kadra naukowo-dydaktyczna WM-E to 78 nauczycieli akademickich w tym 20 samodzielnych pracowników naukowych (2 profesorów i 18 doktorów habilitowanych), 32 pracowników ze stopniem doktora lub doktora inżyniera oraz 26 pracowników ze stopniem magistra lub magistra inżyniera.

Wydział posiada uprawnienia do prowadzenia studiów I i II stopnia na kierunkach: mechanika i budowa maszyn, mechatronika, automatyka i robotyka oraz studiów I stopnia na kierunku informatyka.

Kształcenie na kierunku „mechanika i budowa maszyn” odbywa się zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.) oraz Konwencją STCW 78/95 (Międzynarodowa konwencja o wymaganiach w zakresie wyszkolenia marynarzy, wydawania świadectw oraz pełnienia wacht (ang. Standards of Training, Certification and Watchkeeping)), co jest potwierdzone certyfikatem Ministra Gospodarki Morskiej z 1 lipca 2006 roku. W 2020 roku komisja STCW odbyła kontrolę, a Wydział zaktualizował certyfikat na zgodność kształcenia z wymaganiami konwencji STCW. W 2019 roku Państwowa Komisja Akredytacyjna odbyła kontrolę i Wydział otrzymał ocenę pozytywną.

Od 1987 roku Wydział posiada uprawnienia do nadawania stopnia naukowego doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn (obecnie inżynieria mechaniczna).

Wydział prowadzi szeroką i wielostronną współpracę z gospodarką kraju, zwłaszcza z gospodarką morską. Realizowana jest ona poprzez takie formy działalności jak prace badawcze, badawczo-rozwojowe, teoretyczne, a także opracowania studyjne i konstrukcyjne oraz różnego rodzaju analizy, ekspertyzy i opinie. Bliskie związki z przemysłem obronnym i okrętowym sprawiają, że Wydział ma swój istotny wkład w rozwój gospodarczy regionu nadmorskiego Polski.

2.2. Charakterystyka kierunku studiów

Kierunek studiów *mechanika i budowa maszyn* o profilu praktycznym nawiązuje do aktualnych potrzeb w zakresie kształcenia absolwentów spełniających wymagania i potrzeby

współczesnego i przyszłego wojskowego oraz cywilnego rynku pracy w obszarze bezpieczeństwa państwa oraz gospodarki morskiej.

Kierunek studiów mechanika i budowa maszyn wpisuje się również w „Strategię rozwoju Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte na lata 2021–2025”, stanowiącą załącznik do Uchwały nr 5/2021 Senatu AMW z dnia 21 stycznia 2021 r., w następujących zakresach:

- dostosowania lub przygotowania nowej oferty programów studiów, studiów podyplomowych i kursów, oraz ich realizacja dla potrzeb Sił Zbrojnych RP, a szczególnie Marynarki Wojennej RP oraz rynku cywilnego;
- zoptymalizowania oferty edukacyjnej Uczelni, na kierunkach przyporządkowanych do wybranych dyscyplin naukowych w dziedzinie nauk społecznych, inżynieryjno-technicznych oraz ścisłych i przyrodniczych dla potrzeb Sił Zbrojnych RP, w szczególności Marynarki Wojennej RP, bezpieczeństwa państwa, gospodarki morskiej oraz służących wychowaniu, a także kształceniu studentów zagranicznych, w tym przedstawicieli służb mundurowych innych państw;
- unowocześnienia i uatrakcyjnienia oferty studiów poprzez wprowadzenie nowych kierunków i specjalności związanych z potrzebami rynku pracy.

Program studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn jest zgodny z wymaganiami Konwencji STCW 78/95, co jest potwierdzone właściwym certyfikatem Ministra Infrastruktury z 27 listopada 2020 roku. Od 1 października 2001 r. kształcenie na Wydziale podlega procedurom Systemu Jakości ISO 9001:2015, co jest potwierdzone stosownym certyfikatem „w zakresie kształcenia studentów w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym na poziomie I, II i III stopnia (...)”.

Studia dla kandydatów na studentów przyjmowanych do Akademii Marynarki Wojennej na studia I stopnia, na kierunku mechanika i budowa maszyn, począwszy od roku akademickiego 2022/2023 w formie studiów stacjonarnych, charakteryzują się następującą formą organizacyjną:

1. Uczelnia kształtuje cechy osobowo-zawodowe oraz wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne niezbędne absolwentowi w procesie ciągłym od chwili rozpoczęcia studiów do dnia egzaminu dyplomowego. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne określone dla absolwenta są rozliczane w ramach rygorów dydaktycznych objętych programem studiów.
2. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych określone dla absolwenta studiów na danym kierunku są podbudowywane przedmiotowymi efektami uczenia się. Metody weryfikacji kierunkowych efektów uczenia się zostały opisane w pkt. 3.2. Metody weryfikacji specjalistycznych efektów uczenia się zostały opisane w pkt. 4.3.
3. Student ma możliwość wyboru grupy zajęć, którym przyporządkowano powyżej 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów. Student dokonuje powyższego wyboru na początku IV semestru nauki. W zależności od wyboru grupy zajęć student ma możliwość ukończenia studiów z jedną z poniższych specjalności studiów:
 - A. eksploatacja siłowni okrętowych (ESO),
 - B. eksploatacja mechanicznych urządzeń przemysłowych (EMUP),
 - C. technologiczne wsparcie produkcji okrętów (TWPO),
 - D. alternatywne źródła energii w gospodarce morskiej (AŻEwGM).
4. Kierunkowe efekty uczenia się i specjalistyczne efekty uczenia się oraz treści kształcenia grupy zajęć (przedmiotów) przypisanych specjalności studiów *eksploatacja siłowni okrętowych* są skorelowane z wymaganiami *Międzynarodowej Konwencji o wymaganiach w zakresie wyszkolenia marynarzy, wydawania świadectw oraz pełnienia wacht* (Konwencja STCW 78/95), a ich realizacja podlega nadzorowi przez Ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej.

5. Rok studiów składa się z dwóch semestrów: zimowego oraz letniego. W każdym semestrze przewidziano 15 tygodni zajęć dydaktycznych w Uczelni, średnio po 5 godz. dziennie.
6. W trakcie roku akademickiego Uczelnia organizuje kursy i szkolenia – zgodnie z Konwencją STCW 78/95 - niezbędne do uzyskania uprawnień na poziomie operacyjnym na kierunku mechanika i budowa maszyn w specjalności studiów *eksploatacja siłowni okrętowych* w dziale maszynowym (w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 28 lutego 2014 r. w sprawie ramowych programów szkoleń i wymagań egzaminacyjnych dla marynarzy działu maszynowego (Dz. U. z 2014 r. poz. 536) oraz Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 23 kwietnia 2018 r. w sprawie wyszkolenia i kwalifikacji członków załóg statków morskich (Dz. U. z 2018 r. poz. 802)).
7. Po zakończeniu każdego semestru letniego organizowane są praktyki w zakładach przemysłowych w wymiarze średnio 8 tygodni.
8. Obowiązkowe szkolenia i kursy oraz praktyka zawodowa objęte programem studiów są traktowane na równi z zajęciami dydaktycznymi.
9. Dla specjalności studiów *eksploatacja siłowni okrętowych* egzamin dyplomowy spełnia kryteria ustalone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z 4 lutego 2016 r. w sprawie uznania egzaminu dyplomowego w uznanych uczelniach za równoważny z egzaminem kwalifikacyjnym na poziomie operacyjnym (Dz. U. z 2016 r. poz. 220).
10. Po ukończeniu studiów absolwent otrzymuje dyplom inżyniera.

2.3. Opis sylwetki absolwenta

Sylwetka absolwenta studiów I stopnia kierunku mechanika i budowa maszyn kształtowana jest poprzez osiąganie kierunkowych i specjalistycznych efektów uczenia się.

Absolwent studiów, w zależności od ukończonej specjalności studiów, jest przygotowany do:

- kierowania obsadą działu maszynowego,
- podejmowania racjonalnych decyzji eksploatacyjnych w trudnych, morskich warunkach użytkowania siłowni okrętowej,
- prowadzenia gospodarki materiałowej zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- prowadzenia projektów oraz badań naukowych w jednostkach naukowo-badawczych,
- kontynuacji edukacji na studiach II stopnia.

Specjalistyczne kwalifikacje absolwenta obejmują w szczególności:

- umiejętność eksploatacji i projektowania siłowni okrętowych i systemów ogólnookrętowych,
- znajomość budowy, zasady działania i eksploatacji napędów oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- umiejętność posługiwania się systemami informatycznymi wspomagającymi projektowanie maszyn i urządzeń,
- znajomość systemów sterowania oraz systemów wytwarzania energii elektrycznej,
- teoretyczną i praktyczną znajomość zagadnień diagnostyki, regulacji i sterowania maszyn i urządzeń.

2.4. Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia studiów jest łącznie:

- uzyskanie zaliczeń i zdanie egzaminów z przedmiotów modułów kierunkowego oraz specjalistycznego objętych programem studiów,
- uzyskanie zaliczeń z praktyk, szkoleń oraz kursów objętych programem studiów,
- złożenie i obrona pracy dyplomowej inżynierskiej,
- zdanie egzaminu dyplomowego.

3. MODUŁ KIERUNKOWY

3.1. Opis zakładanych efektów uczenia się określonych dla danego kierunku studiów w kategoriach wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych i ich odniesienie do poziomu PRK

Kierunek studiów mechanika i budowa maszyn przyporządkowany jest do dziedziny nauk inżyneryjno-technicznych w dyscyplinach naukowych inżynieria mechaniczna (85%) oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika (15%).

Absolwent kierunku studiów mechanika i budowa maszyn powinien posiadać kwalifikacje pierwszego stopnia (tytuł zawodowy inżynier) – 6 poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK).

W tabeli poniżej przedstawiono założone efekty uczenia się dla kierunku mechanika i budowa maszyn oraz ich odniesienie do charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji tj.:

- charakterystyk I stopnia (uniwersalnych) efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK,
- charakterystyk II stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego;
- charakterystyk II stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK, typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

Objaśnienie oznaczeń do tabeli:

a) kody symboli kierunkowych efektów uczenia się:

- **W** – kategoria wiedzy, **U** – kategoria umiejętności, **K** – kategoria kompetencji społecznych,
- **01, 02, 03** i kolejne – numer efektu uczenia się;

b) odniesienie do charakterystyk PRK:

- **P6U** – charakterystyki I stopnia (uniwersalne) odpowiadające kształceniu na studiach I stopnia - 6 poziom PRK,

po znaku podkreślenia:

W – wiedza, **U** – umiejętności, **K** – kompetencje społeczne;

- **P6S** – charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego odpowiadające kształceniu na studiach I stopnia - 6 poziom PRK,

po znaku podkreślenia:

W – wiedza (rozszerzenie: **G** = głębia i zakres, **K** = kontekst),

U – umiejętności (rozszerzenie: **W** = wykorzystanie wiedzy, **K** = komunikowanie się,

O = organizacja pracy, **U** = uczenie się),

K – kompetencje społeczne (rozszerzenie: **K** = krytyczna ocena,

O = odpowiedzialność, **R** = rola zawodowa),

inż – efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich.

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk I stopnia (uniwersalnych) na poziomie 6 PRK	Odniesienie do: - charakterystyk II stopnia na poziomie 6 PRK; - charakterystyk II stopnia na poziomie 6 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
Kategoria efektów: WIEDZA – zna i rozumie:			
W01	w zaawansowanym stopniu zakres matematyki obejmujący algebrę, analizę, probabilistykę oraz rachunek różniczkowy, liczby zespolone, rachunek całkowy, statystykę opisową i matematyczną niezbędną do opisu i modelowania zjawisk zachodzących w maszynach i silnikach cieplnych	P6U_W	P6S_WG
W02	w zaawansowanym stopniu zjawiska i procesy fizyczne, analizę zjawisk fizycznych, rozwiązywanie zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki	P6U_W	P6S_WG P6S_WG_inż
W03	w zaawansowanym stopniu zakres rysunku technicznego dotyczący sposobów odwzorowywania konstrukcji, obowiązujące normy rysunku technicznego i maszynowego, a w szczególności zasady wykonywania szkiców i rysunków technicznych w rzutach prostokątnych, sposoby odwzorowania przestrzeni	P6U_W	P6S_WG P6S_WG_inż
W04	podstawowe prawa mechaniki teoretycznej i mechaniki ciała odkształcalnego, podstawy projektowania i obliczeń wytrzymałościowych elementów maszyn	P6U_W	P6S_WG P6S_WG_inż
W05	w zaawansowanym stopniu metody analizy liniowych obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego oraz zasady działania i właściwości podstawowych elementów elektrycznych, budowę i zasadę działania wybranych analogowych liniowych i nieliniowych układów elektronicznych oraz zasady działania i właściwości podstawowych elementów półprzewodnikowych	P6U_W	P6S_WG P6S_WG_inż
W06	podstawowe zagadnienia z teorii pomiarów i zasad przetwarzania sygnału pomiarowego oraz budowę, zasadę działania i zasady posługiwania się podstawowymi przyrządami i narzędziami pomiarowymi	P6U_W	P6S_WG P6S_WG_inż
W07	w zaawansowanym stopniu zasady właściwej eksploatacji urządzeń elektrycznych oraz systemu rozdziału i dystrybucji energii elektrycznej	P6U_W	P6S_WG P6S_WG_inż
W08	w zaawansowanym stopniu zjawiska i procesy zachodzące w maszynach i silnikach cieplnych	P6U_W	P6S_WG P6S_WG_inż
W09	zasady porównywania podstawowych właściwości mechanicznych, technologicznych i eksploatacyjnych materiałów konstrukcyjnych,	P6U_W	P6S_WG P6S_WG_inż
W10	zasady stosowania technologii wytwarzania materiałów inżynierskich w celu kształtowania postaci, struktury i własności produktów oraz zasady wykorzystania przy tym wspomagających programów komputerowych	P6U_W	P6S_WG P6S_WG_inż
W11	podstawowe sposoby organizacji zarządzania, definicję i istotę zarządzania, elementy organizacji oraz jej otoczenia, typy osobowości oraz stosowane przez nich style kierowania	P6U_W	P6S_WK

W12	zasady uwzględniania aspektów ekologicznych i ochrony środowiska przyrodniczego w rozwiązaniach technicznych i technologicznych, zasady regulacji prawnych w tym zakresie	P6U_W	P6S_WK
W13	podstawową wiedzę ergonomiczną w zakresie organizowania pracy oraz podstawowe zasady projektowania stanowisk pracy	P6U_W	P6S_WK
W14	zasady korzystania z literatury specjalistycznej oraz metodykę redagowania pracy dyplomowej	P6U_W	P6S_WK
W15	zasady planowania i prowadzenia eksperymentów oraz analizy wyników badań	P6U_W	P6S_WK P6S_WK_inż
Kategoria efektów: UMIEJĘTNOŚCI – potrafi:			
U01	wykorzystywać aparat matematyczny z zakresu algebry, rachunku różniczkowego, liczb zespolonych, rachunku całkowego, statystyki opisowej i matematycznej do opisu zjawisk i modelowania zjawisk i procesów, posługiwać się metodami matematycznymi w rozwiązywaniu problemów technicznych	P6U_U	P6S_UW P6S_UW_inż
U02	dobierać odpowiednią metodę pomiarową i oszacować błąd wykonanego pomiaru	P6U_U	P6S_UW P6S_UW_inż
U03	odwzorowywać i wymiarować elementy maszyn zgodnie z obowiązującymi normami, odwzorować przestrzeń trójwymiarową na płaszczyźnie rysunku, wykorzystywać programy CAD i CAE	P6U_U	P6S_UW P6S_UW_inż
U04	obliczać siły działające na nieskomplikowane (statycznie wyznaczalne) konstrukcje inżynierskie w stanie równowagi oraz matematycznie opisać ten stan, obliczać parametry ruchu konstrukcji złożonej z większej liczby sztywnych członów	P6U_U	P6S_UW P6S_UW_inż
U05	rozwiązywać problemy z zakresu analizy statycznej belek, słupów, ram i kratownic, wykonać analizę wyężenia elementów maszyn	P6U_U	P6S_UW P6S_UW_inż
U06	wykonywać obliczenia sił wywieranych przez ciecze na ściany naczyń i konstrukcji zanurzonych w cieczy w stanie równowagi, obliczeń parametrów przepływu płynów w rurociągach i kanałach, obliczeń sił działających na konstrukcje przemieszczające się w płynach oraz stosować poznane twierdzenia mechaniki płynów do elementarnych obliczeń inżynierskich	P6U_U	P6S_UW P6S_UW_inż
U07	analizować procesy energetyczne towarzyszące eksploatacji maszyn, silników cieplnych oraz elektrycznych	P6U_U	P6S_UW P6S_UW_inż
U08	dokonywać właściwego doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych,	P6U_U	P6S_UW P6S_UW_inż
U09	właściwie dobierać i stosować technologie wytwarzania materiałów, w tym wykorzystywać programy komputerowego wspomaganie projektowania procesów technologicznych do obsługi obrabiarek CNC	P6U_U	P6S_UW P6S_UW_inż
U10	prawidłowo interpretować pojęcie przewodzenia oraz różnice występujące pomiędzy kierowaniem i przewodzeniem, definicje decyzji i procesu decyzyjnego, systemu planowania, organizowania oraz motywowania i kontrolowania; stosować teorię organizacji i zarządzania do kierowania zespołem ludzi oraz rozwiązywania problemów planistyczno-decyzyjnych	P6U_U	P6S_UK P6S_UO

U11	posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, oraz czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń, systemów i narzędzi informatycznych, literatury fachowej, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego	P6U_U	P6S_UK
U12	samodzielnie i kreatywnie korzystać z literatury technicznej oraz prezentować rezultaty pracy w postaci opracowania autoreferatu	P6U_U	P6S_UK
U13	praktycznie wykorzystywać podstawowe zasady obsługi sprzętu komputerowego oraz wykorzystywać wiedzę o podstawowych systemach operacyjnych	P6U_U	P6S_UW
U14	tworzyć stron www oraz wykorzystywać Internet jako źródło informacji, stosować pakiet MS Office do wspomagania pracy inżyniera mechanika oraz tworzyć algorytmy i opisywać je w wybranych językach programowania w celu rozwiązywania średnio złożonych problemów inżynierskich	P6U_U	P6S_UW P6S_UW_inż
U15	wiązać funkcjonujące obiekty w systemy, procesy i usługi	P6U_U	P6S_UW P6S_UW_inż
U16	samodzielnie planować i realizować uczenie się przez całe życie	P6U_U	P6S_UU
Kategoria efektów: KOMPETENCJE SPOŁECZNE – jest gotów do:			
K01	artykułowania, zgodnie z zasadami gramatyki, w formie pisemnej i ustnej pojęć oraz opisów zjawisk; zrozumienia tekstów technicznych z zakresu studiowanego kierunku	P6U_K	P6S_KK
K02	przekazywania fachowej wiedzy technicznej współpracownikom i podwładnym w sposób prosty i zrozumiały; formułowania i przekazywania wiedzy i opinii w zakresie swojej specjalizacji	P6U_K	P6S_KO
K03	ciągłego dokształcania się (studia drugiego stopnia, studia trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	P6U_K	P6S_KK
K04	świadomego ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6U_K	P6S_KO
K05	świadomej oceny ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO
K06	świadomej oceny roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; zrozumienia potrzeby formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii mechanicznej i innych aspektów działalności inżyniera-mechanika oraz podejmowania starań, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	P6S_KR

3.2. Sposoby weryfikacji kierunkowych efektów uczenia się

Przyjęte efekty uczenia się dla kierunku studiów mechanika i budowa maszyn weryfikowane są na różnych etapach kształcenia poprzez rozliczanie wszystkich przedmiotów, w tym seminarium dyplomowego i przygotowania pracy dyplomowej jak i w trakcie egzaminu dyplomowego.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta dla poszczególnych przedmiotów określono w opisach przedmiotów, które są integralną częścią niniejszego programu. Wśród najczęściej stosowanych metod weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się wyróżnić można następujące:

- egzaminy,
- prace pisemne,
- rozwiązywanie zadań problemowych,
- kolokwia,
- projekty,
- sprawozdania z zajęć laboratoryjnych,
- prezentacje multimedialne indywidualne lub grupowe,
- wypowiedzi ustne, aktywność w ramach dyskusji,
- zadania wykonywane w grupie, zarówno w trakcie zajęć z nauczycielem akademickim, jak i w trakcie czasu przeznaczanego na pracę własną studenta,
- egzamin dyplomowy / obrona pracy dyplomowej.

Najważniejszymi źródłami weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się są:

- analiza pracy studenta w trakcie i po zakończeniu kształcenia w ramach danego przedmiotu,
- opinie opiekunów praktyk,
- przygotowanie i analiza pracy dyplomowej.

Uwadze poddano również weryfikację efektów uczenia się o charakterze umiejętnościowym/praktycznym, realizowanych zarówno na zajęciach tzw. kontaktowych, jak i w ramach pracy własnej studenta.

W opisach przedmiotów sformułowano efekty uczenia się dla danego przedmiotu, które odnoszą się do efektów uczenia się dla kierunku studiów, charakterystyk I stopnia 6 poziomu PRK oraz charakterystyk II stopnia 6 poziomu PRK.

Osiągnięcie efektów uczenia się dla wszystkich przedmiotów modułów kierunkowego i wybranych przedmiotów modułu specjalistycznego oraz praktyk zawodowych powoduje pokrycie kierunkowych efektów uczenia się.

3.3. Macierz pokrycia kierunkowych efektów uczenia się

Poniżej przedstawiona macierz obrazuje pokrycie kierunkowych efektów uczenia się przez poszczególne przedmioty.

Opracowywanie efektów uczenia się oraz ich weryfikacja są nadzorowane przez Uczelniany Zespół Jakości Kształcenia.

Macierz pokrycia kierunkowych efektów uczenia się

Symbol kierunkowego efektu uczenia się		W01	W02	W03	W04	W05	W06	W07	W08	W09	W10	W11	W12	W13	W14	W15	U01	U02	U03	U04	U05	U06	U07	U08	U09	U10	U11	U12	U13	U14	U15	U16	K01	K02	K03	K04	K05	K06		
Treści kształcenia																																								
A. Moduł kierunkowy																																								
I. Grupa przedmiotów kształcenia podstawowego																																								
A.1.1	Język angielski																																							
A.1.2	Wychowanie fizyczne																																							
A.1.3	Technologia informacyjna																																							
A.1.4	Ergonomia i BHP																																							
A.1.5	Fizyka		X																																					
A.1.6	Matematyka	X																																						
A.1.7	Mechanika techniczna		X	X						X											X	X																		
A.1.8	Wytrzymałość materiałów i teoria MES		X	X						X											X	X																		
A.1.9	Teoria drgań		X	X																	X	X																		
A.1.10	Mechanika płynów		X																				X																	
A.1.11	Historia Polski - wybrane aspekty																																							
A.1.12	przedmiot fakultatywny humanistyczny 1 *																																				X	X	X	
A.1.13	przedmiot fakultatywny humanistyczny 2 *																																			X	X	X	X	
A.1.14	Ochrona własności intelektualnych																																					X	X	
II. Grupa przedmiotów kształcenia kierunkowego																																								
A.II.1	Grafika inżynierska			X																	X																			
A.II.2	Nauka o materiałach									X																X														
A.II.3	Inżynieria wytwarzania										X																X													
A.II.4	Termodynamika		X							X																														
A.II.5	Podstawy konstrukcji maszyn				X					X											X			X																
A.II.6	Metrologia i systemy pomiarowe					X	X													X																				
A.II.7	Elektrotechnika okrętowa		X		X					X																														
A.II.8	Elektronika okrętowa		X		X																																			
A.II.9	Maszyny i napędy elektryczne																							X																
A.II.10	Podstawy automatyki					X	X																																	
A.II.11	Ochrona środowiska morskiego														X																								X	
B. Moduł specjalistyczny																																								
B.1	Materiałoznawstwo okrętowe									X																	X													
B.2	Teoria i budowa okrętu									X												X	X																	
B.3	Praktyka warsztatowa									X	X																													
C. Praca dyplomowa																																								
C.1	Seminarium dyplomowe																X																							
C.2	Praca dyplomowa															X	X												X	X										
E. Praktyki zawodowe																																								
E.1	Praktyka zawodowa								X	X														X				X						X	X	X				

4. MODUŁ SPECJALISTYCZNY

4.1. Opis zakładanych efektów uczenia się kształcenia specjalistycznego dla poszczególnych specjalności w kategoriach wiedzy, umiejętności, kompetencji

W zależności od wyboru grupy zajęć student ma możliwość ukończenia studiów z jedną z poniższych specjalności studiów:

- A. eksploatacja siłowni okrętowych (ESO),
- B. eksploatacja mechanicznych urządzeń przemysłowych (EMUP),
- C. technologiczne wsparcie produkcji okrętów (TWPO),
- D. alternatywne źródła energii w gospodarce morskiej (AŻEwGM).

A. Specjalność *Eksploatacja Siłowni Okrętowych*

Inżynier-mechanik okrętowy powinien posiadać kwalifikacje pierwszego stopnia (tytuł zawodowy inżynier) oraz dodatkowo charakteryzować się kwalifikacjami wynikającymi z realizacji kształcenia specjalistycznego, opisanymi poprzez osiągnięcie określonych efektów uczenia się przedstawionych w poniższej tabeli.

Symbol	SPECJALISTYCZNE EFEKTY UCZENIA SIĘ Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:
Kategoria efektów: WIEDZA	
W_1	posiada wiedzę w zakresie budowy, zasady działania oraz eksploatacji technicznej sprzętu okrętowego działu maszynowego, w tym napędu głównego statku oraz obrony przeciwwawaryjnej (OPA);
W_2	zna zasady efektywnej i bezpiecznej eksploatacji sprzętu działu maszynowego oraz walki o żywotność statku;
W_3	posiada wiedzę dotyczącą prowadzenia dokumentacji oraz gospodarki materiałowej w dziale maszynowym;
W_4	posiada wiedzę dotyczącą eksploatacji technicznej, przeglądów i napraw sprzętu działu maszynowego oraz statku;
W_5	posiada wiedzę dotyczącą organizacji szkolenia w dziale maszynowym, w tym wykorzystania symulatorów i trenażerów w procesie szkolenia;
W_6	zna organizację działu maszynowego oraz organizację wachty w dziale, w tym szczegółowe zadania i obowiązki wynikające z przeznaczenia i specyfiki statku;
W_7	posiada podstawową wiedzę niezbędną do nabycia samodzielnego kierowania działem maszynowym i samodzielnego pełnienia wacht w dziale;
W_8	posiada znajomość zasad bhp, ppoż. oraz ochrony środowiska naturalnego przy eksploatacji mechanizmów głównych i pomocniczych oraz sprzętu OPA;
W_9	zna ogólną technologię przetwarzania ropy naftowej, właściwości fizykochemiczne oraz zasady doboru i klasyfikacji paliw, smarów i wody stosowanej w okrętownictwie.
Kategoria efektów: UMIEJĘTNOŚCI	
U_1	posiada umiejętność obsługi technicznej sprzętu działu maszynowego;
U_2	potrafi wykorzystywać w stopniu zaawansowanym możliwości techniczne sprzętu działu maszynowego w typowych warunkach pływania;
U_3	prawidłowo identyfikuje i rozwiązuje problemy związane z eksploatacją sprzętu działu maszynowego;
U_4	umie organizować i kierować pobieraniem na statek zapasów MPS, a także nadzorować ich przechowywanie, rozchód i uzupełnianie;
U_5	umie planować i realizować działalność szkoleniową w dziale maszynowym oraz ocenić przygotowanie obsady działu do wykonywania zadań służbowych;
U_6	posiada podstawowe umiejętności prowadzenia, nadzorowania oraz aktualizacji dokumentacji szkoleniowej, eksploatacyjnej, naprawczej oraz materiałowej, zgodnie z aktualnymi przepisami dotyczącymi funkcjonowania działu maszynowego;
U_7	potrafi w stopniu podstawowym przygotować dział do remontu oraz nadzorować przebieg prac naprawczych prowadzonych w dziale i na statku, zgodnie z obowiązującymi przepisami;

U_8	zna język angielski w zakresie słownictwa specjalistycznego na poziomie gwarantującym poprawne posługiwanie się dokumentacją techniczną oraz komunikatywność.
Kategoria efektów: KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_1	posiada umiejętność dążenia do opanowania nawyków sprawnego wykonywania obowiązków i czynności wynikających z organizacji działu maszynowego i statku, podczas realizacji zadań w każdych warunkach (w porcie i na morzu);
K_2	posiada wysoką odporność psychofizyczną na trudy pracy na morzu;
K_3	posiada wysoką motywację do pracy oraz kulturę osobistą połączoną z poszanowaniem godności osobistej podwładnych.

B. Specjalność *Eksploatacja Mechanicznych Urządzeń Przemysłowych*

Inżynier-mechanik powinien posiadać kwalifikacje pierwszego stopnia (tytuł zawodowy inżynier) oraz dodatkowo charakteryzować się kwalifikacjami wynikającymi z realizacji kształcenia specjalistycznego, opisanymi poprzez osiągnięcie określonych efektów uczenia się przedstawionych w poniższej tabeli.

Symbol	SPECJALISTYCZNE EFEKTY UCZENIA SIĘ Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:
Kategoria efektów: WIEDZA	
W_1	posiada wiedzę w zakresie budowy oraz zasady działania maszyn przemysłowych, w tym silników oraz mechanizmów pomocniczych;
W_2	zna zasady efektywnej i bezpiecznej eksploatacji maszyn przemysłowych;
W_3	posiada wiedzę dotyczącą prowadzenia dokumentacji eksploatacyjnej i materiałowej użytkowanego sprzętu;
W_4	posiada wiedzę dotyczącą przeglądów i napraw maszyn przemysłowych;
W_5	posiada wiedzę dotyczącą organizacji szkolenia w komórce organizacyjnej, w tym wykorzystania symulatorów i trenażerów w procesie szkolenia;
W_6	posiada podstawową wiedzę niezbędną do nabycia samodzielnego kierowania zespołem ludzkim;
W_7	posiada znajomość zasad bhp, ppoż. oraz ochrony środowiska naturalnego przy eksploatacji maszyn przemysłowych;
W_8	zna ogólną technologię przetwarzania ropy naftowej, właściwości fizykochemiczne oraz zasady doboru i klasyfikacji paliw, smarów i wody stosowanej w energetyce
Kategoria efektów: UMIEJĘTNOŚCI	
U_1	posiada umiejętność obsługi technicznej maszyn przemysłowych;
U_2	potrafi wykorzystywać w stopniu zaawansowanym możliwości techniczne maszyn przemysłowych w typowych warunkach eksploatacji;
U_3	prawidłowo identyfikuje i rozwiązuje problemy związane z eksploatacją maszyn przemysłowych;
U_4	umie organizować i kierować gospodarką MPS, a także nadzorować ich przechowywanie, rozchód i uzupełnianie;
U_5	umie planować i realizować działalność szkoleniową zespołu ludzkiego oraz ocenić przygotowanie podwładnych do wykonywania zadań służbowych;
U_6	posiada podstawowe umiejętności prowadzenia, nadzorowania oraz aktualizacji dokumentacji szkoleniowej, eksploatacyjnej, naprawczej oraz materiałowej, zgodnie z aktualnymi przepisami;
U_7	potrafi w stopniu podstawowym przygotować sprzęt do remontu oraz nadzorować przebieg prac naprawczych zgodnie z obowiązującymi przepisami;
U_8	zna język angielski w zakresie słownictwa specjalistycznego na poziomie gwarantującym poprawne posługiwanie się dokumentacją techniczną oraz komunikatywność.
Kategoria efektów: KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_1	posiada umiejętność dążenia do opanowania nawyków sprawnego wykonywania obowiązków i czynności wynikających z organizacji stanowiska pracy;
K_2	posiada zdolności interdyscyplinarne do sprawnego łączenia wiedzy z różnych dziedzin techniki;
K_3	posiada wysoką motywację do pracy oraz kulturę osobistą połączoną z poszanowaniem godności osobistej podwładnych;

C. Specjalność Technologiczne Wsparcie Produkcji Okrętów

Inżynier-mechanik powinien posiadać kwalifikacje pierwszego stopnia (tytuł zawodowy inżynier) oraz dodatkowo charakteryzować się kwalifikacjami wynikającymi z realizacji kształcenia specjalistycznego, opisanymi poprzez osiągnięcie określonych efektów uczenia się przedstawionych w poniższej tabeli.

Symbol	SPECJALISTYCZNE EFEKTY UCZENIA SIĘ Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:
Kategoria efektów: WIEDZA	
W_1	posiada wiedzę w zakresie budowy, zasady działania oraz eksploatacji technicznej sprzętu okrętowego, w tym kadłuba oraz wyposażenia siłowni okrętowej;
W_2	posiada wiedzę w zakresie technologii budowy, remontu oraz modernizacji okrętu;
W_3	posiada wiedzę na temat procesów logistycznych odbywających się w stoczni oraz zna podstawowe metody zarządzania;
W_4	zna przepisy dotyczące normalizacji i zarządzania jakością w przemyśle stoczniowym oraz proces certyfikacji;
W_5	zna fazy i metody projektowania procesów technologicznych, strukturę procesu technologicznego, terminologię procesów technologicznych;
W_6	zna organizację zakładu stoczniowego, szczegółowe cele i zadania kadry kierowniczej zakładu, zasady planowania harmonogramu prac stoczniowych;
W_7	posiada podstawową wiedzę niezbędną do nabycia samodzielnego kierowania zespołem ludzkim oraz zna techniki negocjacyjne;
W_8	posiada znajomość zasad bhp, ppoż. oraz ochrony środowiska naturalnego przy pracach stoczniowych;
Kategoria efektów: UMIEJĘTNOŚCI	
U_1	posiada umiejętność wykorzystania programów komputerowych wspierających prace inżynierskie;
U_2	potrafi dobrać właściwy proces technologiczny budowy, remontu i modernizacji okrętu;
U_3	potrafi korzystać ze źródeł informacji o zarządzaniu, dobrać metodykę zarządzania do potrzeb projektu oraz wdrażać w praktyce odpowiednie metody zarządzania;
U_4	umie projektować instalacje siłowniane i ogólnookrętowe, dobrać maszyny i urządzenia siłowni okrętowej;
U_5	potrafi określić ramowy proces technologiczny dla wybranego założenia produkcyjnego, dokonać analizy i korekty według zmiany założeń;
U_6	potrafi zaplanować procesy produkcyjne, uwzględniając ich właściwą kolejność, współzależność poszczególnych komórek zakładu stoczniowego oraz wymagany nakład pracy;
U_7	zna język angielski w zakresie słownictwa specjalistycznego na poziomie gwarantującym poprawne posługiwanie się dokumentacją techniczną oraz komunikatywność.
Kategoria efektów: KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_1	posiada umiejętność dążenia do opanowania nawyków sprawnego wykonywania obowiązków i czynności wynikających z organizacji stanowiska pracy;
K_2	Posiada umiejętność zarządzania zasobami ludzkimi oraz wykorzystania technik negocjacyjnych;
K_3	posiada wysoką motywację do pracy oraz kulturę osobistą połączoną z poszanowaniem godności osobistej podwładnych;

D. Specjalność Alternatywne Źródła Energii w Gospodarce Morskiej

Inżynier-mechanik powinien posiadać kwalifikacje pierwszego stopnia (tytuł zawodowy inżynier) oraz dodatkowo charakteryzować się kwalifikacjami wynikającymi z realizacji kształcenia specjalistycznego, opisanymi poprzez osiągnięcie określonych efektów uczenia się przedstawionych w poniższej tabeli.

Symbol	SPECJALISTYCZNE EFEKTY UCZENIA SIĘ Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:
Kategoria efektów: WIEDZA	
W_1	posiada wiedzę w zakresie budowy oraz zasady działania maszyn i urządzeń w gospodarce morskiej do wytwarzania, przetwarzania, magazynowania i przesyłania energii ze źródeł konwencjonalnych i niekonwencjonalnych;
W_2	zna zasady efektywnej i bezpiecznej eksploatacji maszyn i urządzeń w gospodarce morskiej;
W_3	posiada wiedzę dotyczącą bilansowania energii pochodzącej z różnych źródeł, zna szczegółowo zagadnienia dotyczące ich efektywności energetycznej;
W_4	posiada wiedzę dotyczącą diagnostyki maszyn i urządzeń w gospodarce morskiej;
W_5	posiada wiedzę dotyczącą organizacji szkolenia w komórce organizacyjnej, w tym wykorzystania symulatorów i trenażerów w procesie szkolenia;
W_6	posiada znajomość zasad bhp, ppoż. oraz ochrony środowiska naturalnego przy eksploatacji maszyn w gospodarce morskiej;
W_7	zna ogólną technologię wydobywania i przetwarzania kopalin, właściwości fizykochemiczne, zasady doboru oraz klasyfikacji paliw i smarów stosowanych w energetyce.
Kategoria efektów: UMIEJĘTNOŚCI	
U_1	posiada umiejętność obsługi technicznej maszyn przemysłowych;
U_2	potrafi wykorzystywać w stopniu zaawansowanym możliwości techniczne maszyn przemysłowych w typowych warunkach eksploatacji;
U_3	prawidłowo identyfikuje i rozwiązuje problemy związane z eksploatacją maszyn przemysłowych;
U_4	umie organizować i kierować gospodarką MPS, a także nadzorować ich przechowywanie, rozchód i uzupełnianie;
U_5	umie planować i realizować działalność szkoleniową zespołu ludzkiego oraz ocenić przygotowanie podwładnych do wykonywania zadań służbowych;
U_6	posiada podstawowe umiejętności prowadzenia, nadzorowania oraz aktualizacji dokumentacji szkoleniowej, eksploatacyjnej, naprawczej oraz materiałowej, zgodnie z aktualnymi przepisami;
U_7	potrafi w stopniu podstawowym przygotować sprzęt do remontu oraz nadzorować przebieg prac naprawczych zgodnie z obowiązującymi przepisami;
U_8	zna język angielski w zakresie słownictwa specjalistycznego na poziomie gwarantującym poprawne posługiwanie się dokumentacją techniczną oraz komunikatywność.
Kategoria efektów: KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_1	posiada umiejętność dążenia do opanowania nawyków sprawnego wykonywania obowiązków i czynności wynikających z organizacji stanowiska pracy;
K_2	posiada zdolności interdyscyplinarne do sprawnego łączenia wiedzy z różnych dziedzin techniki;
K_3	posiada wysoką motywację do pracy oraz kulturę osobistą połączoną z poszanowaniem godności osobistej podwładnych;

4.2. Opis procesu kształcenia

Kształcenie specjalistyczne realizowane jest od I do VII semestru studiów, i zawiera się w grupie zajęć modułu specjalistycznego programu studiów; kształcenie specjalistyczne realizowane jest ponadto w trakcie praktyk zawodowych. Kształcenie, w tym kształtowanie cech osobowo-zawodowych oraz wiedzy i umiejętności niezbędnych inżynierowi-mechanikowi odbywa się w Uczelni. Szkolenie praktyczne odbywa się w zakładach przemysłowych o profilu odpowiadającym specjalności studiów. Wymiar praktyk określony jest programem studiów.

W ramach modułu specjalistycznego przyszły inżynier-mechanik realizuje grupy zajęć (przedmioty) przygotowujące go do wykonywania obowiązków na pierwszym stanowisku pracy. Zdobyte: wiedza, umiejętności i kompetencje pozwolą mu również wykorzystać je w dalszej pracy zawodowej na kolejnych stanowiskach.

Moduł specjalistyczny, w zależności od specjalności studiów, zawiera następujące grupy zajęć:

A. Specjalność *Eksploatacja Siłowni Okrętowych*

a) przedmioty (liczba godzin kontaktowych, liczba punktów ECTS):

1.	Materiałoznawstwo okrętowe	– 36 godz.	– 4.0 ECTS
2.	Teoria i budowa okrętu	– 60 godz.	– 3.5 ECTS
3.	Praktyka warsztatowa	– 80 godz.	– 6.0 ECTS
4.	Wiedza morską	– 36 godz.	– 3.0 ECTS
5.	Płyny eksploatacyjne	– 42 godz.	– 2.0 ECTS
6.	Okrętowe silniki tłokowe	– 84 godz.	– 7.0 ECTS
7.	Siłownie okrętowe	– 70 godz.	– 6.5 ECTS
8.	Symulator siłowni okrętowych	– 44 godz.	– 2.0 ECTS
9.	Maszyny i urządzenia okrętowe	– 96 godz.	– 10.0 ECTS
10.	Automatyka okrętowa	– 62 godz.	– 4.0 ECTS
11.	Turbiny okrętowe	– 60 godz.	– 4.5 ECTS
12.	Technologia remontów	– 60 godz.	– 5.0 ECTS
13.	Kotły okrętowe	– 36 godz.	– 3.0 ECTS
14.	Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okrętowa	– 48 godz.	– 4.0 ECTS
15.	Elektryczne urządzenia okrętowe	– 24 godz.	– 2.0 ECTS
16.	Elektroenergetyka okrętowa	– 24 godz.	– 1.5 ECTS
17.	Eksploatacja elektrycznych urządzeń okrętowych	– 24 godz.	– 1.5 ECTS
18.	Energoelektronika	– 24 godz.	– 1.5 ECTS
19.	Bezpieczna eksploatacja statku	– 36 godz.	– 2.5 ECTS
20.	Prawo i ubezpieczenia morskie	– 15 godz.	– 1.0 ECTS
21.	Obrona przeciwawaryjna statku	– 30 godz.	– 2.0 ECTS

b) praktyki (liczba godzin kontaktowych, liczba punktów ECTS):

1.	Praktyka zawodowa	– 720 godz.	– 24 ECTS
----	-------------------	-------------	-----------

– grupa zajęć do wyboru

B. Specjalność *Eksploatacja Mechanicznych Urządzeń Przemysłowych*

a) przedmioty (liczba godzin kontaktowych, liczba punktów ECTS):

1.	Materiałoznawstwo okrętowe	– 36 godz.	– 4.0 ECTS
2.	Teoria i budowa okrętu	– 60 godz.	– 3.5 ECTS
3.	Praktyka warsztatowa	– 80 godz.	– 6.0 ECTS
4.	Wiedza morską	– 36 godz.	– 3.0 ECTS
5.	Chemia wody, paliw i smarów	– 42 godz.	– 2.0 ECTS
6.	Tłokowe silniki spalinowe	– 84 godz.	– 7.0 ECTS
7.	Podstawy energetyki przemysłowej	– 70 godz.	– 6.5 ECTS
8.	Symulator siłowni	– 44 godz.	– 2.0 ECTS
9.	Maszyny i urządzenia pomocnicze	– 96 godz.	– 10.0 ECTS
10.	Automatyka przemysłowa	– 62 godz.	– 4.0 ECTS
11.	Turbiny przemysłowe	– 60 godz.	– 4.5 ECTS
12.	Technologia napraw urządzeń mechanicznych	– 60 godz.	– 5.0 ECTS
13.	Kotły	– 36 godz.	– 3.0 ECTS
14.	Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja	– 48 godz.	– 4.0 ECTS
15.	Urządzenia elektryczne	– 24 godz.	– 2.0 ECTS
16.	Elektroenergetyka	– 24 godz.	– 1.5 ECTS

17.	Eksploatacja urządzeń elektrycznych	– 24 godz.	– 1.5 ECTS
18.	Energoelektronika	– 24 godz.	– 1.5 ECTS
19.	Pneumatyka i hydraulika siłowa	– 36 godz.	– 2.5 ECTS
20.	Techniki cyfrowe i sieci komputerowe	– 15 godz.	– 1.0 ECTS
21.	Sterowniki programowalne	– 30 godz.	– 2.0 ECTS

b) praktyki (liczba godzin kontaktowych, liczba punktów ECTS):

1.	Praktyka zawodowa	– 720 godz.	– 24 ECTS
----	-------------------	-------------	-----------

– grupa zajęć do wyboru

C. Specjalność *Technologiczne Wsparcie Produkcji Okrętów*

a) przedmioty (liczba godzin kontaktowych, liczba punktów ECTS):

1.	Materiałoznawstwo okrętowe	– 36 godz.	– 4.0 ECTS
2.	Teoria i budowa okrętu	– 60 godz.	– 3.5 ECTS
3.	Praktyka warsztatowa	– 80 godz.	– 6.0 ECTS
4.	Wiedza morska	– 36 godz.	– 3.0 ECTS
5.	Komputerowe wsparcie prac inżynierskich	– 42 godz.	– 2.0 ECTS
6.	Okrętowe silniki tłokowe	– 84 godz.	– 7.0 ECTS
7.	Siłownie okrętowe	– 70 godz.	– 6.5 ECTS
8.	Technologia produkcji	– 44 godz.	– 2.0 ECTS
9.	Maszyny i urządzenia okrętowe	– 96 godz.	– 10.0 ECTS
10.	Automatyka okrętowa	– 62 godz.	– 4.0 ECTS
11.	Turbiny okrętowe	– 60 godz.	– 4.5 ECTS
12.	Technologia remontów	– 60 godz.	– 5.0 ECTS
13.	Kotły okrętowe	– 36 godz.	– 3.0 ECTS
14.	Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okrętowa	– 48 godz.	– 4.0 ECTS
15.	Podstawy zarządzania procesów logistycznych	– 24 godz.	– 2.0 ECTS
16.	Normalizacja i zarządzanie jakością	– 24 godz.	– 1.5 ECTS
17.	Projekt przejściowy	– 24 godz.	– 1.5 ECTS
18.	Projektowanie procesów technologicznych	– 24 godz.	– 1.5 ECTS
19.	Planowanie, zarządzanie i sterowanie produkcją	– 36 godz.	– 2.5 ECTS
20.	Zarządzanie zasobami ludzkimi i techniki negocjacyjne	– 15 godz.	– 1.0 ECTS
21.	Programowanie inżynierskie wspomagające modelowanie	– 30 godz.	– 2.0 ECTS

b) praktyki (liczba godzin kontaktowych, liczba punktów ECTS):

1.	Praktyka zawodowa	– 720 godz.	– 24 ECTS
----	-------------------	-------------	-----------

– grupa zajęć do wyboru

D. Specjalność *Alternatywne Źródła Energii w Gospodarce Morskiej*

a) przedmioty (liczba godzin kontaktowych, liczba punktów ECTS):

1.	Materiałoznawstwo okrętowe	– 36 godz.	– 4.0 ECTS
2.	Teoria i budowa okrętu	– 60 godz.	– 3.5 ECTS
3.	Praktyka warsztatowa	– 80 godz.	– 6.0 ECTS
4.	Wiedza morska	– 36 godz.	– 3.0 ECTS

5.	Techniki czystego spalania	– 40 godz.	– 3.0 ECTS
6.	Wymiana ciepła	– 40 godz.	– 3.0 ECTS
7.	Silniki spalinowe zasilane paliwami alternatywnymi	– 110 godz.	– 9.0 ECTS
8.	Maszyny parowe	– 35 godz.	– 3.0 ECTS
9.	Podstawy morskiej energetyki wiatrowej	– 40 godz.	– 4.0 ECTS
10.	Urządzenia pomocnicze	– 90 godz.	– 6.5 ECTS
11.	Paliwa i smary	– 40 godz.	– 3.0 ECTS
12.	Budowa i eksploatacja ogniw paliwowych	– 30 godz.	– 3.0 ECTS
13.	Elektronika w odnawialnych źródłach energii	– 30 godz.	– 2.0 ECTS
14.	Elektrotechnika w odnawialnych źródłach energii	– 30 godz.	– 2.0 ECTS
15.	Sterowniki programowalne	– 40 godz.	– 3.0 ECTS
16.	Analiza cyklu życia i oddziaływania środowiskowego urządzeń	– 30 godz.	– 2.0 ECTS
17.	Pneumatyka i hydraulika	– 30 godz.	– 3.0 ECTS
18.	Wybrane metody diagnostyczne maszyn i urządzeń	– 50 godz.	– 3.5 ECTS
19.	Symulator systemu energetycznego zasilanego LNG	– 35 godz.	– 2.5 ECTS
20.	Magazynowanie energii i energia wód morskich	– 34 godz.	– 2.5 ECTS
21.	Efektywność energetyczna	– 40 godz.	– 3.0 ECTS
22.	Podstawy fotowoltaiki	– 25 godz.	– 2.0 ECTS

b) praktyki (liczba godzin kontaktowych, liczba punktów ECTS):

1.	Praktyka zawodowa	– 720 godz.	– 24 ECTS
----	-------------------	-------------	-----------

– grupa zajęć do wyboru

4.3. Sposoby weryfikacji zakładanych specjalistycznych efektów uczenia się

Specjalistyczne efekty uczenia się weryfikowane są na poszczególnych etapach kształcenia poprzez rozliczanie wszystkich przedmiotów.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiąganych przez studenta dla poszczególnych przedmiotów określono w opisach przedmiotów, które są integralną częścią niniejszego programu. Wśród najczęściej stosowanych metod weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się wyróżnić można następujące:

- egzaminy,
- prace pisemne,
- rozwiązywanie zadań problemowych,
- kolokwia,
- projekty,
- sprawozdania z zajęć laboratoryjnych,
- prezentacje multimedialne indywidualne lub grupowe,
- wypowiedzi ustne, aktywność w ramach dyskusji,
- zadania wykonywane w grupie, zarówno w trakcie zajęć z nauczycielem akademickim, jak i w trakcie czasu przeznaczanego na pracę własną studenta,
- egzamin dyplomowy / obrona pracy dyplomowej.

Najważniejszymi źródłami weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się jest analiza pracy studenta w trakcie i po zakończeniu kształcenia w ramach danego przedmiotu.

W opisach przedmiotów sformułowano efekty uczenia się dla danego przedmiotu, które odnoszą się do specjalistycznych efektów uczenia się.

Osiągnięcie efektów uczenia się dla wszystkich przedmiotów modułu specjalistycznego powoduje pokrycie specjalistycznych efektów uczenia się.

Proces weryfikacji efektów uczenia się zakończony jest przygotowaniem pracy dyplomowej i zdaniem egzaminu dyplomowego, których zasady określa obowiązujący Regulamin Studiów AMW, a także „Zasady realizacji prac dyplomowych oraz przebiegu egzaminu dyplomowego na Wydziale Mechaniczno-Elektrycznym AMW”. Również opinie i sugestie pracodawców oraz innych interesariuszy zewnętrznych traktowane są jako istotny głos doradczy uwzględniany podczas modyfikacji i aktualizacji programu studiów. Wszystkie prace dyplomowe są sprawdzane w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i odbywa się na jawnym posiedzeniu komisji egzaminacyjnej.

Wiedza i umiejętności w zakresie kształcenia specjalistycznego weryfikowane są również w trakcie realizacji praktyk zawodowych, podczas których studenci wykazać się muszą praktyczną znajomością zagadnień w zakresie specjalności studiów.

4.4. Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia

Poniżej przedstawione macierze obrazują pokrycie specjalistycznych efektów uczenia się przez poszczególne grupy zajęć (przedmioty) dla poszczególnych specjalności studiów.

Opracowywanie efektów uczenia się oraz ich weryfikacja są nadzorowane przez Uczelniany Zespół Jakości Kształcenia.

Macierze pokrycia specjalistycznych efektów uczenia się

A. Specjalność *Eksploatacja Siłowni Okrętowych*

Symbol specjalistycznego efektu uczenia się		W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6	W_7	W_8	W_9	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	U_7	U_8	K_1	K_2	K_3
Treści kształcenia																					
B. Moduł specjalistyczny																					
B.1	Materialoznawstwo okrętowe	x			x						x					x	x	x			
B.2	Teoria i budowa okrętu	x	x				x	x	x		x	x		x			x				x
B.3	Praktyka warsztatowa								x		x										
B.4	Wiedza morska								x		x	x								x	
B.5	Płyny eksploatacyjne			x				x	x	x		x	x	x		x					
B.6	Okrętowe silniki tłokowe	x	x		x			x	x	x	x		x				x				
B.7	Siłownie okrętowe	x	x		x			x	x	x	x		x				x				
B.8	Symulator siłowni okrętowych	x	x			x	x	x			x	x	x		x			x	x		
B.9	Maszyny i urządzenia okrętowe	x	x		x			x	x	x	x		x				x				
B.10	Automatyka okrętowa	x	x		x			x	x		x		x				x				
B.11	Turbiny okrętowe	x	x		x			x	x	x	x		x				x				
B.12	Technologia remontów	x			x			x	x		x		x			x	x	x	x		
B.13	Kotły okrętowe	x	x		x			x	x	x	x		x				x				
B.14	Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okrętowa	x	x		x			x	x	x	x		x				x				
B.15	Elektryczne urządzenia okrętowe	x	x		x			x	x		x		x				x				
B.16	Elektroenergetyka okrętowa	x	x		x			x	x		x		x				x				
B.17	Eksploatacja elektrycznych urządzeń okrętowych	x	x		x			x	x		x		x				x			x	
B.18	Energoelektronika	x	x		x			x	x		x		x				x				
B.19	Bezpieczna eksploatacja statku	x	x	x	x	x	x		x	x				x	x	x				x	
B.20	Prawo i ubezpieczenia morskie							x	x								x				x
B.21	Obrona przeciwwawaryjna okrętu	x	x					x	x	x		x	x		x						x
E. Praktyki zawodowe																					
E.1	Praktyka zawodowa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

B. Specjalność *Eksploatacja Mechanicznych Urządzeń Przemysłowych*

Symbol specjalistycznego efektu uczenia się		W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6	W_7	W_8	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	U_7	U_8	K_1	K_2	K_3
Treści kształcenia																				
B. Moduł specjalistyczny																				
B.1	Materiałoznawstwo okrętowe	x			x			x		x		x				x				x
B.2	Teoria i budowa okrętu	x	x				x	x		x	x		x			x	x			x
B.3	Praktyka warsztatowa		x		x			x		x	x					x			x	x
B.4	Wiedza morską					x	x	x	x	x	x			x				x	x	x
B.5	Chemia wody, paliw i smarów			x				x	x		x	x	x		x			x		x
B.6	Tłokowe silniki spalinowe	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x			x
B.7	Podstawy energetyki przemysłowej	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x					x
B.8	Symulator siłowni	x	x			x	x			x	x	x	x	x				x	x	x
B.9	Maszyny i urządzenia pomocnicze	x	x	x	x			x		x	x	x			x	x	x			x
B.10	Automatyka przemysłowa	x	x							x	x	x			x	x	x			x
B.11	Turbiny przemysłowe	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x			x
B.12	Technologia napraw urządzeń mechanicznych	x	x	x	x			x		x	x	x			x	x	x	x	x	x
B.13	Kotły	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x			x
B.14	Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x			x
B.15	Urządzenia elektryczne	x	x	x	x			x		x	x	x			x	x	x			x
B.16	Elektroenergetyka	x	x					x		x	x	x			x			x		x
B.17	Eksploatacja urządzeń elektrycznych	x	x	x	x			x		x	x	x			x	x	x	x	x	x
B.18	Energoelektronika	x	x							x		x						x	x	x
B.19	Pneumatyka i hydraulika siłowa	x	x	x	x			x		x	x	x			x	x	x			x
B.20	Techniki cyfrowe i sieci komputerowe	x								x	x							x		x
B.21	Sterowniki programowalne	x	x							x	x							x		x
E. Praktyki zawodowe																				
E.1	Praktyka zawodowa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

C. Specjalność *Technologiczne Wsparcie Produkcji Okrętów*

Symbol specjalistycznego efektu uczenia się		W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6	W_7	W_8	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	U_7	K_1	K_2	K_3	
Treści kształcenia																				
B. Moduł specjalistyczny																				
B.1	Materiałoznawstwo okrętowe	x	x			x			x				x							
B.2	Teoria i budowa okrętu	x	x				x				x		x			x				
B.3	Praktyka warsztatowa	x	x		x	x		x	x				x				x	x	x	
B.4	Wiedza morską	x	x				x										x	x		
B.5	Komputerowe wsparcie prac inżynierskich		x			x	x			x			x				x			
B.6	Okrętowe silniki tłokowe	x	x										x				x			
B.7	Siłownie okrętowe	x	x										x				x			
B.8	Technologia produkcji		x	x	x	x	x		x		x		x		x	x	x			
B.9	Maszyny i urządzenia okrętowe	x	x						x				x				x			
B.10	Automatyka okrętowa	x	x										x				x			
B.11	Turbiny okrętowe	x	x										x				x			
B.12	Technologia remontów	x	x	x	x	x	x		x		x						x	x		
B.13	Kotły okrętowe	x	x										x				x			
B.14	Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okrętowa	x	x										x				x			
B.15	Podstawy zarządzania procesów logistycznych		x	x		x	x				x	x		x	x	x	x			
B.16	Normalizacja i zarządzanie jakością		x	x	x	x			x		x	x		x	x	x	x	x	x	
B.17	Projekt przejściowy	x	x								x	x	x				x			
B.18	Projektowanie procesów technologicznych		x	x		x	x				x	x	x	x	x	x	x	x		
B.19	Planowanie, zarządzanie i sterowanie produkcją		x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
B.20	Zarządzanie zasobami ludzkimi i techniki negocjacyjne			x			x	x			x	x					x	x	x	x
B.21	Programowanie inżynierskie wspomagające modelowanie	x				x				x			x				x			
E. Praktyki zawodowe																				
E.1	Praktyka zawodowa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x








D. Specjalność Alternatywne Źródła Energii w Gospodarce Morskiej

Symbol specjalistycznego efektu uczenia się		W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6	W_7	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	U_7	K_1	K_2	K_3
Treści kształcenia																		
B. Moduł specjalistyczny																		
B.1	Materiałoznawstwo okrętowe	x			x													x
B.2	Teoria i budowa okrętu	x										x				x		x
B.3	Praktyka warsztatowa	x	x		x	x	x		x	x	x			x	x		x	x
B.4	Wiedza morska	x														x	x	x
B.5	Techniki czystego spalania	x		x			x									x		x
B.6	Wymiana ciepła	x		x												x		x
B.7	Silniki spalinowe zasilane paliwami alternatywnymi	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x				x		x
B.8	Maszyny parowe	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x				x		x
B.9	Podstawy morskiej energetyki wiatrowej	x	x	x	x		x		x	x	x				x	x		x
B.10	Urządzenia pomocnicze	x	x	x	x		x		x	x	x					x		x
B.11	Paliwa i smary	x	x	x			x	x				x				x		x
B.12	Budowa i eksploatacja ogniw paliwowych	x	x	x	x		x		x	x	x					x	x	x
B.13	Elektronika w odnawialnych źródłach energii	x	x		x				x	x	x					x	x	x
B.14	Elektrotechnika w odnawialnych źródłach energii	x	x		x		x		x	x	x					x	x	x
B.15	Sterowniki programowalne	x							x	x	x					x		x
B.16	Analiza cyklu życia i oddziaływania środowiskowego urządzeń	x	x		x		x	x								x	x	x
B.17	Pneumatyka i hydraulika	x	x		x		x		x	x	x					x		x
B.18	Wybrane metody diagnostyczne maszyn i urządzeń	x	x		x				x	x	x					x		x
B.19	Symulator systemu energetycznego zasilanego LNG	x	x	x			x	x	x	x	x					x		x
B.20	Magazynowanie energii i energia wód morskich	x		x			x		x	x	x					x	x	x
B.21	Efektywność energetyczna	x	x	x								x				x	x	x
B.22	Podstawy fotowoltaiki	x	x		x				x	x	x					x		x
E. Praktyki zawodowe																		
E.1	Praktyka zawodowa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x










5. KALENDARZOWY PLAN STUDIÓW (HARMONOGRAM STUDIÓW)

MIESIĄC (DEKADA)	PAŹDZIERNIK			LISTOPAD			GRUDZIEŃ			STYCZEŃ			LUTY			MARZEC			KWIECIEŃ			MAJ			CZERWIEC			LIPIEC			SIERPIEŃ			WRZESIEŃ																										
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III																											
2022/2023	Kształcenie w uczelni									Dni wolne od zajęć programowych			Kształcenie w uczelni									Dni wolne od zajęć programowych			Praktyki zawodowe									Dni wolne od zajęć programowych																										
2023/2024	Kształcenie w uczelni									Dni wolne od zajęć programowych			Kształcenie w uczelni									Dni wolne od zajęć programowych			Szkolenie motorowodne			Praktyki zawodowe									Dni wolne od zajęć programowych			Szkolenie żeglarskie			Egzamin dyplomowy			Indywidualnych technik ratunkowych			Bezpieczeństwa własnego i odpowiedzialność wspólnej			Ochrony przeciwpożarowej - stopień podstawowy			Elementarnych zasady udzielania pierwszej pomocy medycznej					
2024/2025	Kształcenie w uczelni									Dni wolne od zajęć programowych			Kształcenie w uczelni									Dni wolne od zajęć programowych			Praktyki zawodowe									Dni wolne od zajęć programowych			Szkolenie żeglarskie			Egzamin dyplomowy			Indywidualnych technik ratunkowych			Bezpieczeństwa własnego i odpowiedzialność wspólnej			Ochrony przeciwpożarowej - stopień wyższy			Udzielania pierwszej pomocy medycznej			Uzyskania świadectwa ratownika			Problematyki ochrony na statku		
2025/2026	Kształcenie w uczelni									Dni wolne od zajęć programowych			Dowodzenia siłownią okrętową			Egzamin dyplomowy																																												

LEGENDA:

	Kształcenie w uczelni		Praktyki zawodowe
	Uroczysta inauguracja roku akademickiego		Dni wolne od zajęć programowych
	Szkolenie motorowodne		Szkolenie żeglarskie
			Egzamin dyplomowy

PRZESZKOLENIA (KURSY) STCW w zakresie *):

	Indywidualnych technik ratunkowych		Bezpieczeństwa własnego i odpowiedzialność wspólnej		Ochrony przeciwpożarowej - stopień podstawowy		Elementarnych zasady udzielania pierwszej pomocy medycznej
	Ochrony przeciwpożarowej - stopień wyższy		Udzielania pierwszej pomocy medycznej		Uzyskania świadectwa ratownika		Problematyki ochrony na statku
	Dowodzenia siłownią okrętową						

*) dotyczy specjalności Eksploatacja Siłowni Okrętowych realizowanej zgodnie z wymaganiami konwencji STCW

C. Praca dyplomowa		29	221	250	1.0	9.0	10.0	O	4	25											29	1	9																										
C.1	Seminarium dyplomowe	Asd	24	26	50	25	1.0	1.0	2.0	O	4	20											24	1	1																								
C.2	Praca dyplomowa	Asd	5	195	200	25		8.0	8.0			5											5		8																								
D. Szkolenia i kursy (w tym kursy STCW)			174.5			342				119.5	208.5	14											138	172	32																								
D.1	Szkolenie motorowodne - kurs na sternika motorowodnego ¹⁾	Xsm				40			W ¹⁾	4	36												40																										
D.2	Szkolenie żeglarskie - kurs na żeglarsza jachtowego ¹⁾	Xzj				120			W ¹⁾	4	116													120																									
D.3	Przeszkolenie w zakresie indywidualnych technik ratunkowych	Xtr	20			20			O	14	6												20																										
D.4	Przeszkolenie w zakresie ochrony p-poz - stopień podstawowy	Xpp	16			16			O	6.5	9.5												16	E																									
D.5	Przeszkolenie w zakresie problematyki ochrony statku	Xos	4			4			O	4													4	E																									
D.6	Przeszkolenie w zakresie dowodzenia siłownią okrętową ²⁾	Xds	30			32			O	18		14													32	E																							
D.7	Przeszkolenie w zakresie ochrony p-poz - stopień wyższy	Xpw	30			31			O	17	14													31	E																								
D.8	Przeszkolenie w zakresie elementarnych zasad udzielania pierwszej pomocy medycznej	Xpe	11			12			O	6	6												12	E																									
D.9	Przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa własnego i odpowiedzialności wspólnej	Xbw	20.5			22			O	18	4												22	E																									
D.10	Przeszkolenie w celu uzyskania świadectwa ratownika	Xst	23			24			O	15	9												24	E																									
D.11	Przeszkolenie w zakresie udzielania pierwszej pomocy medycznej	Xpm	20			21			O	13	8													21																									
ogółem godzin / pkt. ECTS					2431	2707	5138	182		96.7	103.8	200.5	1202	824	332	48	25	350	13.90	16.10	393	15.00	15.00	373	14.70	15.30	378	15.10	14.90	413	16.90	13.60	336	13.70	16.80	188	7.40	12.10											
godziny z przedmiotów ECTS (bez WF)					2371	2677	5048					200.5	z kursami i szkoleni.	1322	1033	332	62	25																															
godziny z przedmiotów ECTS (bez WF) z praktykami					3091	2677	5768		120.7	103.8		224.5		ECTS					30.00		30.00		30.00		30.00		30.50		30.50		43.50																		
liczba przedmiotów i godzin STCW			18	1122	1443											rodzaje i liczba rygorów w semestrze:			egzamin - E	2	2	3	3	1	4	6	11	4	6	2																			
																zal. z oceną - Zo	8	10	7	6	11	6	5																										
																zal. - Z																																	
																projekt - P																																	
E. Praktyki zawodowe			liczba miesięcy/tygodni		liczba godzin		Punkty ECTS		miejsce realizacji		termin realizacji																																						
			6 miesięcy/24 tygodni		720		24																																										
E.1	Praktyka zawodowa**		24		720		24		statek		do VII sem																																						

¹⁾ Kursy płatne nieobowiązkowe
²⁾ Kurs obowiązkowy opłacany przez studenta
³⁾ przedmiot obejmujący tematy z przedmiotu Elektrotechnika i elektronika okrętowa (136 h) (wg STCW)
⁴⁾ oba przedmioty wg STCW powinny posiadać liczbę godzin nie mniejszą niż 127
na podstawie Uchwały Senatu AMW nr 2/2021 z dnia 21 stycznia 2021 r.
** praktyka realizowana do końca VII semestru
*) przedmioty wymagane Konwencją STCW
grupa zajęć do wyboru
grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych
Uwaga: Wszystkie przedmioty zakończone są zaliczeniem z oceną Zo i faktu tego nie wskazuje się w planie. W innym przypadku niż Zo wskazuje się formę zaliczenia np. E.

Plan studiów obowiązuje studentów rozpoczynających kształcenie w roku akademickim 2022/2023

C. Praca dyplomowa		29	221	250		1.0	9.0	10.0	O	4			25													29	1	9								
C.1	Seminarium dyplomowe	Apr	24	26	50		25	1.0	1.0	2.0	O	4																			24	1	1			
C.2	Praca dyplomowa	Apr	5	195	200		25		8.0	8.0			5																			5		8		
D. Szkolenia i kursy (w tym kursy STCW)					160					8.0	152.0				120					40																
D.1	Szkolenie motorowodne - kurs na sternika motorowodnego ¹⁾	Xsm			40					W ¹⁾	4	36								40																
D.2	Szkolenie żeglarskie - kurs na żeglarsza jachtowego ¹⁾	Xsz			120					W ¹⁾	4	116			120																					
ogółem godzin / pkt. ECTS				2431	2707	5138		96.7	103.8	200.5	1220	806	332	48	25	350	13.90	16.10	393	15.00	15.00	373	14.70	15.30	378	15.10	14.90	413	16.90	13.60	336	13.70	16.80	188	7.40	12.10
godziny z przedmiotów ECTS (bez WF)				2371	2677	5048				200.5	z kursami i szkoleni.	1228	958	332	48	25																				
godziny z przedmiotów ECTS (bez WF) z praktykami				3091	2677	5768		120.7	103.8	224.5			ECTS		30.00		30.00		30.00		30.00		30.50		30.50		43.50									
										rodzaje i liczba rygorów w semestrze:		egzamin - E		2		2		3		3		1		4		2										
												zal. z oceną - Zo		8		10		7		6		11		6		5										
												zal. - Z																								
												projekt - P																								
E. Praktyki zawodowe		liczba miesięcy/tygodni	liczba godzin		Punkty ECTS		miejsce realizacji		termin realizacji																											
		6 miesięcy/24 tygodni	720		24																															
E.1	Praktyka zawodowa**	24	720		24		zakład przemysłowy		do VII sem																											

¹⁾ Kursy płatne nieobowiązkowe

²⁾ przedmiot obejmujący tematy z przedmiotu Elektrotechnika i elektronika okrętowa (136 h) (wg STCW)

* na podstawie Uchwały Senatu AMW nr 2/2021 z dnia 21 stycznia 2021 r.

** praktyka realizowana do końca VII semestru

*) przedmioty wymagane Konwencją STCW

grupa zajęć do wyboru

grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych

Uwaga: Wszystkie przedmioty zakończone są zaliczeniem z oceną Zo i faktu tego nie wskazuje się w planie. W innym przypadku niż Zo wskazuje się formę zaliczenia np. E.

W semestrach I, II, III i IV PROGRAM REALIZOWANY WG KONWENCJI STCW - TA SPECJALNOŚĆ NIE JEST OBJĘTA KONWENCJĄ STCW

Plan studiów obowiązuje studentów rozpoczynających kształcenie w roku akademickim 2022/2023

C. Specjalność Technologiczne Wsparcie Produkcji Okrętów

AKADEMIA MARYNARKI WOJENNEJ WYDZIAŁ MECHANICZNO-ELEKTRYCZNY

PLAN STUDIÓW STACJONARNYCH I STOPNIA (STUDIA CYWILNE)

Kierunek studiów: Mechanika i budowa maszyn (MiBM)

Specjalność: TECHNOLOGICZNE WSPARCIE PRODUKCJI OKRĘTÓW (TWPO)

Profil: praktyczny

Indeks	Grupa przedmiotowa, przedmioty	Kod przed.	STCW ¹⁾	Liczba godzin					Punkty ECTS kontaktowe	Punkty ECTS niekontaktowe	Punkty ECTS Razem	Przedmiot OW	Liczba godzin według formy zajęć											studia pierwszego stopnia																														
				kontaktowe	niekontaktowe	ogółem	w Ośrodkach Szkolenia	liczba godzin na 1 pkt. ECTS					wykl.	ćwicz.	lab.	SYMUL.	proj.	I				II				III				IV				V				VI				VII												
																		godz.	ryg.	ECTS kontakt.	ECTS niekont.	godz.	ryg.	ECTS kontakt.	ECTS niekont.	godz.	ryg.	ECTS kontakt.	ECTS niekont.	godz.	ryg.	ECTS kontakt.	ECTS niekont.	godz.	ryg.	ECTS kontakt.	ECTS niekont.	godz.	ryg.	ECTS kontakt.	ECTS niekont.	godz.	ryg.	ECTS kontakt.	ECTS niekont.									
A. Moduł kierunkowy				256	1411	1534	2945			55.6	58.4	114.0		611	676	124			314	12.7	14.3	393	15.0	15.0	297	11.6	11.9	278	11.1	11.9	99	4.0	3.5	30	1.2	1.8																		
I. Grupa przedmiotów kształcenia podstawowego				159	837	1028	1865			32.5	38.5	71.0		334	459	44			212	8.6	11.4	261	9.6	10.4	182	7.0	8.5	128	5.1	6.9	54	2.2	1.3																					
A.1.1	Język angielski	Ja	120	120	180	300			25	4.8	7.2	12.0	O		120				30	1.8	3.2	30	1	1	30	1	1.5	30	1	1.5																								
A.1.2	Wychowanie fizyczne	Wf		60	30	90						0	O	60					30			30																																
A.1.3	Technologia informacyjna	Iti		30	20	50			25	1.2	0.8	2.0	O	6	6	18										30	1.2	0.8																										
A.1.4	ergonomia i BHP	Web		10	11	25			25	0.6	0.4	1.0	O	7	7				14	0.6	0.4																																	
A.1.5	Fizyka	Mf		84	166	250			25	3.4	6.6	10.0	O	34	28	22			48	2	3.5	36	E	1.4	3.1																													
A.1.6	Matematyka	Ma		180	283	463			25	8.5	10.0	18.5	O	72	108				60	E	3	3.5	60	E	3	3.5	60	E	2.5	3																								
A.1.7	Mechanika techniczna	Kt		60	103	163			25	2.4	4.1	6.5	O	30	30										30	1	1.5	30	E	1.4	2.6																							
A.1.8	Wytrzymałość materiałów i teoria MES	Kw	30	94	81	175			25	3.8	3.2	7.0	O	47	43	4																																						
A.1.9	Teoria drgań	Utd		24	26	50			25	1.0	1.0	2.0	O	12	12																																							
A.1.10	Mechanika płynów	Kh		36	14	50			25	1.4	0.6	2.0	O	18	18																																							
A.1.11	Historia Polski - wybrane aspekty przedmiot fakultatywny humanistyczny 1 ¹⁾ : - A.1.12a. Podstawy ekonomii - A.1.12b. Podstawy prawa - A.1.12c. Wprowadzenie do psychologii - A.1.12d. Podstawy socjologii - A.1.12e. Podstawy stosunków międzynarodowych	Ph		60	40	100			25	2.4	1.6	4.0	O	40	20				30	1.2	0.8	30			1.2	0.8																												
A.1.12	przedmiot fakultatywny humanistyczny 2 ¹⁾ : - A.1.13a. Podstawy bezpieczeństwa narodowego - A.1.13b. Podstawy zarządzania i organizacji - A.1.13c. Podstawy filozofii i logiki - A.1.13d. Podstawy pedagogiki - A.1.13e. Historia techniki	Mh1		30	20	50			25	1.2	0.8	2.0	W	30																																								
A.1.13		Mh2		30	45	75			25	1.2	1.8	3.0	W	30											30	1.2	1.8																											
A.1.14	Ochrona własności intelektualnych	Yoi		15	10	25			25	0.6	0.4	1.0	O	8	7										15	0.6	0.4																											
II. Grupa przedmiotów kształcenia podstawowego				256	574	508	1080			23.1	19.9	43.0		277	217	80			102	4.1	2.9	132	5.4	4.8	115	4.6	3.4	150	6	5	45	1.8	2.2	30	1.2	1.8																		
A.1.1	Grafika inżynierska	Ki	54	72	68	140			25	2.8	2.7	5.5	O	8	64				36	1.4	1.1	36	1.4	1.6																														
A.1.2	Nauka o materiałach	Kna		36	29	65			25	1.5	1.0	2.5	O	18	18					E	1.5	1																																
A.1.3	Inżynieria wytwarzania	Kp		30	45	75			25	1.2	1.8	3.0	O	24	6										30	E	1.2	1.8																										
A.1.4	Termodynamika	Sdt	45	90	85	175			25	3.6	3.4	7.0	O	45	45										45	1.8	1.2	45	E	1.8	2.2																							
A.1.5	Podstawy konstrukcji maszyn	Kk		120	130	250			25	4.8	5.2	10.0	O	68	52																																							
A.1.6	Metrologia i systemy pomiarowe	Emz		36	14	50			25	1.5	0.5	2.0	O	16	8	12									36	1.5	0.5																											
A.1.7	Elektrotechnika okrętowa ²⁾	Ea		36	39	75			25	1.5	1.5	3.0	O	18	4	14									36	1.5	1.5																											
A.1.8	Elektronika okrętowa ²⁾	Ee		40	10	50			25	1.6	0.4	2.0	O	20	4	16									40	1.6	0.4																											
A.1.9	Maszyny i napędy elektryczne ²⁾	Emm		60	40	100			25	2.4	1.6	4.0	O	24	4	32																																						
A.1.10	Podstawy automatyki	Epa		24	26	50			25	1.0	1.0	2.0	O	10	8	6																																						
A.1.11	Ochrona środowiska morskiego	Fm	21	30	20	50			25	1.2	0.8	2.0	O	26	4				30	1.2	0.8																																	
B. Moduł specjalistyczny				165	991	952	1943			40.1	36.4	76.5		619	150	198	4	20	36	1.2	1.8						76	3.1	3.4	100	4	3	314	12.9	10.1	306	12.5	15	159	6.4	3.1													
B.1	Materiałoznawstwo okrętowe	Kon	27	36	64	100			25	1.5	2.5	4.0	O	24	12										36	E	1.5	2.5																										
B.2	Teoria i budowa okrętu	Lbo	58	60	30	90			25	2.4	1.1	3.5	O	52	8																																							
B.3	Praktyka warsztatowa	Xa	80	80	70	150			25	3.2	2.8	6.0	O	18	8	62									40	1.6	0.9	40	1.6	1.9																								
B.4	Wiedza morska	Xw		36	54	90																																																

C. Praca dyplomowa		29	221	250	1.0	9.0	10.0	O	4	25																	29	1	9					
C.1	Seminarium dyplomowe	Apr	24	26	50	25	1.0	1.0	2.0	O	4	20																	24	1	1			
C.2	Praca dyplomowa	Apr	5	195	200	25		8.0	8.0			5																	5		8			
D. Szkolenia i kursy (w tym kursy STCW)				160					8.0	152.0		120																	40					
D.1	Szkolenie motorowodne - kurs na sternika motorowodnego ¹⁾	Xsm		40					W ¹⁾	4	36		40																					
D.2	Szkolenie żeglarskie - kurs na żeglarsza jachtowego ¹⁾	Xsz		120					W ¹⁾	4	116		120																					
ogółem godzin / pkt. ECTS			2431	2707	5138	96.7	103.8	200.5	1234	826	322	4	45	350	13.90	16.10	393	15.00	15.00	373	14.70	15.30	378	15.10	14.90	413	16.90	13.60	336	13.70	16.80	188	7.40	12.10
godziny z przedmiotów ECTS (bez WF)			2371	2677	5048			200.5	z kursami i szkoleni.		1242	978	322	4	45																			
godziny z przedmiotów ECTS (bez WF) z praktykami			3091	2677	5768	120.7	103.8	224.5					ECTS		30.00	30.00		30.00		30.00		30.50		30.50		43.50								
									rodzaje i liczba rygorów w semestrze:				egzamin - E		2	2		3		3		1		4		2								
													zal. z oceną - Zo		8	10		7		6		11		6		5								
													zal. - Z																					
													projekt - P																					
E. Praktyki zawodowe			liczba miesięcy/tygodni	liczba godzin	Punkty ECTS	miejsce realizacji		termin realizacji																										
			6 miesięcy/24 tygodni			720		24																										
E.1	Praktyka zawodowa**		24	720	24	stocznia		do VII sem																										

¹⁾ Kursy płatne nieobowiązkowe

²⁾ przedmiot obejmujący tematy z przedmiotu Elektrotechnika i elektronika okrętowa (136 h) (wg STCW)

* na podstawie Uchwały Senatu AMW nr 2/2021 z dnia 21 stycznia 2021 r.

** praktyka realizowana do końca VII semestru

*) przedmioty wymagane Konwencją STCW

grupa zajęć do wyboru

grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych

Uwaga: Wszystkie przedmioty zakończone są zaliczeniem z oceną Zo i faktu tego nie wskazuje się w planie. W innym przypadku niż Zo wskazuje się formę zaliczenia np. E.

W semestrach I, II, III i IV PROGRAM REALIZOWANY WG KONWENCJI STCW - TA SPECJALNOŚĆ NIE JEST OBJĘTA KONWENCJĄ STCW

Plan studiów obowiązuje studentów rozpoczynających kształcenie w roku akademickim 2022/2023

C. Praca dyplomowa		29	221	250	1.0	9.0	10.0	O	4	25																	29	1	9						
C.1	Seminarium dyplomowe	Aed	24	26	50	25	1.0	1.0	2.0	4	20																	24	1	1					
C.2	Praca dyplomowa	Apt	5	195	200	25		8.0		5																	5		8						
D. Szkolenia i kursy (w tym kursy STCW)					160				8.0	152.0																	40								
D.1	Szkolenie motorowodne - kurs na sternika motorowodnego ¹⁾	Xsm			40			w ¹⁾	4	36																	40								
D.2	Szkolenie Żeglarskie - kurs na Żeglarsza Jachtowego ¹⁾	Xzj			120			w ¹⁾	4	116																	120								
ogółem godzin / pkt. ECTS			2431	2707	5138		96.7	103.8	200.5	1168	808	375	55	25	350	13.90	16.10	393	15.00	15.00	373	14.70	15.30	378	15.10	14.90	389	15.90	15.10	414	16.80	14.20	134	5.30	13.20
godziny z przedmiotów ECTS (bez WF)			2371	2677	5048				200.5	1176	960	375	55	25																					
godziny z przedmiotów ECTS (bez WF) z kursami i szkoleniami			3091	2677	5768		120.7	103.8	224.5																										
			ECTS																30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	31.00	42.50										
			rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																egzamin - E	2	2	3	3	2	4	1									
																			zal. z oceną - Zo	8	10	7	6	9	7	4									
																			zal. - Z																
																			projekt - P																
E. Praktyki zawodowe			liczba miesięcy/tygodni		liczba godzin	Punkty ECTS		miejsce realizacji		termin realizacji																									
			6 miesięcy/24 tygodni		720	24																													
E.1	Praktyka zawodowa**		24		720	24		zakład przemysłowy		do VII sem																									

¹⁾ Kursy płatne nieobowiązkowe
²⁾ przedmiot obejmujący tematy z przedmiotu Elektrotechnika i elektronika okrętowa (136 h) (wg STCW)
* na podstawie Uchwały Senatu AMW nr 2/2021 z dnia 21 stycznia 2021 r.
** praktyka realizowana do końca VII semestru
*) przedmioty wymagane Konwencją STCW
grupa zajęć do wyboru
grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych
Uwaga: Wszystkie przedmioty zakończone są zaliczeniem z oceną. Zo i fakt tego nie wskazuje się w planie. W innym przypadku niż Zo wskazuje się formę zaliczenia np. E.
W semestrach I, II, III i IV PROGRAM REALIZOWANY WG KONWENCJI STCW - TA SPECJALNOŚĆ NIE JEST OBJĘTA KONWENCJĄ STCW
Plan studiów obowiązuje studentów rozpoczynających kształcenie w roku akademickim 2022/2023

7. PRZEDMIOTOWY PROGRAM STUDIÓW

7.1. PRZEDMIOTY MODUŁU KIERUNKOWEGO

7.1.1. Przedmioty kształcenia podstawowego

A.I.1. JĘZYK ANGIELSKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
I		30					30	96	126	1,8	3,2	5	Zo	O
II		30					30	20	50	1	1	2	Zo	O
III		30					30	32	62	1	1,5	2,5	Zo	O
IV		30					30	32	62	1	1,5	2,5	Zo	O
Ogółem		120					120	180	300	4,8	7,2	12		

Cel kształcenia:

Student powinien znać:

- struktury języka,
- słownictwo ogólne,
- słownictwo specjalistyczne,
- funkcje języka,
- słownictwo specjalistyczne – Konwencja STCW 78/95 (określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju Dz.U. z 2014 r. poz. 536 z dnia 28 lutego 2014 r. w sprawie ramowych programów szkoleń i wymagań egzaminacyjnych dla marynarzy działu maszynowego – załącznik nr 8).

Student powinien umieć:

- posługiwać się skutecznie językiem angielskim jako niezależny użytkownik języka w sytuacjach o charakterze ogólnym i zawodowym.

Treści kształcenia:

Odnoszenie się do zdarzeń teraźniejszych. Odnoszenie się do zdarzeń przeszłych. Odnoszenie się do zdarzeń przyszłych. Rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem artykułów prasowych o tematyce społecznej. Rozwijanie umiejętności rozumienia wiadomości telewizyjnych i radiowych. Relacjonowanie zdarzeń. Komunikowanie się za pomocą E-mail. Rozwijanie umiejętności pisania prostych tekstów użytkowych. Opisywanie osób – wygląd, cechy charakteru, umiejętności. Opisywanie miejsc i wydarzeń. Rozwijanie umiejętności czytania artykułów prasowych o charakterze politycznym. Rozwijanie umiejętności rozumienia rozmowy na tematy o charakterze ogólnym. Rozwijanie umiejętności wypowiadania się na tematy o charakterze ogólnym. Rozwijanie umiejętności tworzenia wypowiedzi pisemnych opisujących wydarzenia. Rozwijanie umiejętności uczestniczenia w rozmowie o edukacji. Rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem tekstów dotyczących edukacji. Rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem tekstów dotyczących służby wojskowej. Dokonywanie porównań. Prowadzenie rozmowy odnoszącej się do własnych zainteresowań. Rozwijanie umiejętności czytania tekstów prasowych o tematyce kulturalnej i sportowej. Rozwijanie umiejętności rozumienia przekazów

radiowych i telewizyjnych o charakterze kulturalnym i sportowym. Rozwijanie umiejętności sporządzenia sprawozdania pisemnego. Rozwijanie umiejętności prezentowania i bronięcia własnych poglądów. Rozwijanie umiejętności prowadzenia rozmowy dotyczącej szkolenia wojskowego. Rozwijanie umiejętności czytania tekstów dotyczących konfliktów zbrojnych. Rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów, przekonywania i analizowania innych poglądów. Konsolidacja materiału. Budowa zdań przydawkowych. Budowa zdań czasowych. Rozwijanie umiejętności czytania tekstów prasowych o charakterze politycznym. Rozwijanie umiejętności uczestniczenia w dyskusji o charakterze politycznym. Rozwijanie umiejętności budowania wypowiedzi pisemnych rozważających argumenty za i przeciw. Rozwijanie umiejętności dyskusowania problemów i podejmowania decyzji. Rozwijanie umiejętności potrzebnych do autonomicznego uczenia się języka obcego. Planowanie. Rozwijanie umiejętności rozumienia prezentacji o tematyce międzynarodowej. Rozwijanie umiejętności czytania tekstów dotyczących obronności państwa. Rozwijanie umiejętności rozumienia podstawowej korespondencji wojskowej. Rozwijanie umiejętności tworzenia tekstów pisemnych o charakterze formalnym. Konsolidacja materiału. Umiejętność budowania zdań warunkowych. Rozwijanie umiejętności czytania materiałów autentycznych odnoszących się do problematyki prawa wojennego. Rozwijanie umiejętności rozumienia konwersacji dotyczącej zagadnień ogólnoeconomicznych. Rozwijanie umiejętności uczestniczenia w rozmowie dotyczącej zagadnień przestrzegania prawa. Rozwijanie umiejętności czytania materiałów autentycznych odnoszących się do egzekwowania prawa. Rozwijanie umiejętności rozumienia przekazów telewizyjnych dotyczących spraw ogólnopolitycznych. Rozwijanie umiejętności rozumienia mowy w oparciu o materiały TV odnoszące się do bieżących wydarzeń społecznych i politycznych. Rozwijanie umiejętności pisania na tematy dotyczące służby wojskowej. Rozwijanie umiejętności mówienia na tematy dotyczące nowoczesnych systemów uzbrojenia. Rozwijanie umiejętności mówienia na tematy dotyczące problematyki społecznej. Rozwijanie umiejętności uczestniczenia w dyskusji na tematy dotyczące zagadnień sportowych. Rozwijanie umiejętności czytania materiałów autentycznych odnoszących się do nowoczesnych systemów uzbrojenia. Rozwijanie umiejętności pisania na tematy dotyczące rozwiązywania problemów. Rozwijanie umiejętności mówienia na tematy dotyczące podróżowania. Rozwijanie tworzenia wypowiedzi pisemnych o charakterze formalnym. Rozwijanie umiejętności mówienia na tematy dotyczące zdrowia. Rozwijanie umiejętności przekonywania i rekomendowania w rozmowie. Rozwijanie umiejętności tworzenia wypowiedzi pisemnych w formie sprawozdania. Rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem autentycznych tekstów o tematyce dotyczącej operacji pokojowych. Rozwijanie umiejętności rozumienia prezentacji, briefingów dotyczących operacji bojowych na lądzie i w powietrzu. Rozwijanie umiejętności rozumienia prezentacji, wykładów, briefingów dotyczących operacji bojowych na morzu. Rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem materiałów autentycznych dotyczących planowania ćwiczeń międzynarodowych. Rozwijanie umiejętności zadawania pytań i uzyskiwania wyjaśnień dotyczących przedsięwzięć w ramach planowanych ćwiczeń. Sporządzanie notatek i sprawozdań z odbytych briefingów i wykładów dotyczących ćwiczeń wojskowych. Rozwijanie umiejętności uczestniczenia w dyskusji na tematy zawodowe.

Terminologia w zakresie: a) budowy kadłuba statku, b) urządzeń pokładowych, c) spalinowych silników tłokowych: typy, budowa, zasada działania, systemy funkcjonalne, elementy, parametry pracy, d) urządzeń i instalacji elektrycznych, e) układów automatyki okrętowej, f) urządzeń i instalacji hydraulicznych, g) urządzeń i instalacji pneumatycznych, h) kotłów okrętowych i instalacji parowych, i) pomp i układów pompowych, j) sprężarek, k) wirówek, l) urządzeń do produkcji wody słodkiej, m) urządzeń sterowych, n) pędników, o) urządzeń do oczyszczania wód zęzowych, p) urządzeń do oczyszczania ścieków sanitarnych, q) spalarek odpadów, r) instalacji okrętowych: balastowa, bunkrowania i transportu paliwa, wody morskiej, wody chłodzącej, wody pitnej, zęzowa, pożarowa, s) płynów eksploatacyjnych stosowanych na statku, t) materiałów konstrukcyjnych. Terminologia w zakresie remontów i napraw: a) procedury, b) procesy technologiczne, c) narzędzia, d) urządzenia, e) dokumenty. Korespondencja w zakresie: a) zamówień, b) zakresu remontów, c) reklamacji, d) opisu awarii, e) protokołu powypadkowego, f) raportu, g) opinii zawodowej, h) zamówień, i) zakresu remontów, j) reklamacji, k) zezwoleń na prace specjalne, l) listy kontrolne. Komunikacja w zakresie obsługi siłowni okrętowej: a) komunikaty urządzeń monitorujących pracę siłowni, b) porozumiewanie się z członkami załogi. Komunikacja w zakresie obsługi statku. Komunikacja w stanach alarmowych i awaryjnych. Procedury ISM i ISPS.

Rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem materiałów dotyczących pracy zawodowej. Rozwijanie umiejętności rozumienia mowy (monolog/dialog) w odniesieniu do zagadnień dotyczących specjalności zawodowej. Przygotowywanie i wykonywanie prezentacji typowych dla specjalności zawodowej. Uczestniczenie w briefingu dotyczącym sytuacji związanych ze specjalnością zawodową (słownictwo, rozumienie, wyjaśnianie wątpliwości, formułowanie pytań, rekomendowanie). Rozwijanie umiejętności prowadzenia dyskusji na tematy związane ze specjalnością zawodową. Rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem materiałów dotyczących zarządzania. Kształtowanie umiejętności samodzielnego uczenia się języka w odniesieniu do własnej specjalności zawodowej. Rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem dokumentacji wchodzącej w zakres specjalności zawodowej. Rozwijanie umiejętności prowadzenia rozmowy dotyczącej istotnych zagadnień bieżącej działalności zawodowej i służbowej. Rozwijanie umiejętności sporządzania notatek i sprawozdań dotyczących istotnych zagadnień bieżącej działalności zawodowej i służbowej. Rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem materiałów dotyczących bieżących wydarzeń politycznych i militarnych. Rozwijanie umiejętności słuchania ze zrozumieniem przekazów radiowych i telewizyjnych dotyczących bieżących wydarzeń politycznych i militarnych. Rozwijanie umiejętności prowadzenia rozmowy na temat bieżących wydarzeń politycznych i wojskowych. Rozwijanie umiejętności doskonalenia swoich umiejętności zawodowych poprzez wykorzystanie języka angielskiego. Rozwijanie umiejętności samodzielnego uczenia się języka poza klasą dla potrzeb zawodowych.

Efekty uczenia się:

Zdolność do skutecznego komunikowania się w języku angielskim w sytuacjach o charakterze ogólnym i zawodowym.

Student:

- zna konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na zrozumienie tekstów o charakterze ogólnym oraz z zakresu studiowanego kierunku studiów a także pozwalające na swobodne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym,
- potrafi prowadzić korespondencję typową dla środowiska pracy oraz korzystać samodzielnie z materiałów i dokumentacji technicznej,
- potrafi napisać zrozumiały tekst informacyjny i techniczny z zakresu studiowanego kierunku,
- ma świadomość na temat aktualnych uwarunkowań i zjawisk zachodzących we współczesnej technice i środowisku pracy,
- rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie,
- potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania,
- potrafi pracować w grupie, przyjmując różne role przy wykonywaniu wspólnych projektów i prowadzonej dyskusji.

A.I.2. WYCHOWANIE FIZYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych								niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie								
I		30					30	15	45			0	Zo	O	
II		30					30	15	45			0	Zo	O	
Ogółem		60					60	30	90			0			

Cele kształcenia:

Student poznaje zasady organizacji i metodyki prowadzenia zajęć z wychowania fizycznego i zdobywa wiadomości z zakresu zasad nauczania ćwiczeń z gimnastyki, pływania, gier sportowych i atletyki terenowej. Nabywa podstawowe wiadomości z fizjologii, urazowości oraz bezpieczeństwa i higieny zajęć i wykształca umiejętności wykonywania obowiązujących testów i ćwiczeń programowych. Utrzymuje wysoką kondycję i umiejętności fizyczne przez cały okres studiów i kształtuje takie cechy motoryczne jak: siła, wytrzymałość, szybkość, zwinność. Rozwija umiejętności ruchowe i techniczne w zespołowych formach aktywności fizycznej. Kształtowanie postaw wychowawczych i społecznych w walce sportowej związanej z działalnością w grupie.

Treści kształcenia:

Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów, przyrządów i środowisk związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu. Zapoznanie z regulaminem Studium WFIS. Organizacja, higiena i porządek pracy. Gry i zabawy ruchowe, różne formy wyścigów z wykorzystaniem sprzętu sportowego. Ćwiczenia kształtujące prawidłową postawę ciała z wykorzystaniem przyrządów i przyborów. Koncepcje i cele promocji zdrowia oraz zachowania. Piłka siatkowa: Doskonalenie odbić i zagrywki sposobem górnym i dolnym, ćwiczenia kształtujące koordynację wzrokowo – ruchową, taktyka rozegrania piłki w stałych fragmentach gry szkolnej. Doskonalenie: wystawy, ataku i zastawiania pojedynczym blokiem. Doskonalenie zastawiania, bloku pojedynczego i podwójnego – gra szkolna. Zadania kontrolno – oceniające – stosowanie znanych elementów techniki podczas gry szkolnej. Przepisy i sędziowanie. Piłka ręczna. Doskonalenie: technika podań półgórnym, górnym, dolnym i kozłem w różnych ustawieniach oraz kozłowania piłki, technika rzutu w wysoku oraz chwytów piłek leżących i toczących się. Prowadzenie piłki w dwójkach i trójkach, wyprowadzenie ataku szybkiego podania sytuacyjne, rzuty piłki do bramki z biegu i w wysoku. Taktyka gry w obronie. Zastosowanie doskonalonych elementów w mini turnieju. Zadania kontrolno – oceniające – przepisy gry. Koszykówka: doskonalenie podań sytuacyjnych prawą i lewą ręką, kozłowania ze zmianą ręki i kierunku. Rzut do kosza po zatrzymaniu na jedno i dwa tempa. Krycie każdy swego, rozegranie piłki na własnej połowie. Przepisy gry – rzut sędziowski. Nauka i doskonalenie ataku 1x1 z piłką i bez piłki. Zbiórka z tablicy – pierwsze podanie i wyprowadzenie szybkiego ataku w trójkach. Doskonalenie współdziałania zespołowego w ataku. Gra właściwa – przepisy i sędziowanie. Piłka nożna: Doskonalenie techniki: podanie, przyjęcie, strzały do bramki z miejsca, w biegu, po podaniu, żonglowanie piłki, gra głową. Zastosowanie doskonalonych elementów w stałych fragmentach gry, podaniu. Taktyka sposobów krycia w obronie - gra szkolna. Zadanie kontrolno – oceniające. Gra właściwa z doskonaleniem poznanych elementów technicznych i taktycznych. Przepisy gry. Atletyka terenowa: biegi terenowe ze zmiennym tempem. Orientacja w terenie, ćwiczenia ogólnorozwojowe. Gry i zabawy z pokonywaniem przeszkód naturalnych. Wychowanie zdrowotne:

choroby cywilizacyjne i ich wpływ na aktywność psychofizyczną człowieka. Testy czynnościowe sprawności motorycznej.

Efekty uczenia się:

Student potrafi kontrolować poziom własnej sprawności fizycznej, wykonując podstawowe testy i sprawdziany. Umie wykonać podstawowe elementy techniczne zespołowych gier sportowych i wykorzystać w praktyce ćwiczenia fizyczne mające wpływ na motorykę organizmu. Potrafi współpracować w zespole stosując zasady „fair play”. Kształtuje samodyscyplinę i samoocenę oraz poczucie odpowiedzialności za zdrowie i bezpieczeństwo własne i drugiego człowieka.

A.I.3. TECHNOLOGIA INFORMACYJNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
II	6	6	18				30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
Ogółem	6	6	18				30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z problematyką inżynierskich zastosowań komputerów i technologii informacyjnej, podstawami technik informatycznych, z zasadami użytkowania komputerów, zasadami przetwarzania tekstów i doskonalenie umiejętności użytkownika procesora tekstu MS WORD, zasadami użytkowania arkuszy kalkulacyjnych i doskonalenie umiejętności użytkownika arkusza elektronicznego MS EXCEL, bazami danych i wyrobienie umiejętności użytkownika programu MS ACCESS, podstawami grafiki prezentacyjnej i doskonalenie umiejętności użytkownika programu MS POWER POINT, podstawowymi usługami w sieciach informatycznych, zasadami programowania w języku wysokopoziomym.

Treści kształcenia:

Przetwarzanie danych. Funkcje arkusza kalkulacyjnego. Sposoby wizualizacji danych. Techniki redagowania i formatowania tekstu. Zaawansowane funkcje edytora. Prezentacje multimedialne. Efekty specjalne w prezentacji. Technologie internetowe. Internet jako źródło informacji.

Efekty uczenia się:

Student zna: nowoczesne technologie informatyczne w celu prawidłowego stosowania funkcji arkuszy kalkulacyjnych do rozwiązywania problemów obliczeniowych; zasady poprawnego redagowania i formatowania plików tekstowych; zasady tworzenia prezentacji multimedialnych; zasady bezpiecznej pracy w Internecie.

Student umie: korzystać ze sprzętu i oprogramowania służącego do tworzenia, przesyłania, prezentowania i zabezpieczania informacji; korzystać z korespondencji seryjnej i formularzy; wykorzystywać i zastosować Internet jako źródło informacji; utworzyć profesjonalną prezentację multimedialną na zadany temat.

A.I.4. ERGONOMIA I BHP

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych								niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie								
I	7	7					14	11	25	0,6	0,4	1	Zo	O	
Ogółem	7	7					14	11	25	0,6	0,4	1			

Cel kształcenia:

Przekazanie studentowi interdyscyplinarnej wiedzy o człowieku w środowisku pracy. Zapoznanie z istniejącym stanem prawnym ochrony pracy, zasadami zachowania się w przypadku zagrożenia, obowiązującymi przepisami prawa w zakresie Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. Uświadomienie studentowi obowiązków i praw pracownika i pracodawcy. Nauczyć studenta przewidywania zagrożeń jakie mogą wystąpić na statku, w portach, w obrębie terminali; bezpiecznie organizować prace na statku; stosowania właściwej prewencji w zakresie BHP; prowadzenia właściwego nadzoru nad pracą na statku; szkolenia podwładnych na stanowiskach pracy; zabezpieczania miejsca wypadku; prowadzenia wymaganej dokumentacji powypadkowej oraz prowadzenia dochodzenia powypadkowego.

Treści kształcenia:

Zajęcia wprowadzające. Międzynarodowa Organizacja Pracy, zadania. Podstawa prawna bezpieczeństwa i higieny pracy, zakres zagadnień BHP. Państwowa Inspekcja Pracy i jej zadania. Ustawa o prawie autorskim. Prawa i obowiązki pracownika i kierownika zakładu pracy odnoszące się do BHP w świetle kodeksu pracy z uwzględnieniem wymaganych szkoleń, zarówno wstępnych jak i na danym stanowisku pracy. Ponoszenie każdego rodzaju odpowiedzialności pracowników za nieprzestrzeganie przepisów BHP. Uprawnienia: Państwowej Inspekcji Pracy, Społecznej Inspekcji Pracy, Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Służb BHP w zakładzie pracy, w szczególności z chwilą zaistnienia wypadku przy pracy lub w drodze do pracy i z pracy do domu. Licencje oprogramowania. Zasady obsługi urządzeń elektrycznych z uwzględnieniem komputerów. Czynniki będące źródłem zagrożeń na stanowisku pracy i sposoby ich zapobiegania. Umowa o pracę zawierana przez marynarzy, minimalny wiek pracy na statku, rozwój kariery i umiejętności marynarzy, ochrona zdrowia i bezpieczeństwa marynarzy, edukacja młodych marynarzy w zakresie bezpieczeństwa i zdrowia, hałas na statku, drgania. Sprzęt ochronny dla pracowników. Przepisy prawne – konwencja dotycząca drogowego przewozu towarów (ARD), konwencja przewozu towarów niebezpiecznych (RID) i kodeks IMDG – regulujące przewóz ładunków niebezpiecznych oraz zasady postępowania przy zaistnieniu wypadku z ich udziałem. Zasady bezpiecznej pracy przy używaniu urządzeń elektrycznych, ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wypadki, pierwsza pomoc i procedury powypadkowe. Ergonomia stanowiska pracy, zasady ergonomicznej pracy przy komputerze i sprzęcie biurowym. Wymagane zabezpieczenia przy używaniu maszyn i urządzeń oraz przy pracach remontowych i konserwacyjnych, w szczególności przy spawaniu i cięciu metali. Przestrzeganie zasad podczas za/wyładunku. Osprzęt do załadunku i mocowań. Używanie zawieszin linowych i łańcuchów, ich dopuszczalne obciążenie, stała kontrola Praca w zbiornikach i ładowniach. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa w czasie przebywania w portach, specjalistycznych terminalach i magazynach. PODSTAWY ERGONOMII: Geneza i rozwój ergonomii. Ergonomia a humanizacja pracy. Uciążliwości i szkodliwości występujące w wojskowym środowisku pracy i służby. Projektowanie stanowisk pracy. BEZPIECZEŃSTWO PRACY I SŁUŻBY: Istota bezpieczeństwa i higieny pracy. Wypadki przy pracy i choroby zawodowe. Pierwsza pomoc.

Efekty uczenia się:

Student zna: podstawową wiedzę ergonomiczną w zakresie organizowania pracy i służby; podstawowe zasady projektowania stanowisk pracy i służby.

Student umie: dokonywać analizy i oceny specyficznych czynników środowiska pracy i służby oraz warunków bytowania w wojsku.

A.I.5. FIZYKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
I	32	16					48	83	131	2,0	3,5	5,5	Zo	O
II	2	12	22				36	83	119	1,4	3,1	4,5	E	O
Ogółem	34	28	22				84	166	250	3,4	6,6	10		

Cel kształcenia:

Zapoznanie student z problematyką podstawowych zagadnień dynamiki układów punktów materialnych, zasad zachowania w mechanice, zagadnień dotyczących ruchu drgającego i falowego, wybranymi zagadnieniami pola elektrycznego i magnetycznego, budową materii z elementami fizyki kwantowej, fizyką laserów oraz teorią błędów i zasadami opracowania wyników pomiarów wielkości fizycznych.

Treści kształcenia:

Podstawowe zagadnienia dynamiki układów punktów materialnych.

Zasady zachowania w mechanice.

Ruch drgający i falowy.

Elementy hydrostatyki i hydrodynamiki płynów.

Prawa gazu doskonałego, elementy termodynamiki.

Wybrane zagadnienia z pola elektrycznego i magnetycznego.

Budowa materii i elementy mechaniki kwantowej.

Fizyka laserów.

Teoria błędów i zasady opracowania wyników pomiarów wielkości fizycznych.

Efekty uczenia się:

Student zna: podstawowe zjawiska i ich opis w oparciu o podstawowe prawa fizyki.

Student umie: rozpoznawać podstawowe zjawiska i prawa fizyczne w przedmiotach technicznych, rozwiązywać określone zadania, opracowywać i interpretować wyniki pomiarów.

A.I.6. MATEMATYKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych								niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie								
I	24	36					60	103	163	3	3,5	6,5	E	O	
II	24	36					60	103	163	3	3,5	6,5	E	O	
III	24	36					60	77	137	2,5	3,0	5,5	E	O	
Ogółem	72	108					180	283	463	8,5	10,0	18,5			

Cele kształcenia:

Rozwijanie abstrakcyjnego myślenia. Osiągnięcie zrozumienie przez studenta podstawowych pojęć matematycznych i zdobycie umiejętności posługiwania się tymi pojęciami. Nabycie umiejętności formułowania i rozwiązywania niektórych problemów technicznych w oparciu o pojęcia i twierdzenia matematyczne z zakresu algebry liniowej, rachunku różniczkowego i całkowego, równań różniczkowych zwyczajnych, oraz rachunku prawdopodobieństwa.

Treści kształcenia

Elementy algebry i geometrii analitycznej. Liczby zespolone, macierze i wyznaczniki, układy równań liniowych, wektory, prosta i płaszczyzna w przestrzeni.

Elementy rachunku różniczkowego. Funkcje rzeczywiste, ciągi liczbowe, granica i ciągłość funkcji, pochodna i różniczka funkcji, twierdzenia o wartości średniej (twierdzenie Taylora), badanie funkcji, funkcje dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe, różniczka, ekstremum dwóch zmiennych.

Elementy rachunku całkowego. Całka nieoznaczona, całka oznaczona i niewłaściwa, zastosowania geometryczne i fizyczne całki oznaczonej, całka podwójna.

Równania różniczkowe zwyczajne. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu, równania różniczkowe zwyczajne drugiego rzędu.

Szeregi liczbowe i funkcyjne. Szeregi liczbowe, szeregi funkcyjne.

Elementy rachunku prawdopodobieństwa. Definicje i własności prawdopodobieństwa, elementy kombinatoryki, prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa, rozkład i parametry rzeczywistej zmiennej losowej, rozkład i parametry dwuwymiarowej zmiennej losowej, twierdzenia graniczne.

Efekty uczenia się:

Rozwój myślenia abstrakcyjnego. Rozumienie podstawowych pojęć matematycznych i umiejętność posługiwania się tymi pojęciami. Umiejętność formułowania i rozwiązywania niektórych problemów technicznych w oparciu o pojęcia i twierdzenia matematyczne z zakresu algebry liniowej, rachunku różniczkowego i całkowego, równań różniczkowych zwyczajnych oraz rachunku prawdopodobieństwa.

A.I.7. MECHANIKA TECHNICZNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
III	15	15					30	33	63	1,0	1,5	2,5	Zo	O
IV	15	15					30	70	100	1,4	2,6	4	E	O
Ogółem	30	30					60	103	163	2,4	4,1	6,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z podstawowymi twierdzeniami mechaniki klasycznej; metodami rozwiązywania układów sił będących w równowadze; pojęciem środka ciężkości i metodami jego wyznaczania, podstawowymi twierdzeniami dynamiki; problematyką wirujących elementów maszyn. Zrozumienie natury siły tarcia i oporu toczenia oraz istoty i praktycznego wyznaczania wartości masowych momentów bezwładności. Wyrobienie inżynierskich umiejętności matematycznego opisu ruchu punktu materialnego i bryły; opisu złożonych przypadków ruchu punktu materialnego i bryły; stosowania energetycznych twierdzeń dynamiki w praktyce inżynierskiej.

Treści kształcenia:

Wielkości wektorowe (np. siła, prędkość) i skalarnie (np. masa, czas). Pojęcia podstawowe mechaniki, prawa dynamiki Newtona, pojęcie siły, klasyfikacja sił, modele ciał rzeczywistych, stopnie swobody, typy i rodzaje więzów stosowane w mechanizmach i maszynach, reakcje. Zasady statyki sztywnych układów mechanicznych.

Rodzaje układów sił i ich redukcja do wypadkowej, układy sił na jednej prostej, zbieżny płaski układ sił, równowaga zbieżnego płaskiego układu sił, twierdzenie o trzech siłach, metodyka rozwiązywania płaskich zbieżnych układów sił. Dowolny płaski układ sił. Pojęcie momentu siły, twierdzenie Varignon'a, para sił, dodawanie siły do pary sił. Równowaga dowolnego płaskiego układu sił. Zbieżne i dowolne przestrzenne układy sił. Warunki równowagi przestrzennych układów sił.

Rodzaje tarcia ślizgowego (suche, lepkie) i warunki ich występowania. Prawa Coulomba-Morena tarcia ślizgowego suchego i jego znaczenie praktyczne. Współczynnik tarcia ślizgowego suchego. Tarcie toczone. Tarcie w łożyskach toczeniowych. Współczynnik tarcia toczonego. Tarcie ciągną o krążek. Środki ciężkości. Środek sił równoległych, środek ciężkości, masy, objętości, powierzchni i linii. Pojęcie momentu statycznego.

Kinematyka punktu materialnego. Funkcja wektorowa i jej pochodna. Matematyczne sposoby opisu ruchu. Równania ruchu punktu, równanie toru, wektor wodzący punktu. Prędkość punktu materialnego w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym, przyspieszenie punktu materialnego, składowa styczna i normalna przyspieszenia, ruch punktu po okręgu, prędkość i przyspieszenie liniowe i kątowe punktu w ruchu po okręgu. Prędkość i przyspieszenie jako pochodne wektora wodzącego, przyspieszenie punktu w układzie biegunowym. Ruch harmoniczny punktu materialnego. Amplituda, okres i częstotliwość. Maksymalna i minimalna wartość prędkości i przyspieszenia punktu,

Kinematyka tłka mechanizmu korbowo-tłokowego typowego silnika spalinowego podczas jednostajnego ruchu obrotowego wału korbowego. Maksymalne wartości prędkości i przyspieszenia tłka. Siły bezwładności tłka. Masowy moment bezwładności ciała (punkt materialny, koło materialne, walec, pierścień). Ruch postępowy (np. tłka) i obrotowy (np. wirnika) ciała sztywnego. Ruch płaski i jego

równania. Kinematyka przekładni. Ruch złożony punktu. Ruch unoszenia, ruch względny i bezwzględny, prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu złożonym. Przyspieszenie Coriolisa. Dynamika punktu materialnego. Dynamiczne równania ruchu w układach współrzędnych. Podstawowe twierdzenia dynamiki o siłach bezwładności, o pochodnych pędu i krętu, o impulsie siły, polach sił, pracy, mocy w odniesieniu do punktu materialnego. Masowe momenty bezwładności (pierwszego i drugiego stopnia). Dynamika ciała sztywnego. Zastosowanie twierdzeń o ruchu środka masy i o pochodnej krętu. Zastosowanie twierdzeń energetycznych do opisu ruchu brył i prostych konstrukcji oraz elementów maszyn. Energia kinetyczna punktu materialnego i ciała sztywnego w ruchu postępowym i obrotowym. Koło zamachowe; jego funkcja i dobór wielkości momentu zamachowego koła. Pojęcie niewyważenia wirnika sztywnego (np. wirnika elektrycznego, koła jezdnego lub zębatego, pędnika itp.). Obciążenia łożysk niewyważonego wirnika. Dynamika wirujących elementów maszyn. Obliczanie dynamicznych reakcji łożysk. Uproszczona teoria zjawisk żyroskopowych. Obliczenie równowagi sił działających wzdłuż jednej prostej.

Efekty uczenia się:

Student zna podstawowe pojęcia mechaniki, prawa dynamiki Newtona, podstawowe pojęcia mechaniki ciała doskonale sztywnego (punkt materialny, ciało doskonale sztywne, ruch ciała, siła i moment siły). Rozumie pojęcie siły, klasyfikację sił, pojęcia wielkości wektorowych (siła skupiona, moment siły, prędkość, przyspieszenie itp.) i wielkości skalarnych (masa, droga, czas, energia, ciepło itp.). Zna modele ciał rzeczywistych. Rozumie pojęcie stopni swobody, więzów, podpór, reakcji. Zna zasady statyki. Student potrafi rozwiązywać płaskie zbieżne i dowolne układy sił, będące w równowadze. Praktycznie stosuje pojęcie momentu siły, twierdzenie Varignona i twierdzenie o trzech siłach. Zna metodykę rozwiązywania płaskich układów sił.

Student rozumie pojęcie tarcia i potrafi obliczyć siły tarcia ślizgowego, opory toczenia oraz siły tarcia ciągnienia. Potrafi wyznaczać współczynniki tarcia ślizgowego statycznego. Zna prawa Coulomba-Morena tarcia ślizgowego suchego i jego znaczenie praktyczne; pojęcie współczynnika tarcia ślizgowego suchego. Student definiuje pojęcie środka sił równoległych, środka ciężkości, masy, objętości, powierzchni i linii. Zna pojęcie momentu statycznego. Potrafi wyznaczać środki ciężkości złożonych elementów maszyn.

Student potrafi matematycznie opisać ruch punktu materialnego i bryły. Poprawnie posługuje się pojęciem wektora wodzącego, formułuje równania ruchu, potrafi wyznaczać parametry ruchu elementów maszyn. Student zna złożony opis ruchu punktu materialnego. Poprawnie posługuje się pojęciami ruchu unoszenia, ruchu względnego i bezwzględnego. Potrafi wyznaczyć prędkość i przyspieszenia punktu w ruchu złożonym, zna pojęcie przyspieszenia Coriolisa i potrafi je wyznaczać. Zna ruch tłoka mechanizmu korbowo-tłokowego typowego silnika spalinowego podczas jednostajnego ruchu obrotowego wału korbowego; położenia maksymalnej prędkości tłoka; siły bezwładności tłoka.

Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi twierdzeniami dynamiki takimi jak siły bezwładności, zasada d'Alemberta, o pochodnych pędu i krętu, impulsie siły, polach sił, pracy i energii w odniesieniu do punktu materialnego. Student oblicza masowe momenty bezwładności brył i prostych elementów maszyn. Zna funkcję koła zamachowego; dobór wielkości koła zamachowego; moment zamachowy koła. Zna pojęcie niewyważenia wirnika sztywnego (wirnik elektryczny, koło zębate, tarcza szlifierska, śruba itp.) i wyważanie statyczne i dynamiczne wirników sztywnych; obciążenie łożysk niewyważonego wirnika. Student stosuje twierdzenia energetyczne do opisu ruchu brył i elementów maszyn. Student zna problematykę wirujących elementów maszyn, potrafi obliczać dynamiczne reakcje łożysk, zna uproszczoną teorię zjawisk żyroskopowych.

A.I.8. WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW I TEORIA MES

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
III	16	16					32	18	50	1,3	0,7	2	Zo	O
IV	16	12	4				32	55	87	1,3	2,2	3,5	Zo	O
V	15	15					30	8	38	1,2	0,3	1,5	E	O
Ogółem	47	43	4				94	81	175	3,8	3,2	7		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: podstawowymi pojęciami, prawami i twierdzeniami wytrzymałości materiałów; metodyką obliczeń wytrzymałościowych na przykładzie prostych przypadków ściskania i rozciągania prętów i konstrukcji prętowych statycznie niewyznaczalnych, obciążonych mechanicznie i cieplnie; teorią i metodyką obliczeń prętów i wałów skręcanych o przekrojach okrągłych i dowolnych; metodyką obliczeń wytrzymałościowych płyt i powłok; podstawowymi, eksperymentalnymi metodami pomiarów odkształceń. Zrozumienie elementów teorii stanu naprężenia i odkształcenia. Wyrobienie inżynierskich umiejętności wytrzymałościowej analizy belki zginanych i ram. Wyrobienie inżynierskich umiejętności opisu złożonych przypadków stanu naprężenia i wyężenia materiału. Zrozumienie istoty i praktycznego wyznaczania wyboczenia konstrukcji. Zrozumienie istoty i praktycznego wykorzystania energii sprężystej ciała odkształcalnego. Wyrobienie inżynierskich umiejętności zastosowania metod energetycznych do numerycznej analizy wytrzymałościowej elementów maszyn. Zapoznanie studenta z podstawowymi równaniami metody elementów skończonych MES na przykładzie elementu prętowego i elementu belkowego oraz ich złożenia w element prętowo belkowy.

Treści kształcenia:

Podstawy wytrzymałości materiałów, definicja obciążenia i naprężenia, naprężenie dopuszczalne, jednostki miary, metody badania: obciążenia rozciągające, obciążenia ściskające, obciążenia zginające, obciążenia skręcające, obciążenia ścinające, obciążenia zmęczeniowe. Rozkład naprężeń w obciążonych płytach, belkach i podporach. Typowe urządzenia do transportu pionowego i poziomego w siłowni okrętowej i rozkłady sił obciążających. Dopuszczalne obciążenia i warunki stosowania urządzeń do transportu pionowego i poziomego. Bezpieczne mocowanie i transport elementów urządzeń w siłowni. Pojęcie niewyważenia wirnika sztywnego (np. wirnika elektrycznego, koła jezdnego lub zębatego, pędnika itp.). Obciążenia łożysk niewyważonego wirnika. Pojęcie naprężenia normalnego i stycznego w przekroju poprzecznym wału. Wyważanie statyczne i dynamiczne wirników sztywnych. Pomiar metodą tensometrii elektrooporowej naprężeń tnących i momentu skręcającego w wale napędowym.

Prawo Hooke'a. Naprężenia dopuszczalne. Analiza konstrukcji prętowych i krat statycznie niewyznaczalnych. Obciążenia cieplnie. Elementy teorii stanu naprężenia i odkształcenia. Momenty bezwładności przekrojów.

Siły wewnętrzne w belkach zginanych i ich wykresy. Analiza statyczna belek i ram zginanych obciążone w sposób ciągły i zmienny w czasie. Równanie różniczkowe osi ugiętej belki zginanej, zależności różniczkowe w belkach zginanych. Belki i ramy statycznie niewyznaczalne i metody ich rozwiązywania. Teoria czystego ścinania. Teoria skręcania pręta o przekrojach okrągłych i dowolnych. Złożony stan

naprężenia. Wytężenie materiału. Hipotezy wytrzymałościowe. Wyboczenie sprężyste i niesprężyste prętów. Siły krytyczne i postacie wyboczenia.

Walcowe ugięcie płyty. Płyty kołowo symetryczne. Wytężenie rury grubościenniej- zagadnienie Lamego. Zależności ogólne błonowej teorii powłok. Zbiornik kulisty, zbiornik walcowy, zbiornik stożkowy. Energia sprężysta ciała odkształconego. Układy liniowo sprężyste. Energia sprężysta układów Clapeyrona. Twierdzenie Castigliano, twierdzenie Menabrei. Zasada Bettiego, równania Maxwella-Mohra. Metoda sił. Równania kanoniczne. Sposób całkowania Wereszczagina. Elastooptyka, Tensometria, Metody numeryczne, metoda kruchych pokryć. Wyznaczanie naprężeń i przemieszczeń w prętach ściskanych i rozciąganych. Wyznaczanie naprężeń dopuszczalnych w konstrukcjach prętowych. Rozwiązywanie konstrukcji prętowych statycznie niewyznaczalnych.

Wyznaczanie naprężeń cieplnych w konstrukcjach prętowych. Wyznaczanie momentów bezwładności przekrojów. Wykonywanie wykresów sił tnących i momentów gnących w belkach zginanych. Wyznaczanie osi ugiętej belki zginanej. Obliczanie belek obciążonych w sposób ciągły. Obliczanie belek statycznie niewyznaczalnych metodą Clebsha i przy użyciu tabel wytrzymałościowych. Obliczanie wytrzymałości wałów skręcanych. Wyznaczanie naprężeń w złożonym stanie obciążenia. Ściskanie ze zginaniem. Rdzeń przekroju, Skręcanie ze zginaniem. Wyznaczanie sił krytycznych w prętach ściskanych (wyboczenie). Obliczanie naprężeń i przemieszczeń w płytach walcowych. Obliczanie naprężeń i przemieszczeń w płytach kołowo symetrycznych. Wyznaczanie naprężeń w rurze grubościenniej. Wyznaczanie naprężeń w poszyciu zbiorników kołowo symetrycznych. Obliczanie energii sprężystej w układach Clapeyrona. Wyznaczenie przemieszczeń i naprężeń w belkach i ramach z wykorzystaniem metod energetycznych. Określanie odkształceń metodą elastooptyczną. Pomiar odkształceń metodą tensometryczną.

Schemat tworzenia zadania MES: tj. odwzorowanie geometrii badanego obiektu i jego matematyczny (dyskretny) opis w formie węzłów i elementów, funkcje kształtu, opis materiału i macierz sprężystości, macierz sztywności elementu i składanie macierzy struktury. Warunki brzegowe i obciążenia. Metody rozwiązywania równań MES, dynamiczne równanie ruchu w ujęciu MES. Zagadnienia nieliniowe. Plastyczne modele materiału, duże przemieszczenia, zagadnienia kontaktowe. Przepływ ciepła i rozszerzalność cieplna. Zagadnienia dynamiczne. Zagadnienia własne, wyznaczanie parametrów ruchu elementów maszyn.

Efekty uczenia się:

Student zna podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów, twierdzenia i prawo Hooke'a. Rozkład naprężeń w obciążonych płytach, belkach i podporach. Pojęcie niewyważenia wirnika sztywnego (wirnik elektryczny, koło zębate, tarcza szlifierska, śruba itp.). Wyważanie statyczne i dynamiczne wirników sztywnych, obciążenie łożysk niewyważonego wirnika. Pojęcie naprężenia normalnego i tnącego w przekroju poprzecznym wału. Pomiar metodą torsjograficzną i tensometryczną naprężeń tnących i momentu skręcającego w wale napędowym. Podstawowe metody badań wytrzymałościowych: rozciągania, ściskania, prób zmęczeniowych oraz badania lin stalowych. Budowa i zasada działania typowych urządzeń do transportu pionowego i poziomego w siłowni okrętowej. Siły działające na elementy urządzeń do transportu pionowego i poziomego w siłowni okrętowej. Zasady bezpiecznego stosowania urządzeń do transportu pionowego i poziomego w siłowni okrętowej. Zasady bezpiecznego mocowania i transportu elementów urządzeń w siłowni.

Student rozumie pojęcie odkształcenia i naprężenia. Zna własności mechaniczne i charakterystyki wytrzymałościowe podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Student potrafi wyznaczać przemieszczenia, odkształcenia i naprężania w konstrukcjach prętowych, statycznie niewyznaczalnych. Zna pojęcia naprężenia dopuszczalnego i obciążenia cieplnego. Zna metodykę rozwiązywania konstrukcji prętowych statycznie niewyznaczalnych, obciążonych mechanicznie i cieplnie. Student rozumie teorię stanu naprężenia i odkształcenia. Student zna teorię belek i ram zginanych. Oblicza momenty bezwładności przekrojów belek, wykreśla wykresy sił wewnętrznych w belkach zginanych. Zna zależności różniczkowe w belkach zginanych. Wyznacza równania osi ugiętej belki. Rozwiązuje układy belkowe i rami statycznie niewyznaczalne różnymi metodami obliczeniowymi.

Student zna teorię czystego ścinania. Potrafi wykonywać analizy wytrzymałościowe prętów i wałów skręcanych o przekrojach okrągłych i dowolnych. Student zna podstawowe hipotezy wytrzymałościowe i rozumie pojęcie wytężenia materiału. Potrafi wyznaczać przemieszczenia konstrukcji w złożonym stanie

naprężenia. Student zna istoty wyboczenia konstrukcji i potrafi obliczać siły krytyczne. Student zna metodykę obliczeń wytrzymałościowych płyt i powłok dla prostych przypadków obciążenia. Student stosuje twierdzenia o energii sprężystej ciała odkształcalnego. Student praktycznie stosuje metody energetyczne do numerycznej analizy wytrzymałościowej elementów maszyn. Student praktycznie wykonuje pomiar odkształceń podstawowymi metodami pomiarów.

Student zna podstawowe założenia istoty Metody elementów skończonych. Zna podstawowe pojęcia takie jak, węzły, elementy skończone, dyskretyzacja, funkcje kształtu, macierze struktury, warunki brzegowe, wartości węzłowe. Potrafi wyprowadzić równanie MES dla prostego zagadnienia prętowego i belkowego.

A.I.9. TEORIA DRGAŃ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	12	12					24	26	50	1	1	2	Zo	O
Ogółem	12	12					24	26	50	1	1	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami w analizie i opisie drgań; ruchem harmonicznym; modelami układów drgających i procesów drganiowych; elementami analizy harmonicznej funkcji; składaniem drgań harmonicznych; klasyfikacją drgań; siłami w ruchu drgającym. Nauczenie studenta układania równań ruchu.

Treści kształcenia:

Drgania układów liniowych o jednym stopniu swobody. Drgania swobodne. Częstość i okres drgań tłumionych. Logarytmiczny dekrement tłumienia. Drgania wymuszone. Amplituda drgań wymuszonych siłą harmoniczną. Zastosowanie funkcji zespolonych do analizy drgań wymuszonych harmonicznie. Impulsowa funkcja przejścia i transmitancja układu drgającego. Charakterystyka amplitudowo-częstościowa. Drgania wymuszone siłą bezwładności wirnika niewyrównoważonego. Drgania wymuszone kinematycznie. Rejestracja drgań. Amortyzacja drgań. Badanie i interpretacja drgań na płaszczyźnie fazowej. Płaszczyzna fazowa. Trajektorie fazowe. Punkty osobiwe. Obraz fazowy. Drgania układów liniowych o wielu stopniach swobody. Drgania swobodne nietłumione. Częstości własne. Postacie drgań własnych. Rozwiązanie ogólne równań ruchu. Drgania swobodne tłumione. Drgania wymuszone. Krzywe rezonansowe. Przepisy normatywne w zakresie metod pomiaru i identyfikacji drgań maszyn.

Efekty uczenia się:

Student zna podstawowe pojęcia z zakresu teorii drgań oraz normy identyfikujące stan techniczny maszyn w oparciu o analizy drganiowe.

Student umie identyfikować rzeczywiste obiekty drgające oraz interpretować wyniki analizy parametrów drganiowych w dziedzinie czasu, częstotliwości i w płaszczyźnie fazowej.

A.I.10. MECHANIKA PŁYNÓW

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
IV	18	18					36	14	50	1,4	0,6	2,0	Zo	O
Ogółem	18	18					36	14	50	1,4	0,6	2,0		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami mechaniki płynów oraz hydrauliki, modelami obliczeniowymi oraz siłami warunkującymi przepływy; wybranymi parametrami i cechami płynów; zapoznanie z równaniami równowagi płynu oraz wyrobienie umiejętności rozwiązywania tych równań; pojęciem naporu hydrostatycznego oraz sposobami obliczania sił naporu na ściany płaskie i zakrzywione; pojęciami pływalności i stateczności pływania oraz sposobami obliczania wysokości metacentrycznych; inżynierskimi sposobami obliczania ruchu płynu nielepkiego i lepkiego; zapoznanie z liniowymi i miejscowymi współczynnikami oporów ruchu; sposobami obliczania strat energii podczas przepływów jednowymiarowych, metodami wyznaczania oporów ruchu ciał poruszających się w płynach lepkich; metodami obliczania natężenia wypływu z otworu; metodami pomiaru natężenia przepływu. Zapoznanie z prawem Pascala i jego zastosowanie.

Treści kształcenia:

Pojęcia podstawowe mechaniki płynów i hydrauliki. Definicje, właściwości i podział płynów, modele obliczeniowe, siły działające na płyn, stany naprężeń. Równania równowagi płynu oraz metody ich rozwiązywania. Napór hydrostatyczny płynu na ściany płaskie i zakrzywione. Metody wyznaczania składowych oraz miejsc przyłożenia sił naporu. Prawo Archimedesesa. Pływanie ciał. Równowaga i stateczność pływania. Prawo Pascala. Podstawowe pojęcia kinematyki płynów: rozkład prędkości przepływu, linia prądu, trajektoria cząstki płynu, objętościowe i masowe natężenie przepływu. Równania ruchu płynu nielepkiego. Warunki brzegowe i początkowe. Równanie ciągłości przepływu i równanie Bernoulliego oraz ich rozwiązywanie. Metody pomiarów ciśnień, prędkości i natężenia przepływów. Rozkład ciśnienia na powierzchniach opływanych ciał. Współczynniki mas wody towarzyszącej. Równania ruchu płynu lepkiego. Równania Naviera-Stokes'a; Dynamiczne podobieństwo przepływów i liczby kryterialne. Siły działające na ciała sztywne przemieszczające się w płynach lepkich. Metody obliczania oporu staku na podstawie badań modelowych. Obliczanie rozkładu ciśnienia na ściany konstrukcji inżynierskich stykających się z cieczą w stanie równowagi bezwzględnej i względnej. Obliczanie sił naporu hydrostatycznego na ściany płaskie i zakrzywione. Obliczanie głębokości zanurzenia elementów konstrukcji pływających. Obliczanie wysokości metacentrycznych konstrukcji pływających. Obliczanie prędkości i ciśnienia w przepływach oraz czasu napełniania i opróżniania zbiorników. Obliczanie reakcji hydrodynamicznych na ściany rurociągów. Obliczanie rozkładów ciśnienia na powierzchniach opływanych ciał oraz współczynników mas wody towarzyszącej w nieskomplikowanych przypadkach ruchu. Obliczanie strat ciśnienia podczas przepływów płynów lepkich w rurociągach. Obliczanie oporów ruchu ciał sztywnych przemieszczających się w płynach lepkich. Obliczanie oporów ruchu statku na podstawie wyników badań modelowych.

Efekty uczenia się:

Student zna podstawowe pojęcia mechaniki płynów i hydrauliki, właściwości płynów, rodzaje sił działających na elementy płynu oraz modele fizyczne i matematyczne służące do opisu przepływów. Student zna podstawowe metody badań przepływów bezwirowych, potrafi obliczyć rozkład linii prądu podczas opływu ciał o nieskomplikowanych kształtach, rozkład ciśnień na powierzchni tych ciał oraz współczynniki mas wody towarzyszącej w prostych przypadkach ruchu ciał w płynie nielepkim; potrafi rozwiązywać równania ruchu płynów lepkich. Zna ogólną postać równań Naviera-Stokes'a oraz rezultaty całkowania tych równań dla przepływów w rurociągach i w warstwie przyściennej.

Student zna prawo Pascala i potrafi zastosować je w zagadnieniach inżynierskich. Student potrafi rozwiązywać równania równowagi płynu oraz sporządzać wykresy rozkładu ciśnień hydrostatycznych na ściany konstrukcji inżynierskich w stanie równowagi bezwzględnej i względnej; obliczać wartości, miejsca przyłożenia i kierunki sił naporu hydrostatycznego na płaskie i zakrzywione ściany konstrukcji inżynierskich oraz wstępnie ocenić skutki oddziaływania tych sił; obliczać głębokości zanurzenia podwodnych elementów konstrukcji pływającej na powierzchni cieczy, obliczać wysokości metacentryczne oraz oceniać na ich podstawie zdolność powracania wychylonej konstrukcji do położenia równowagi; rozwiązywać równania ruchu płynu nielepkiego, posługiwać się równaniami ciągłości i Bernoulliego w opisach przepływów, obliczać czas opróżniania i zalewania zbiorników oraz reakcje hydrodynamiczne; obliczyć straty ciśnienia w przepływach cieczy lepkich w rurociągach oraz siły oporów ruchu konstrukcji inżynierskich przemieszczających się w płynach lepkich ze szczególnym uwzględnieniem oporów ruchu statku.

A.I.11. HISTORIA POLSKI – WYBRANE ASPEKTY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
I	20	10					30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
II	20	10					30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
Ogółem	40	20					60	40	100	2,4	1,6	4		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami z historii Polski. Wykształcenie umiejętności korzystania z doświadczeń historycznych. Dostrzeganie korelacji pomiędzy historią Polski a historią powszechną.

Treści kształcenia:

Polska Piastów. Polska Jagiellonów. Polska elekcyjna. Wojskowość I Rzeczypospolitej. Upadek I Rzeczypospolitej. Za naszą i waszą wolność – w epoce zrywów narodowyzwoleniczych. U źródeł niepodległości. Odbudowa państwa polskiego. Od „wielkości” do klęski - II Rzeczypospolita w latach 1918-1939. Polska w czasie II wojny światowej – drogi do niepodległości. Polska w uścisku sowieckiej dominacji. Podziemie niepodległościowe w latach 1945-1956. Społeczeństwo polskie w dobie demokracji ludowej. Polskie podziemie niepodległościowe 1970-1989 – opór bez zbrojnej walki. Karnawał „Solidarności” 1980-1981. Stan Wojenny – początek końca PRL. Emigracja polska 1945-1990. W chwili przełomu – narodziny III Rzeczypospolitej. W chwili przełomu – narodziny III Rzeczypospolitej. W klimacie polskiego dyskursu historycznego po 1989 roku. Koncepcja „Polski bałtyckiej” w polityce Piastów, Jagiellonów i władców elekcyjnych. Wojskowość I Rzeczypospolitej. W społecznym i polityczno-wojskowym klimacie powstań narodowych. O wolność i granice – odrodzenie Rzeczypospolitej w latach 1914-1922. Zrozumieć dwudziestolecie międzywojenne. Gdynia – sztandarowy projekt gospodarczo-polityczny dwudziestolecia międzywojennego. Żołnierz polski na frontach II wojny światowej. Społeczeństwo polskie w dobie przemian socjalnych PRL. Główne nurty niepodległościowe po 1945 roku. Polska w NATO i UE - konsekwencje transformacji ustrojowych państwa.

Efekty uczenia się:

Rozumie potrzebę dbania o ciągły rozwój intelektualny i fizyczny, zdaje sobie sprawę z konieczności uczenia się przez całe życie i adaptowania swojej wiedzy do zmian cywilizacyjnych. Rozumie znaczenie pojęć istotnych w procesie kształtowania postaw takich jak patriotyzm, humanizm, tolerancja, współpraca wielokulturowa.

A.I.12.a PODSTAWY EKONOMII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
II	30						30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	W
Ogółem	30						30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Prezentacja miejsca, znaczenia i motywacji podejmowania decyzji przez gospodarstwa domowe, przedsiębiorstwa i państwo. Przybliżenie roli państwa w gospodarce rynkowej oraz jego aktywnej roli w rozwiązywaniu problemów gospodarczych i społecznych w tym problemów bezpieczeństwa. Zapoznanie z cechami gospodarki rynkowej oraz uwarunkowaniami skuteczności mechanizmu rynkowego w warunkach społecznej gospodarki rynkowej (państwa dobrobytu).

Treści kształcenia:

Wprowadzenie do gospodarki i ekonomii. Popyt, podaż i rynek. Teoria wyboru konsumenta i elastyczności. Funkcja produkcji oraz koszty produkcji. Udział państwa w gospodarce w ujęciu mikroekonomicznym. Determinanty dochodu narodowego. Budżet państwa. System pieniężno-kredytowy. Cykl koniunkturalny. Bezrobocie i inflacja.

Efekty uczenia się:

Student:

Posiada wiedzę umożliwiającą identyfikację i opis struktur, relacji, oraz konsekwencji funkcjonowania podmiotów rynkowych w skali mikro i makro.

Zna podstawowe podmioty gospodarki rynkowej oraz relacje między nimi występujące, a szczególnie funkcje państwa w gospodarce rynkowej.

Zna motywacje i uwarunkowania podejmowania decyzji alokacyjnych gospodarstwa domowego, przedsiębiorstwa i państwa.

Potrafi interpolować wnioski z obszaru ekonomii na problemy społeczne.

Dokonyuje obserwacji zjawisk i procesów w gospodarce oraz potrafi opisać i zinterpretować problemy ekonomiczne stosując podstawowe pojęcia teoretyczne.

Potrafi zinterpretować i ocenić skutki budżetu obronnego państwa na budżet państwa oraz na wzrost gospodarczy i odwrotnie.

Dokonyuje oceny proponowanych rozwiązań problemów gospodarczych w ramach polityki gospodarczej państwa z uwzględnieniem jej skutków .

Posiada umiejętność rzeczowego argumentowania stanowiska w zakresie zaspokajania potrzeb publicznych przez państwo.

Potrafi prezentować i bronić swoich poglądów i uznawać argumentację innych.

W oparciu o uzyskaną podstawową wiedzę z ekonomii potrafi doskonalić swoją wiedzę i umiejętności z tego obszaru.

A.I.12.b PODSTAWY PRAWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
II	30						30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	W
Ogółem	30						30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie z podstawami systemu prawa. Podniesienie kultury prawnej. Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania podstawowych problemów prawnych. Zapoznanie z podstawowymi źródłami, pojęciami i instytucjami głównych dziedzin prawa w stopniu zapewniającym rozumienie procesów społecznych regulowanych prawem.

Treści kształcenia:

Pojęcie prawa, definicja prawa, charakter normy prawnej, norma a przepis, rodzaje przepisów prawnych, pr. materialne, formalne pozytywne. Gałęzie prawa: pojęcie, instytucja prawna, ogólna charakterystyka gałęzi prawa w RP, pr. wewnętrzne a pr. międzynarodowe. Źródła prawa w RP: pojęcie źródeł prawa, konstytucja, umowa międzynarodowa, ustawa, akty wykonawcze. Stosowanie prawa: obowiązywanie prawa (w czasie, przestrzeni, co do osób), wykładnia prawa, pojęcie i rodzaje stosunku prawnego, podmioty stosunku prawnego, zdolność prawna i zdolność do czynności prawnych, typowe czynności prawne (umowy, oferta itd.). Ogólne zagadnienia dotyczące umów: treść i forma umowy, ogólne zasady zawierania umów i „um. towarzyszące” zawieraniu um. głównych, zawarcie umowy i sposoby zawierania. Wybrane formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej, źródła prawa spółek, spółka cywilna, spółki osobowe prawa handlowego, spółki kapitałowe, spółdzielnia. Administracja publiczna i jej formy działania. Pojęcie i rodzaje stosunku prawnego, podmioty stosunku prawnego, zdolność prawna i zdolność do czynności prawnych, typowe czynności prawne (umowy, oferta itd.). Treść i forma umowy, ogólne zasady zawierania umów i „um. towarzyszące” zawieraniu um. głównych, zawarcie umowy i sposoby zawierania. Prowadzenie działalności gospodarczej, źródła prawa spółek, spółka cywilna, spółki osobowe prawa handlowego, spółki kapitałowe, spółdzielnia.

Efekty uczenia się:

Student poznaje zasady regulacji prawnych w zakresie prawodawstwa.

Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

A.I.12.c WPROWADZENIE DO PSYCHOLOGII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
II	30						30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	W
Ogółem	30						30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Zapoznać studentów z kluczowymi psychologicznymi koncepcjami człowieka oraz grupami potrzeb człowieka, warunkami ich zaspakajania, a także sytuacjami generującymi zagrożenia dla bezpieczeństwa psychologicznego jednostek i zbiorowości.

Treści kształcenia:

Samoświadomość. Samoocena i teorie podtrzymywania obrazu siebie. Poczucie wartości. Kategoryzacja społeczna i wnioskowanie społeczne. Człowiek w ujęciu psychologii poznawczej. Wybrane funkcje i procesy poznawcze (percepcja, pamięć, uwaga, skrypty i schematy poznawcze, myślenie i jego rodzaje. Błędy poznawcze i kontrola poznawcza. Podejmowanie decyzji i źródła błędów w podejmowaniu decyzji. Wpływ sytuacji poznawczej na zachowania ludzi. Autorytet i konformizm, przemoc w relacjach międzyludzkich. Deprywacja potrzeb a sytuacyjne przemiany charakteru. Człowiek w relacjach społecznych: atrakcyjność interpersonalna, budowanie relacji i związki z innymi. Ocenianie innych, uprzedzenia i dyskryminacja. Stres i jego rodzaje. Konsekwencje stresu. Profilaktyka.

Efekty uczenia się:

Student:

- zna i rozumie podstawowe koncepcje człowieka, typy osobowości oraz wpływ sytuacji na zachowania ludzi,
- potrafi interpretować zaistniałe sytuacje społeczne oraz wynikające z nich zagrożenia dla bezpieczeństwa jednostki i zbiorowości,
- jest gotów do świadomej oceny roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; dostrzegania związków zachodzących pomiędzy zjawiskami społecznymi.

A.I.12.d PODSTAWY SOCJOLOGII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
II	30						30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	W
Ogółem	30						30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studentów z podstawowymi problemami społeczeństwa w ujęciu socjologicznym. Zapoznanie studentów z podstawowymi teoriami i pojęciami socjologicznymi. Zapoznanie studentów z współczesnymi problemami wynikającymi z globalizacji. Zapoznanie studentów z możliwościami rozwiązania sytuacji konfliktowych. Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami budowy interakcji w grupie.

Treści kształcenia:

Wprowadzenie do socjologii ogólnej. Charakterystyka podstawowych teorii socjologicznych. Jednostka a społeczeństwo. Grupa społeczna. Interakcje społeczne w sytuacji konfliktu. Społeczeństwo lokalne i globalne. Kultura i społeczeństwo. Podstawowe pojęcia i teorie socjologiczne. Problemy socjalizacji jednostek i grup. Współczesne procesy zmiany i rozwoju społecznego. Globalizacja i jej wpływ na życie współczesnych społeczeństw. Działania jednostek i grup społecznych w sytuacji konfliktu.

Efekty uczenia się:

Student:

Posiada ogólną wiedzę o mechanizmach kreowania ładu społecznego.

Potrafi posługiwać się pojęciami i analizować rzeczywistość społeczną z punktu widzenia podstawowych teorii socjologicznych.

Posiada wiedzę dotyczącą problemów współczesnego społeczeństwa.

Potrafi dokonywać optymalnych wyborów spośród wielu alternatyw życia społecznego.

Posiada wiedzę z zakresu kreowania interakcji w grupie.

Posiada wiedzę na temat negocjacji i facylitacji w sytuacjach konfliktowych.

A.I.12.e PODSTAWY STOSUNKÓW MIĘDZYNARODOWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
II	30						30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	W
Ogółem	30						30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie z istotą i celem funkcjonowania systemu międzynarodowego. Przedstawienie obowiązującej regulacji prawnej w SM. Zapoznanie z zasadniczymi procesami kształtującymi SM.

Treści kształcenia:

Geneza SM, sposoby oddziaływania międzynarodowego, uwarunkowania i determinanty SM. Współczesne nurty i teorie badawcze w SM (realizm, liberalizm, racjonalizm). Czynniki rozwoju i zmienne SM (czasowe, przestrzenne, strukturalne). Uczestnicy SM i ich zróżnicowanie jako kreatorów ładu międzynarodowego (rola państwa i niepaństwowych SM, Układy zbiorowe i organizacje międzynarodowe). Interesy uczestników SM, polityka zagraniczna i dyplomacja w SM. Prawo międzynarodowe jako kreator SM. Pokój i wojna w teorii SM i praktyce politycznej. Bezpieczeństwo i międzynarodowe stosunki ekonomiczne jako determinaty współczesnego ładu międzynarodowego. Europa w SM (wyznaczniki tożsamości europejskiej, „zderzenie cywilizacji” na kontynencie, integracja i defragmentacja Europy. Oblicza współczesnych konfliktów (religijno-ekonomiczny, społeczno-polityczny, ideologiczny). Polityka zagraniczna RP.

Efekty uczenia się:

Uzyskanie wiedzy o sposobach kreowania ładu międzynarodowego i ładu pokojowego w oparciu o teorie SM. Znajomość struktury organizacyjnej i kompetencji podmiotów prawa międzynarodowego. Uzyskanie wiedzy o roli organizacji międzynarodowych jako kreatorów bezpieczeństwa na akwenach morskich. Student potrafi przedstawić i uargumentować swój pogląd/stanowisko odnosząc się do głównych teorii SM Potrafi krytycznie analizować problemy z zakresu gospodarki światowej i bezpieczeństwa.

A.I.13.a PODSTAWY BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
III	30						30	45	75	1,2	1,8	3	Zo	W
Ogółem	30						30	45	75	1,2	1,8	3		

Cel kształcenia:

Zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami i problemami dotyczącymi problematyki bezpieczeństwa. Zapoznanie ze współczesnymi koncepcjami i teoriami dotyczącymi współczesnych wyzwań i zagrożeń bezpieczeństwa. Zrozumienie rangi uwarunkowań społecznych, ekonomicznych i kulturowych w sferze bezpieczeństwa i ich wpływu na strategiczne cele w sferze prowadzonej polityce bezpieczeństwa.

Treści kształcenia:

Paradygmat bezpieczeństwa w ujęciu teorii bezpieczeństwa (ład, podmiot, przedmiot, środowisko bezpieczeństwa występujące interakcje i continuum bezpieczeństwa). Bezpieczeństwo wobec wyzwań XXI wieku: Non traditional i traditional risks. Procesy umiędzynarodowienia się lokalnych zagrożeń i wyzwań bezpieczeństwa. Zagrożenia asymetryczne – istota kategorii zagrożeń asymetrycznych. Teryoryzm i cyberteryoryzm jako zagrożenie bezpieczeństwa o charakterze globalnym. Koncepcje przeciwdziałania zagrożeniom bezpieczeństwa w działaniach polityce bezpieczeństwa instytucji międzynarodowych i wybranych państw. Bezpieczeństwo w współczesnych stosunkach międzynarodowych: Modele bezpieczeństwa w stosunkach międzynarodowych, bezpieczeństwo narodowe bezpieczeństwa międzynarodowe w globalnych i regionalnych systemach bezpieczeństwa. Ewolucja znaczenia siły militarnej w stosunkach międzynarodowych. Państwowi i niepaństwowi uczestnicy ładu pokojowego: Sojusze i ich rola w polityce bezpieczeństwa, organizacje międzypaństwowe o charakterze politycznym, ekonomicznym i społecznym, NGOs w globalnym systemie bezpieczeństwa. Globalizacja i regionalizacja bezpieczeństwa wyzwania bezpieczeństwa i ich oddziaływanie regionalne i globalne, układy regionalne, konflikty i spory międzynarodowe Podstawy współpracy regionalnej. Modele współpracy regionalnej. Środki budowy zaufania. Partnerstwo polityczne. Pozamilitarne środki kreowania bezpieczeństwa: Dyplomacja przewencyjna. Środki budowy zaufania, misje pokojowe i stabilizacyjne, kontrola zbrojeń. Założenia strategii bezpieczeństwa państwa: cele strategiczne państwa a polityka bezpieczeństwa, uwarunkowania geopolityczne, kreowanie strategii bezpieczeństwa, zależność, strategia bezpieczeństwa -polityka bezpieczeństwa –doktryna bezpieczeństwa. Siła obronna państwa: Pojęcie i elementy współczesnej siły obronnej państwa, możliwości obronne narodu. Sojusze i systemy bezpieczeństwa zbiorowego, siły zbrojne państwa. Bezpieczeństwo ekonomiczne państwa: Pojęcie i istota bezpieczeństwa ekonomicznego. Współczesne zagrożenia bezpieczeństwa ekonomicznego. Bezpieczeństwo ekonomiczne a bezpieczeństwo ekologiczne. Bezpieczeństwo energetyczne: Pojęcie bezpieczeństwa energetycznego i współczesne źródła energii. Instrumenty polityki energetycznej, samowystarczalność i dywersyfikacja jako podstawowe instrumenty bezpieczeństwa energetycznego. Praktyczna realizacja polityki bezpieczeństwa casus USA, Rosji, Cesarstwa Japonii i Polski.

Procesy umiędzynarodowienia się lokalnych zagrożeń i wyzwań bezpieczeństwa. Zagrożenia asymetryczne – istota kategorii zagrożeń asymetrycznych. Teryoryzm i cyberteryoryzm jako zagrożenie

bezpieczeństwa o charakterze globalnym. Koncepcje przeciwdziałania zagrożeniom bezpieczeństwa w działaniach polityce bezpieczeństwa instytucji międzynarodowych i wybranych państw. Modele bezpieczeństwa w stosunkach międzynarodowych, bezpieczeństwo narodowe bezpieczeństwo międzynarodowe w globalnych i regionalnych systemach bezpieczeństwa. Ewolucja znaczenia siły militarnej w stosunkach międzynarodowych. Globalizacja i regionalizacja bezpieczeństwa wyzwania bezpieczeństwa i ich oddziaływanie regionalne i globalne, układy regionalne, konflikty i spory międzynarodowe Podstawy współpracy regionalnej. Modele współpracy regionalnej. Środki budowy zaufania. Partnerstwo polityczne. Bezpieczeństwo ekonomiczne państwa: Pojęcie i istota bezpieczeństwa ekonomicznego. Współczesne zagrożenia bezpieczeństwa ekonomicznego. Bezpieczeństwo ekonomiczne a bezpieczeństwo ekologiczne. Bezpieczeństwo energetyczne: Pojęcie bezpieczeństwa energetycznego i współczesne źródła energii. Instrumenty polityki energetycznej, samowystarczalność i dywersyfikacja jako podstawowe instrumenty bezpieczeństwa energetycznego.

Efekty uczenia się:

Znajomość podstawowych pojęć z zakresu bezpieczeństwa i teorii bezpieczeństwa. Znajomość procesów kreujących wyzwania i zagrożenia bezpieczeństwa w sferach społecznej, politycznej, kulturowej i ekonomicznej. Zapoznanie się w teorią projektowania bezpieczeństwa. Student potrafi przedstawić i uargumentować swój pogląd/stanowisko w odniesieniu do form kreowania poczucia bezpieczeństwa.

A.I.13.b PODSTAWY ZARZĄDZANIA I ORGANIZACJI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
III	30						30	45	75	1,2	1,8	3	Zo	W
Ogółem	30						30	45	75	1,2	1,8	3		

Cel kształcenia:

Zapoznać słuchaczy z istotą organizacji i zarządzania, podstawowymi modelami organizacji oraz funkcjami i zasadami zarządzania. Zapoznać słuchaczy podstawowymi teoriami przywództwa, jego źródłami, oraz stylami kierowania. Nauczyć studentów wykorzystywania metod i technik decyzyjnych w rozwiązywaniu problemów decyzyjnych. Nauczyć studentów wykorzystywania metod i technik planistycznych-organizacyjnych, motywacyjnych oraz kontrolnych w realizacji podstawowych funkcji kierowania (planowania, organizowania, motywowania i kontroli).

Treści kształcenia:

Istota organizacji i zarządzania: miejsce przedmiotu w systemie innych nauk, szkoły i prekursorzy nauki o zarządzaniu, definicja organizacji, definicja organizacji rzeczywistej i nierzeczywistej, dwunasto elementowy model organizacji Bruke_go i Litwina, definicja zarządzania, funkcje zarządzania, zasady zarządzania. Podejmowanie decyzji w organizacji: cel decyzyjny; zadanie decyzyjne, kryterium podejmowania decyzji, warunki ograniczające decyzję, pewność, niepewność, ryzyko, proces podejmowania decyzji. Techniki decyzyjne oraz zasady ich stosowania: burza mózgów, lista faktów i opinii, analiza pola sił, 5 x dlaczego, wykres Ishikawy, analiza Pareto, analiza SWOT, Technika PAG oraz Lasso, macierz morfologiczna, analiza wielokryterialna, WBS, analiza sieciowa, harmonogram Gantta. Planowanie jako funkcja kierowania: definicja planowania, zasady planowania, rodzaje planowania, etapy planowania, rodzaje planów, przesłanki dobrego planu. Techniki planistyczne oraz zasady ich stosowania: analiza TOWS/ SWOT, technika SMART, analiza Interesariuszy, Zrównoważona Karta Wyników Nortona i Kaplana. Organizowanie jako funkcja kierowania: definicja organizowania, struktury organizacyjne, projektowanie stanowisk pracy, grupowania stanowisk pracy, ustalania hierarchicznej zależności, ustalania zakresu kompetencyjnego, rekrutacji i selekcji pracowników. Motywowanie jako funkcja kierowania: definicja motywowania, teorie motywacji, system pobudzania, motywowanie w skali ludzkich zachowań, typologia motywatorów, narzędzia motywacji. Kontrolowanie jako funkcja kierowania: definicja kontroli, rodzaje kontroli, zasady efektywnej kontroli, narzędzia kontroli, postępowanie pokontrolne. Przywództwo w organizacji: definicja przywództwa, źródła przywództwa, cechy przywódcy, różnice między formalnym zarządzaniem a przewodem. Metody zarządzania i zasady ich stosowania: przez cele, przez wyniki, przez wartości; przez konflikt; przez wyjątki, przez delegowanie uprawnień.

Efekty uczenia się:

Student:

Posiada wiedzę dotyczącą teorii organizacji i zarządzania oraz o miejscu i relacjach przedmiotu w systemie innych nauk.

Posiada wiedzę o modelach organizacji i rodzajach struktur organizacyjnych oraz ich właściwościach.

Posiada wiedzę dotyczącą procesów zmian wybranych struktur organizacyjnych, a szczególności

instytucji administracji publicznej oraz technik i metod umożliwiających przeprowadzenie diagnozy oraz wprowadzenie zmian w funkcjonującym systemie.
Posiada wiedzę o poglądach na temat funkcjonowania organizacji w ujęciu historycznym.

A.I.13.c PODSTAWY FILOZOFII I LOGIKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
III	30						30	45	75	1,2	1,8	3	Zo	W
Ogółem	30						30	45	75	1,2	1,8	3		

Cel kształcenia:

Zapoznać studentów z podstawowymi kategoriami filozoficznymi. Przedstawić główne problemy filozoficzne. Wyposażyć w umiejętności i kompetencje niezbędne w procesie kształtowania własnych wizji świata.

Przedmiot ma na celu wyposażenie studentów w wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne niezbędne do zrozumienia podstawowych elementów strukturalnych języka naturalnego, ustalania wartości logicznej zdań, wykonywania prostych operacji rachunku zdań, budowania poprawnych definicji, posługiwania się najważniejszymi rodzajami rozumowań, a także unikania nieporozumień oraz błędów w rozumowaniach i wypowiedziach.

Treści kształcenia:

Myślenie potoczne, religijne i naukowe jako podstawa poznawcza dla filozofii. Przedmiot i dziedziny filozofii. Starożytne wizje nauki. Prawda, sprawiedliwość, odwaga w koncepcjach filozoficznych doby starożytności. Średniowiecze i nauka. Religijne wizje świata. Do czego człowiek jest predystynowany. Racjonalistyczne i empirystyczne wizje świata i nauki. Główne problemy filozoficzno-etyczne współczesnego świata. Filozofia - przegląd koncepcji. Platońska i Arystotelesowska wizja świata i nauki. Średniowieczna wizja filozofii chrześcijańskiej. Utopizm i główne koncepcje nauki w XVII i XVIII wieku. Wiek dziewiętnasty i jego filozofia. Co nam po filozofii w XX wieku. Granice wolności nauki.

Przydatność logiki w nauce oraz życiu społecznym. Rys historyczny, przedmiot, działy oraz funkcje logiki. Język jako system znaków. Nazwy i funktory - ich rodzaje i rola w komunikacji językowej. Logiczne aspekty formułowania pytań i odpowiedzi. Semantyczna teoria definicji. Typowe błędy definicji sprawozdawczych. Podstawowe rodzaje rozumowań. Założenia klasycznego rachunku zdań. Wybrane prawa logiczne. Zasadnicze błędy w rozumowaniach – błąd formalny i błąd materialny. Odtwarzanie schematów rozumowań. Sprawdzanie niezawodności rozumowań. Logiczne podstawy klasyfikacji. Przyczyny nieporozumień w komunikacji językowej. Przydatność erystyki w dyskusji.

Efekty uczenia się:

Student:

Rozumie podstawowe pojęcia filozoficzne w kontekście współczesnej humanistyki.

Interpretuje wiedzę filozoficzną tworząc własną koncepcję celu i sensu życia.

Wyjaśnia znaczenie podstawowych terminów używanych na gruncie logiki, zwłaszcza dotyczących funkcji języka naturalnego, budowy definicji oraz najważniejszych rodzajów rozumowań; podaje przykłady ich zastosowania w dziedzinie nauk społecznych.

Wymienia i charakteryzuje główne prawa i zasady poprawnego myślenia oraz błędy i zakłócenia, do jakich prowadzi ich nierespektowanie w procesach komunikowania interpersonalnego i społecznego.

Sprawdza poprawność rozumowań dedukcyjnych za pomocą wybranych działań w ramach rachunku zdań; dostrzega nielojalne chwytów erystyczne; wykrywa typowe przyczyny nieporozumień w procesie komunikowania się.

Dbą o kulturę języka i poprawność logiczną wypowiedzi; w dyskusjach, sporach i polemikach odwołuje się do zasad logiki i rozumu.

A.I.13.d PODSTAWY PEDAGOGIKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
III	30						30	45	75	1,2	1,8	3	Zo	W
Ogółem	30						30	45	75	1,2	1,8	3		

Cel kształcenia:

Zapoznać studentów z podstawowymi kategoriami pedagogicznymi oraz zasadami pracy z podwładnymi. Przedstawić główne problemy pedagogiczne. Wyposażyć w umiejętności i kompetencje niezbędne w procesie kształtowania relacji interpersonalnych oraz oddziaływań dydaktyczno-wychowawczych.

Treści kształcenia:

Przedmiot i dyscypliny pedagogiki. Pojęcie pedagogika, rozwój, wychowanie, nauczanie, relacje interpersonalne, grupa rówieśnicza. Pojęcie i metody wychowania. Pojęcie i metody nauczania. Związek między pracą a edukacją. Współczesny rynek pracy jako miejsce kreowania tożsamości zawodowej. Sposoby kierowania grupą. Wzorce osobowe dowódcy, etyka i psychologia w dowodzeniu.

Efekty uczenia się:

Student:

- rozumie podstawowe pojęcia pedagogiczne w kontekście współczesnej humanistyki,
- interpretuje wiedzę pedagogiczną tworząc własną koncepcję stylu życia oraz sposobu układania się z otaczającą rzeczywistością społeczną,
- wyjaśnia znaczenie podstawowych terminów używanych na gruncie pedagogiki, zwłaszcza dotyczących funkcji języka naturalnego, budowy definicji oraz najważniejszych rodzajów rozumowań; podaje przykłady ich zastosowania w dziedzinie nauk społecznych,
- zna zasady dowodzenia oraz pozytywne wzorce dowódcy,
- potrafi zbudować właściwe relacje z podwładnymi.

A.I.13.e HISTORIA TECHNIKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
III	30						30	45	75	1,2	1,8	3	Zo	W
Ogółem	30						30	45	75	1,2	1,8	3		

Cel kształcenia:

Poznanie i uporządkowanie wiedzy historycznej z zakresu odkryć naukowych i wynalazczości oraz ich wpływu na przyspieszenie rozwoju cywilizacji. Zrozumienie dróg dochodzenia do nowoczesnych technologii. Reinterpretacja dziejów ludzkości z perspektywy narzuconej przez aktualny etap jej rozwoju. Zrozumienie znaczenia postępu technicznego w kształtowaniu przemian w życiu ludzi.

Treści kształcenia:

Początki nauki, najstarsze ślady działalności człowieka, początki astronomii, „obserwatoria astronomiczne”. Nauka, filozofia i technika państw starożytnych. Budownictwo wojenne i sakralne. Maszyny Herona. Rozwój poglądów na pochodzenie i budowę materii; natura wszechświata. Technika w budownictwie starożytnym i średniowiecznym. Budownictwo romańskie i gotyckie. Nauka, filozofia i technika starożytnych Chin. Powstanie uniwersytetów. Precyzyjne odlewnictwo J. Gutenberga - „odkrycie druku”. Książka jako „masowy” zapis (i przekaz) informacji. Początki masowej produkcji żelaza. Maszyna parowa. Transport kolejowy na ziemiach polskich i w świecie. Elektryczność: odkrycia Volty, Faradaya i Tesli. Elektryfikacja. Produkcja masowa towarów. Rewolucja naukowo techniczna XVIII i IX wieku. Technika i technologia wojna jako czynnik destrukcji i rozwoju. Prawa Maxwella, doświadczenia Hertza, Branly’go, Marconiego i innych. Radio i telewizja - „skrócenie” czasu i przestrzeni. Odkrycie tranzystora. Obwody scalone. Procesory. Powszechna informatyzacja. Internet. „Skurczenie” świata. Rewolucja informatyczna. Transport lotniczy. Loty kosmiczne. Nakłady finansowe i korzyści. Współczesna inżynieria materiałowa: nadprzewodniki, półprzewodniki, włókna karbonowe itp. Energetyka jądrowa; blaski i cienie, korzyści i obawy.

Efekty uczenia się:

Student:

Posiada wiedzę historyczną o odkryciach i wynalazkach oraz ich wpływu na poziom rozwoju cywilizacyjnego na danym etapie.

Potrafi ocenić negatywne i pozytywne efekty wdrażania odkryć i wynalazków.

Zna osiągnięcia i perspektywy rozwoju współczesnej techniki.

Umie zgromadzić i wybrać fakty historyczne niezbędne do udowodnienia stawianej tezy; potrafi przygotować prezentację multimedialną i przedstawić ją w postaci referatu.

A.I.14. OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
II	8	7					15	10	25	0,6	0,4	1	Zo	O
Ogółem	8	7					15	10	25	0,6	0,4	1		

Cel kształcenia:

Nauczyć podstawowych zasad prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej.

Treści kształcenia:

Pojęcie i ogólna charakterystyka ochrony własności intelektualnej. Podmiot i przedmiot prawa autorskiego. Treść praw autorskich i instytucja dozwolonego użytku prywatnego, korzystanie z cudzej twórczości w pracach zaliczeniowych studentów. Ochrona praw własności przemysłowej. Realizacja praw własności intelektualnej w erze Internetu i technologii cyfrowych. (program „Plagiat”, ściąganie muzyki i filmów, udostępnianie utworów w Internecie, zbiorowe zarządzanie prawami autorskimi i pokrewnymi, ochrona wizerunku, open source, kserowanie, towary podrabiane i pirackie). Umowy cywilnoprawne z zakresu ochrony praw autorskich i odpowiedzialność z tytułu naruszenia praw własności intelektualnej.

Efekty uczenia się:

Znajomość podstawowych zasad prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej, poprawna interpretacja instytucji dozwolonego użytku prywatnego utworu, właściwe oznaczanie korzystania z cudzej twórczości, zastosowanie podstawowych konstrukcji prawnych dla rozwiązywania problemów praktycznych pojawiających się w kontekście technologii teleinformatycznych i cyfrowych, znajomość instytucji i procedur ochrony własnych interesów autorsko-prawnych.

7.1.2. Przedmioty kształcenia kierunkowego

A.II.1. GRAFIKA INŻYNIERSKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
I	8	28					36	28	64	1,4	1,1	2,5	Zo	O
II		36					36	40	76	1,4	1,6	3	Zo	O
Ogółem	8	64					72	68	140	2,8	2,7	5,5		

Cel kształcenia:

Zapoznać studenta z celami i zadaniami grafiki inżynierskiej. Nauczyć zasad odwzorowania obiektów trójwymiarowych w przestrzeni dwuwymiarowej, rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego, podstaw norm rysunku maszynowego (formaty arkuszy, podziałki rysunkowe, pismo, linie rysunkowe i ich zastosowanie), rysunkowego odwzorowania przedmiotów za pomocą rzutów prostokątnych na trzy i sześć rzutni, sporządzania widoków, przekrojów i kładów (zasad dokonywania przekrojów i kładów), zasad wymiarowania przedmiotów ze szczególnym uwzględnieniem sposobów wymiarowania i uproszczeń, stosowania oznaczeń tolerancji wymiarów i ich oznaczenia na rysunkach oraz oznaczania na rysunkach chropowatość powierzchni. Nauczyć również uproszczeń rysunkowych połączeń, wykonywania rysunków wykonawczych i złożeniowych, zapoznać z wiadomościami ogólnymi o czytaniu rysunku, odwzorowaniu kształtu kadłuba za pomocą linii teoretycznych oraz odwzorowywania i czytania schematów wybranych instalacji okrętowych.

Treści kształcenia:

Elementy przestrzeni, rzut prostokątny w odwzorowaniu i restytucji elementów przestrzeni. Elementy przynależne. Zależność elementów przestrzeni. Obroty i kłady. Zmiana układu płaszczyzn rzutów. Rzuty wielościanów. Przenikanie wielościanów. Przekroje i przenikanie powierzchni. Znormalizowane elementy rysunku technicznego: a) formaty arkuszy, b) podziałki, c) grubości, rodzaje i zastosowanie linii rysunkowych, d) pismo techniczne, e) podstawowe konstrukcje geometryczne, takie jak: podział odcinków, rozwinięcie okręgu metodą Kochańskiego, wielokąty foremne, wykreślenie krzywych płaskich, f) układ rzutni, g) widoki, przekroje, kład, h) tabliczki znamionowe. Połączenia gwintowe: a) rodzaje gwintów, b) oznaczenia, c) uproszczenia rysunkowe. Połączenia spawane: a) kształty spoin, b) uproszczenia rysunkowe. Koła i przekładnie zębate - uproszczenia rysunkowe. Zasady wymiarowania w rysunku technicznym: a) szczególne przypadki wymiarowania, b) tolerancja i pasowania w rysunku technicznym. Oznaczenia tolerancji kształtu, położenia i bicia. Oznaczenie chropowatości powierzchni. Zasady sporządzania rysunków wykonawczych części maszyn. Wykonywanie rysunków i wymiarowanie podstawowych elementów maszyn: a) rysunek wykonawczy części maszyn, b) rysunek złożeniowy. Zasady rysowania linii teoretycznych kadłuba. Zasady rysowania schematów instalacji siłowni okrętowych. Zasady sporządzania schematów układów hydraulicznych i pneumatycznych. Zasady sporządzania schematów instalacji elektrycznej. Interpretacja rysunków technicznych.

Efekty uczenia się:

Student zna metody rzutowania, zasady rzutowania prostokątnego Monge'a, definiuje podstawowe elementy przestrzeni, rozumie zasady aksonometrii, potrafi odwzorować elementy przestrzeni geometrycznej w płaszczyźnie dwuwymiarowej, zna cele i zadania grafiki inżynierskiej oraz zasady sporządzania rysunku wykonawczego części maszynowej na podstawie rysunku złożeniowego z uwzględnieniem tolerancji wymiarowych i geometrycznych oraz oznaczenia chropowatości powierzchni. Potrafi identyfikować układ osi współrzędnych i płaszczyzny bazowe przy odwzorowaniu kształtu kadłuba oraz odwzorowywaniu schematów wybranych instalacji siłowni okrętowych. Umie czytać rysunki techniczne oraz potrafi sporządzić schemat instalacji okrętowej z wykorzystaniem technik komputerowych. Posiada umiejętność przedstawiania jednoznacznie i zgodnie z obowiązującymi normami elementów siłowni na rysunku technicznym oraz stosowania prawidła rysunku technicznego do wykonywania rysunków złożeniowych i ich czytania.

A.II.2. NAUKA O MATERIAŁACH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
I	18	18					36	29	65	1,5	1	2,5	E	O
Ogółem	18	18					36	29	65	1,5	1	2,5		

Cel kształcenia:

Nauczyć studenta znajomości zasad kształtowania struktury i właściwości materiałów konstrukcyjnych; zasad wykorzystania programów komputerowych wspomagających; właściwego doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych w zależności od struktury, właściwości i warunków użytkowania; umiejętności porównania właściwości mechanicznych, technologicznych i eksploatacyjnych materiałów konstrukcyjnych oraz umiejętności zastosowania podstawowych zagadnień z teorii pomiaru. Nabycie przez studenta: znajomości zasad wykorzystania programów komputerowych wspomagających; umiejętność właściwego doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych w zależności od struktury, właściwości i warunków użytkowania; umiejętność projektowania materiałowego i doboru materiałów inżynierskich z zastosowaniem metod CAMD i CAMS; znajomość zasad przemian fazowych oraz umocnienia metali i stopów; umiejętność konstruowania układów równowagi fazowej; znajomość warunków pracy i mechanizmów zużycia i dekohezji materiałów; umiejętność korzystania ze źródeł informacji o materiałach inżynierskich, ich własnościach i zastosowaniach.

Treści kształcenia:

Materia, jej składniki i struktura. Umocnienie metali i stopów. Źródła informacji o materiałach inżynierskich, ich własnościach i zastosowaniach. Konstrukcja układów równowagi fazowej. Przemiany fazowe, kształtowanie struktury i własności materiałów inżynierskich metodami technologicznymi. Warunki pracy i mechanizmy zużycia i dekohezji materiałów inżynierskich. Stale niestopowe i odlewnicze stopy żelaza. Stale stopowe. Metale nieżelazne i ich stopy. Materiały spiekane i ceramiczne. Materiały polimerowe i kompozytowe. Materiały biomedyczne, inteligentne i funkcjonalne. Elementy komputerowej nauki o materiałach oraz komputerowego wspomagania projektowania materiałowego CAMD oraz doboru materiałów CAMS. Badania właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich. Przygotowanie zglądów i badania makro- i mikrostruktury, także po korozji. Badania mikroskopowe i właściwości mechanicznych wybranych stopów żelaza. Badania mikroskopowe i właściwości mechanicznych wybranych stopów miedzi. Badania mikroskopowe i właściwości mechanicznych wybranych stopów aluminium. Obróbka cieplna i pomiary twardości materiałów inżynierskich. Wpływ temperatury na właściwości mechaniczne wybranych materiałów inżynierskich. Wytworzenie wcześniej zaprojektowanego stopu i sprawdzenie podstawowych właściwości.

Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich. Układy równowagi fazowej. Umocnienie metali i stopów Przemiany fazowe. Nowoczesne materiały inżynierskie i ich zastosowanie jako elementów maszyn i urządzeń: materiały biomedyczne, inteligentne, funkcjonalne, ciekłe kryształy i nanomateriały. Zasady doboru materiałów inżynierskich.

Efekty uczenia się:

Student zna zasady kształtowania struktury i właściwości materiałów konstrukcyjnych metodami technologicznymi; zasady przemian fazowych oraz umocnienia metali i stopów; zasady wykorzystania

programów komputerowych wspomagających dobór materiałów CAMS; zasady wykorzystania programów komputerowych wspomagających projektowanie materiałów CAMD; metody oceny zużycia eksploatacyjnego w różnych warunkach środowiskowych materiału na podstawie makro/mikrostruktury, obniżenia właściwości mechanicznych. Student umie korzystać ze źródeł informacji o materiałach inżynierskich, ich własnościach i zastosowaniach; konstruować układy równowagi fazowej; porównywać właściwości mechaniczne, technologiczne i eksploatacyjne, w tym korozyjne, materiałów konstrukcyjnych; właściwie dobierać materiały inżynierskie do zastosowań technicznych w zależności od struktury, właściwości i warunków użytkowania; zastosować podstawowe zagadnienia z teorii pomiaru do opracowania wyników ćwiczeń laboratoryjnych. Student nabywa wiedzę o warunkach pracy i mechanizmach zużycia korozyjnego i dekohezji materiałów.

Student nabywa umiejętności wykorzystania technik komputerowych CAMS, CAMD w procesie projektowania i doboru materiałów inżynierskich.

A.II.3. INŻYNIERIA WYTWARZANIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
III	24	6					30	45	75	1,2	1,8	3	E	O
Ogółem	24	6					30	45	75	1,2	1,8	3		

Cel kształcenia:

Nauczyć znajomości zasad kształtowania struktury i właściwości materiałów konstrukcyjnych oraz znajomości zasad stosowania technologii wytwarzania materiałów konstrukcyjnych. Opanować umiejętności wykorzystania źródeł informacji o inżynierii wytwarzania materiałów inżynierskich do projektowania procesów wytwarzania, właściwego doboru i stosowania technologii wytwarzania materiałów konstrukcyjnych w zależności od struktury, właściwości i warunków użytkowania; porównywania właściwości mechanicznych, technologicznych i eksploatacyjnych wytwarzanych materiałów konstrukcyjnych; zastosowania podstawowych zagadnień z teorii pomiaru oraz wykorzystywania programów komputerowych wspomagających.

Treści kształcenia:

Procesy wytwarzania i kształtowania własności materiałów inżynierskich. Procesy technologiczne kształtowania struktury i własności inżynierskich stopów metali. Obróbka ubytkowa i inne technologie kształtowania postaci geometrycznej. Obróbka powierzchniowa i ciepło-chemiczna. Technologie nakładania powłok i pokryć. Cięcie termiczne oraz łączenie i spajanie. Technologia maszyn – maszyny technologiczne. Przebieg i organizacja montażu. Procesy technologiczne w elektrotechnice, elektronice i optoelektronice. Elementy inżynierii powierzchni. Podstawy organizacji produkcji. Projektowanie – w tym materiałowe – procesów wytwarzania maszyn. Podstawy komputerowego wspomaganie projektowania procesów technologicznych (CAM - Computer Aided Manufacturing). Odlewanie stopów metali i poddawanie tych materiałów obróbce cieplnej oraz badanie ich właściwości. Wpływ zgniotu na właściwości wybranych materiałów inżynierskich. Obróbka ubytkowa: toczenie, wiercenie, frezowanie, szlifowanie. Pomiary warsztatowe i laboratoryjne. Nakładanie powłok metalicznych i powłok z farb i lakierów. Spawanie elektryczne wybranych materiałów inżynierskich. Spawanie gazowe wybranych materiałów inżynierskich. Zgrzewanie wybranych materiałów inżynierskich. Lutowanie wybranych materiałów inżynierskich. Wytwarzanie wieloelementowego zespołu maszynowego. Dobór parametrów i warunków obróbki wybranych operacji technologicznych.

Efekty uczenia się:

Student zna: zasady kształtowania struktury i właściwości materiałów konstrukcyjnych metodami technologicznymi; zasady stosowania technologii wytwarzania materiałów konstrukcyjnych; zasady wykorzystania programów komputerowych wspomagających.

Student umie: korzystać ze źródeł informacji o inżynierii wytwarzania materiałów inżynierskich do projektowania procesów wytwarzania; właściwie dobierać i stosować technologię wytwarzania materiałów konstrukcyjnych w zależności od struktury, właściwości i warunków użytkowania; porównywać właściwości mechaniczne, technologiczne i eksploatacyjne wytwarzanych materiałów konstrukcyjnych; zastosować podstawowe zagadnienia z teorii pomiaru do opracowania wyników ćwiczeń laboratoryjnych.

A.II.4. TERMODYNAMIKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
III	25	20					45	30	75	1,8	1,2	3,0	Zo	O
IV	20	25					45	55	100	1,8	2,2	4,0	E	O
Ogółem	45	45					90	85	175	3,6	3,4	7,0		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami oraz wielkościami fizycznymi stosowanymi w termodynamice technicznej; sposobami doprowadzania i wyprowadzania energii oraz bilansowaniem energetycznym; I i II zasadą termodynamiki; prawami oraz przemianami termodynamicznymi gazów doskonałych i półdoskonałych; teoretycznymi obiegami porównawczymi silników spalinowych; podstawowymi procesami energetycznymi zachodzącymi w silnikach i urządzeniach technicznych: spalania, wytwarzania pary oraz gazów wilgotnych, przepływu gazów i par; podstawami teoretycznymi wymiany ciepła; przewodzeniem ciepła; konwekcją ciepła; przenikaniem ciepła; promieniowaniem ciepła; podstawami teoretycznymi wymienników ciepła.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia z termodynamiki: ciśnienie, temperatura, masa, energia, ciepło, praca, jednostki. Układ termodynamiczny, parametry, równowaga termodynamiczna. Podstawy miernictwa parametrów w procesach termodynamicznych: układy jednostek miar oraz wielkości fizyczne stosowane w termodynamice. Zerowa zasada termodynamiki. Zasada zachowania ilości substancji. Energia wewnętrzna. Ciepło, ciepło właściwe. Entalpia. Zasada zachowania energii. I zasada termodynamiki. Praca bezwzględna, użyteczna i techniczna. Sprawność energetyczna. Sformułowanie i równania pierwszej zasady termodynamiki. Gaz doskonały, gaz półdoskonały, gaz rzeczywisty. Prawa gazów doskonałych: Prawo Boyle'a-Mariotte'a, prawo Gay-Lusaca, prawo Charlesa. Równanie stanu gazu (Clapeyrona). Mieszanki gazów. II zasada termodynamiki. Sformułowania II zasady termodynamiki. Entropia. Przemiany termodynamiczne gazów: izochoryczna, izotermiczna, izobaryczna, adiabatyczna odwracalna i nieodwracalna, politropowa. Obiegi termodynamiczne. Obieg Carnota. Obiegi porównawcze tłokowych silników spalinowych. Obieg Otto, Diesla, Sabathe'a, Braytona. Wykresy pracy sprężarek jedno- i wielostopniowych. Obiegi chłodnicze. Bilans obiegu chłodniczego. Teoretyczne podstawy procesów spalania. Rodzaje spalania. Bilans ilości substancji w procesie spalania. Ilość i skład spalin w procesie spalania. Bilans energetyczny w procesie spalania. Termodynamika pary. Wytwarzanie pary, para mokra i przegrzana, parametry pary. Parametry i funkcje stanu pary. Wykres p-v oraz i-p dla wody. Wykresy entropowe pary: wykres T-s oraz i-s. Dławienie pary. Obieg siłowni parowej. Gazy wilgotne. Parametry powietrza wilgotnego. Entalpia powietrza wilgotnego. Wykres i-x powietrza wilgotnego. Przemiany izobaryczne powietrza wilgotnego. Teoretyczne podstawy ustalonego przepływu gazów i par. Równanie Bernoullego. Parametry stanu określające przepływ (całkowite, statyczne i dynamiczne). Przepływ adiabatyczny gazu doskonałego. Parametry krytyczne przepływu. Analiza kształtu kanału przepływowego. Przepływ płynów przez elementy instalacji energetycznych (rury, dysze, zwężki, kolana, zawory, itd.) przepływ uwarstwiony i burzliwy, liczba Reynolds'a, opory hydrauliczne, charakterystyka elementu hydraulicznego, charakterystyka rurociągu. Ruch ciepła. Charakterystyka rodzajów ruchu ciepła: przewodzenie, przejmowanie, przenikanie, ruch ciepła przy zmianie stanu skupienia, wpływ

zanieczyszczeń powierzchni na ruch ciepła, sposoby intensyfikacji ruchu ciepła. Wymienniki ciepła. Rodzaje wymienników ciepła. Bilans energetyczny wymiennika ciepła.

Efekty uczenia się:

Student zna: podstawowe pojęcia oraz wielkości fizyczne stosowane w termodynamice technicznej, sposoby doprowadzania i wyprowadzania energii, zasady bilansowania energetycznego, I i II zasadę termodynamiki, prawa oraz przemiany termodynamiczne gazów doskonałych i półdoskonałych. teoretyczne obiegi porównawcze silników spalinowych, podstawy teoretyczne procesów energetycznych zachodzących w silnikach i urządzeniach technicznych: procesu spalania, procesu wytwarzania pary oraz gazów wilgotnych, procesu przepływu gazów i par, procesu wymiany ciepła; sposoby wymiany ciepła; podstawy teoretyczne przewodzenia ciepła, konwekcji ciepła, przenikania ciepła, promieniowania ciepła, wymienników ciepła.

Student umie: zmierzyć wartości podstawowych wielkości fizycznych stosowanych w termodynamice, wyznaczać podstawowe postaci energii, formułować, rozwiązywać oraz analizować równania bilansu energetycznego, określać parametry stanu oraz funkcje stanu przemian termodynamicznych, przeprowadzać obliczenia teoretycznych obiegów porównawczych silników spalinowych, stosować wiedzę w interpretacji podstawowych procesów energetycznych zachodzących w silnikach i urządzeniach technicznych oraz dokonywać bilansu energetycznego w tych procesach: w procesie spalania, w procesie wytwarzania pary oraz gazów wilgotnych, w procesie przepływu gazów i par, w procesie wymiany ciepła; przeprowadzać obliczenia dla różnych sposobów wymiany ciepła (przewodzenia, konwekcji, przenikania, promieniowania) oraz przeprowadzać obliczenia wymienników ciepła.

A.II.5. PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
IV	25	20					45	30	75	1,8	1,2	3	Zo	O
V	15	30					45	55	100	1,8	2,2	4	Zo	O
VI	10	20					30	45	75	1,2	1,8	3	E	O
Ogółem	50	70					120	130	250	4,8	5,2	10,0		

Cel kształcenia:

Po zrealizowaniu programu przedmiotu student powinien znać podstawy teoretyczne dotyczące konstrukcji mechanicznych, procesu ich projektowania, wytwarzania i eksploatacji. Student nabywa kompetencji w zakresie wykorzystania komputerowego wspomaganie projektowania CAD oraz komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich CAE w projektowaniu maszyn i urządzeń.

Treści kształcenia:

Ogólne zasady konstruowania maszyn: materiały konstrukcyjne, podstawy obliczeń elementów maszynowych przy obciążeniach statycznych i zmęczeniowych, dokładność elementów maszyn, wytrzymałość zmęczeniowa.

Połączenia: śrubowe, spawane, zgrzewane, lutowane i klejone, kształtowe, wciskowe, elementy podatne.

Łożyskowanie: osie i wały, tarcie i smarowanie, łożyska ślizgowe, łożyska toczne.

Sprzęgła i hamulce: sprzęgła, hamulce.

Przekładnie: cierne, pasowe i łańcuchowe, zębate walcowe i stożkowe, ślimakowe.

Projekt (praca) wstępny i przejściowy z wykorzystaniem technik CAD i CAE.

Efekty uczenia się:

Student zna metody projektowania elementów maszyn i kryteria oceny konstrukcji elementów maszyn oraz istotność tych kryteriów. Student posiada wiedzę dotyczącą normalizacji w projektowaniu i unifikacji elementów i zespołów maszyn oraz wiedzę, która będzie podstawą do dalszego studiowania zagadnień związanych z projektowaniem systemu maszynowego. Student posiada umiejętności: doboru modeli obliczeniowych dla podstawowych elementów maszynowych z zakresu struktur połączeń, elementów podatnych oraz łożyskowania; doboru prostych modeli obliczeniowych dla elementów maszynowych z zakresu sprzęgieł, hamulców oraz przekładni dla zastosowań ogólnotechnicznych; analizy wybranych rozwiązań i ich projektowania z wykorzystaniem komputerowych metod wspomaganie projektowania CAD i CAE.

A.II.6. METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
II	16	8	12				36	14	50	1,5	0,5	2	Zo	O
Ogółem	16	8	12				36	14	50	1,5	0,5	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z podstawowymi definicjami metrologicznymi, metodami i środkami pomiarowymi, przyczynami i metodami określania błędów pomiarowych, konstrukcją i zasadą działania przyrządów pomiarowych. Wyrobienie inżynierskich umiejętności przetwarzania postaci sygnału, pomiaru wielkości elektrycznych, pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania systemów pomiarowych oraz interfejsami wykorzystywanymi w systemach pomiarowych do komunikacji i transmisji danych. Wykształcenie u studenta umiejętności realizacji elementów systemu pomiarowego oraz realizacji prostych systemów pomiarowych.

Treści kształcenia:

Pomiary wielkości elektrycznych: analogowe i cyfrowe przyrządy pomiarowe (zasada działania, klasyfikacja, zastosowanie, dokładność, oznaczenia), metody i układy pomiarowe, budowa i działanie mierników wskazówkowych magnetoelektrycznych, elektromagnetycznych, dynamicznych, indukcyjnych, cieplnych, rezonansowych, przetwarzanie A/C, multimetry cyfrowe, pomiary prądów i napięć stałych i przemiennych, zakresy pomiarowe, pomiary mocy prądu jednofazowego i trójfazowego, pomiar energii prądu przemiennego, jakość energii elektrycznej, pomiary rezystancji różnych układów i urządzeń różnymi metodami, metody mostkowe, metody techniczne, pomiar indukcyjności i pojemności, pomiary wielkości nieelektrycznych, próby i kalibracja czujników pomiarowych, pomiary i rejestracja przebiegów zmiennych w czasie, metody oscyloskopowe, komputerowe, interfejsy pomiarowe, komputerowe systemy pomiarowe.

Pomiary wielkości elektrycznych (ćwiczenia laboratoryjne): napięcia, prądu, oporności, mocy prądu jednofazowego i trójfazowego, stanu izolacji silnika elektrycznego, stanu izolacji sieci.

Obwody wejściowe systemów pomiarowych, kondycjonowanie i zbieranie danych. Układy komunikacji i transmisji danych, interfejsy i systemy modułowe. Wykorzystanie modułów DAQ do realizacji przyrządów wirtualnych oraz prostych systemów pomiarowych. Przygotowanie założeń do prostego systemu pomiarowego. Realizacja przyrządu wirtualnego w środowisku LabView. Realizacja systemu pomiarowego w oparciu o DAQ oraz środowisko LabView.

Efekty uczenia się:

Student zna: podstawowe pojęcia metrologii, klasyfikacje i definicje metrologiczne, zasady wyznaczania i uwzględniania błędów pomiarowych w wynikach eksperymentów, metody i środki pomiarowe do potrzeb realizowanego eksperymentu, podstawowe zasady wyznaczania i uwzględniania błędów pomiarowych w wynikach eksperymentów, metodykę pomiaru wielkości elektrycznych, metodykę pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi, podstawowe bloki systemów pomiarowych, układy komunikacji i transmisji danych stosowane w systemach pomiarowych.

Student umie: poprawnie posługiwać się przyrządami i środkami pomiarowymi; wyznaczać błędy pomiarowe wykorzystanego układu i metody pomiarowej; dobrać przyrządy pomiarowe do eksperymentu

na podstawie ich własności metrologicznych; wykorzystać teorię przetwarzania sygnału do konfiguracji układu pomiarowego; zaprogramować wirtualny przyrząd pomiarowy.
W oparciu o pakiet LabView student potrafi zaprojektować i uruchomić system pomiarowy.

A.II.7. ELEKTROTECHNIKA OKRĘTOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
II	18	4	14				36	39	75	1,5	1,5	3	Zo	O
Ogółem	18	4	14				36	39	75	1,5	1,5	3		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z teorią pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego, podstawowymi pojęciami teorii obwodów elektrycznych, metodami analizy obwodów elektrycznych prądu stałego, inżynierskimi umiejętnościami analizy obwodów prądu stałego, teorią prądu zmiennego, inżynierskimi umiejętnościami analizy obwodów prądu zmiennego, istotą rezonansu szeregowego i równoległego w obwodach prądu zmiennego, pojęciami mocy i energii prądu zmiennego, teorią układów trójfazowych.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia elektrotechniki: prąd stały, przemienny, jednostki układu SI. **Źródła i odbiorniki prądu. Obwody prądu elektrycznego, podstawowe prawa:** definicja prądu elektrycznego, rodzaje przewodzenia prądu, podział materiałów ze względu na przewodzenie prądu, przewodzenie w półprzewodnikach, prawo Ohma, wyjaśnienie pojęć: natężenie prądu, napięcie, siła elektromotoryczna, rezystancja, jednostki podstawowe, rezystancja przewodu, rezystywność, przewodność właściwa materiałów, ciepłone działanie prądu, moc prądu elektrycznego, prawa Kirchhoffa, równania obwodów złożonych prądu stałego, reguły zapisywania równań, zasady wykorzystania strzałek kierunkowych, opis metod obliczania obwodów złożonych, pole elektryczne, natężenie pola elektrycznego, prąd przesunięcia, pojemność elektryczna, jednostka pojemności, kondensatory, obwód z kondensatorem i rezystancją, stała czasu obwodu z pojemnością, energia naładowanego kondensatora, symbole stosowane w schematach elektrycznych, zasady konstruowania obwodów elektrycznych, interpretacja schematów obwodów elektrycznych. **Elektromagnetyzm:** pole magnetyczne, obraz pola, pole prądu elektrycznego, prawo Biota i Savarta, prawo Ampere'a, natężenie pola magnetycznego, pole cewki i przewodu, reguła korkociągu prawoskrętnego, mechaniczne oddziaływanie pola magnetycznego na prąd, prosty model silnika elektrycznego, reguła lewej ręki, indukcja magnetyczna, jednostka indukcji magnetycznej, inne modele siłowego działania pola, reguły kierunkowe działania prądu w polu magnetycznym, indukcja elektromagnetyczna, SEM indukcji, strumień magnetyczny, indukcyjność obwodu elektrycznego, jednostka strumienia magnetycznego i indukcyjności, reguły kierunkowe SEM indukcji, obwód z indukcyjnością, stała czasu obwodu z indukcyjnością, energia pola uzwojenia, zasada działania prądnicy elektrycznej, SEM przewodu w polu magnetycznym, magnesowanie ciał, przenikalność magnetyczna, rodzaje materiałów magnetycznych, ferromagnetyzm, charakterystyka magnesowania ferromagnetyku, miękkie i twarde materiały magnetyczne, obwód magnetyczny, prawo Ohma dla obwodu magnetycznego, reluktancja, siły magnetyczne w obwodach. **Prąd sinusoidalny jedno- i trójfazowy:** prąd przemienny sinusoidalny jednofazowy, parametry prądu sinusoidalnego (wartość średnia, skuteczna, maksymalna), analityczne, graficzne i symboliczne reprezentacje prądu sinusoidalnego, przesunięcie fazowe prądu i napięcia sinusoidalnego, moc prądu sinusoidalnego, moc średnia, proste obwody prądu sinusoidalnego (RL, RC, RLC) w przedstawieniu czasowym, reaktancje, impedancja, przesunięcie fazowe, prawo Ohma dla obwodów prostych, rezonans szeregowy i równoległy, równania

obwodów prądu sinusoidalnego w przedstawieniu wektorowym, obwody złożone prądu sinusoidalnego, moce prądu sinusoidalnego w ujęciu wektorowym, moc czynna, bierna, pozorna, interpretacje mocy, prądy sinusoidalne trójfazowe, wektorowe przedstawienie prądów i napięć trójfazowych, relacje ilościowe w układzie trójfazowym, kojarzenie źródeł i odbiorników w układy Δ/Y , symetria lub niesymetria układów trójfazowych, moce w układach trójfazowych, moc w układzie 3- i 4-przewodowym.

Dokumentacja techniczna – schematy elektryczne, symbole, interpretacja, lokalizacja usterek.

Warsztat elektryczny (ćwiczenia laboratoryjne): a) obróbka końcówek przewodów i kabli, b) demontaż, naprawa i montaż elektrycznych opraw oświetleniowych, c) konserwacja i naprawy rozdzielnic, silników elektrycznych, generatorów, d) demontaż, naprawa i montaż kontenerowych gniazd stykowych jednofazowych i trójfazowych, e) demontaż, naprawa i montaż wyłączników i gniazd rozgałęźnych różnych typów, f) sposoby układania kabli.

Efekty uczenia się:

Student zna: podstawowe pojęcia teorii pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego; pojęcia pola elektrycznego, ładunku elektrycznego, natężenia pola, linii sił pola i strumienia pola elektrycznego, prawa Coulomba i Gaussa; istotę potencjału i napięcia elektrycznego; istotę pola magnetycznego; pojęcie siły magnetycznej, linii sił pola i kierunku pola oraz zasady ruchu naładowanych cząstek w polu magnetycznym; działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem; prawo Ampere'a; wzajemne oddziaływanie równoległych przewodników z prądem; istotę indukcji elektromagnetycznej; istotę indukowanego pola elektrycznego i indukowanego pola magnetycznego; podstawowe pojęcia elektrotechniki, prawa Ohma i Kirchhoffa; metody obliczania obwodów: metodą układania równań z praw Kirchhoffa, przekształcania obwodu, metodą oczkową, metodą węzłową, metodą superpozycji oraz za pomocą twierdzenia Thevenina i Nortona; zapisy prądu sinusoidalnie zmiennego w postaci trygonometrycznej, wektorowej i symbolicznej oraz jego podstawowe parametry; opis matematyczny liniowych elementów pasywnych idealnych i rzeczywistych w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego; podstawowe parametry i charakterystyki opisujące rezonans szeregowy i równoległy; podstawowe pojęcia związane z przekazywaniem energii w odbiornikach prądu przemiennego; budowę i zasadę działania układu trójfazowego; układy napięć fazowych i międzyfazowych.

Student potrafi: zdefiniować prawo indukcji Faradaya; wyjaśnić pojęcie indukcyjności własnej oraz prawo Gaussa dla pola magnetycznego; zdefiniować pojęcie prądu elektrycznego, natężenia prądu, gęstości i kierunku umownego przepływu prądu; zdefiniować i omówić pojęcie idealnego i rzeczywistego źródła energii elektrycznej; zdefiniować pojęcie rozgałęzionego obwodu prądu stałego; wyznaczyć wartość średnią i skuteczną prądu; zdefiniować zjawisko rezonansu oraz zna jego opis matematyczny w obwodzie RLC; określić warunki wystąpienia rezonansu w dowolnej konfiguracji elementów RLC (rezonans szeregowy i równoległy); zdefiniować układ trójfazowy; przeprowadzić analizę układu trójfazowego dla różnych połączeń generatora i odbiornika (symetrycznego i niesymetrycznego).

Student umie: definiować podstawowe pojęcia obwodów; zinterpretować prawo dla obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego; definiować pojęcia: moc chwilowa, moc czynna, moc bierna i moc pozorna oraz zinterpretować pojęcie trójkąta mocy i współczynnika mocy; przeprowadzić analizę obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego przy wykorzystaniu znanych metod.

A.II.8. ELEKTRONIKA OKRĘTOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
III	20	4	16				40	10	50	1,6	0,4	2	Zo	O
Ogółem	20	4	16				40	10	50	1,6	0,4	2		

Cel kształcenia:

Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu: podstawy elektroniki; elementy i układy elektroniczne, obsługa i wymiana; podstawy układów cyfrowych; dokumentacja techniczna – schematy elektryczne, symbole, interpretacja, lokalizacja usterek.

Treści kształcenia:

Podstawy elektroniki: wybrane półprzewodnikowe przyrządy małej mocy, bariera styku p-n, dioda, tranzystor bipolarny, tranzystor polowy, podstawowe elementy optoelektroniczne, dioda LED, optron, elementy na ciekłych kryształach, podstawy układów cyfrowych, układy kombinacyjne i sekwencyjne, układy programowalne PLD, wybrane układy elektroniki, symbole stosowane w schematach elektronicznych, zasady konstruowania obwodów elektronicznych.

Elementy i układy elektroniczne, obsługa i wymiana: elementy półprzewodnikowe, diody, tranzystory, tyrystory, oporniki, kondensatory, filtry, układy scalone, mikroprocesory, wzmacniacze, generatory.

Dokumentacja techniczna – schematy elektroniczne, symbole, interpretacja, lokalizacja usterek.

Efekty uczenia się:

Student potrafi: wykonać podstawowe prace warsztatowe w obszarze elektroniki okrętowej; interpretować schematy elektroniczne; interpretować i lokalizować usterki w układach elektronicznych; zmierzyć charakterystyki statyczne podstawowych elementów i układów elektronicznych.

A.II.9. MASZyny I NAPĘDY ELEKTRYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
IV	24	4	32				60	40	100	2,4	1,6	4,0	E	O
Ogółem	24	4	32				60	40	100	2,4	1,6	4,0		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: zasadami elektromechanicznego przetwarzania energii; zasadą działania i budową transformatorów jednofazowych i trójfazowych; zasadą działania, budową i charakterystykami prądnicy synchronicznej; zasadą działania i budową silnika asynchronicznego trójfazowego; podstawowymi właściwościami ruchowymi silnika asynchronicznego klatkowego i pierścieniowego; budową i zasadą działania prądnicy i silnika prądu stałego; elektrycznym układem napędowym; zasadami rozruchu i hamowania elektrycznych silników prądu stałego i prądu przemiennego; metodami regulacji prędkości obrotowej silników prądu stałego i silników asynchronicznych; zasadami doboru mocy silnika do napędu maszyny roboczej.

Treści kształcenia:

Transformatory: transformator jednofazowy, budowa uzwojeń i rdzeni, klasyfikacja, przekładnia napięciowa, podstawowe zależności, wykres wskazowy, zwarcie i bieg jałowy, spadek napięcia, moc znamionowa transformatora, przekładniki prądowy i napięciowy, transformator trójfazowy, budowa rdzeni i uzwojeń, kojarzenie uzwojeń, relacje napięć i prądów w transformatorze trójfazowym, pojęcie grupy połączeń, równoległa praca transformatorów, obciążenie niesymetryczne transformatora, transformatory specjalne, materiały stosowane w budowie transformatorów.

Maszyny wirujące: maszyna synchroniczna, typy budowy, obciążenie i reakcja twornika, wykres wskazowy i charakterystyki maszyny, podstawowe zależności, moment maszyny synchronicznej, prąd wzbudzenia i charakterystyki regulacyjne, układy wzbudzenia (ogólnie), silnik asynchroniczny klatkowy, zasada pracy, równania i schemat zastępczy, moment maszyny, charakterystyki mechaniczne, wybrane stany pracy, tj.: stan jałowy, zwarcie, zmiana częstotliwości zasilania, rozruch, praca prądnicowa, silnik asynchroniczny pierścieniowy, wybrane stany pracy maszyny, komutatorowa maszyna prądu stałego, schemat budowy maszyny, pole magnetyczne maszyny, prądnicowe obciążenie maszyny i reakcja twornika, charakterystyki zewnętrzne prądnicy, praca równoległa prądnic prądu stałego, silniki prądu stałego, schematy silników, charakterystyki mechaniczne silników, zagadnienia rozruchowe i regulacyjne silników, specjalne maszyny elektryczne, budowa maszyn wirujących, elementy składowe, materiały, konstrukcyjne, technologie wykonania, technologie napraw i remontów.

Elektryczne napędy urządzeń okrętowych: cele i struktura układu napędowego, charakterystyki napędowe silnika i obciążenia, punkt pracy ustalonej napędu, charakterystyki dynamiczne napędu, zadania sterowania napędem, rodzaje sterowania: przekaźnikowo-stycznikowe, elektroniczne, komputerowe, napędy z silnikiem prądu stałego, charakterystyki napędowe silnika prądu stałego, zmiana prędkości kątowej, zagadnienie rozruchu, praca nawrotna, typy sterowania, przykłady okrętowych napędów z silnikiem prądu stałego, proste napędy pomp i wentylatorów, regulowany napęd tyrystorowy, napędy z silnikiem klatkowym, charakterystyki napędowe silnika klatkowego, sposoby sterowania silnika klatkowego, rozruch i zabezpieczenia, sterowanie częstotliwościowe, silniki wielobiegunowe,

częstotliwościowe napędy z silnikiem klatkowym, budowa przemiennika częstotliwości, charakterystyki regulacyjne, startowe i rozruchowe, sterowanie i zabezpieczenia.

Efekty uczenia się:

Student zna: podstawowe prawa i zasady elektromechanicznego przetwarzania energii; zasadę działania i budowę transformatora elektrycznego i potrafi wyjaśnić charakterystykę zewnętrzną transformatora; budowę i zasadę działania prądnicy synchronicznej; charakterystykę zewnętrzną oraz zasadę działania silnika asynchronicznego trójfazowego; różnicę w budowie między silnikiem klatkowym a silnikiem pierścieniowym; budowę maszyn prądu stałego; klasyfikację napędu elektrycznego; zasady i sposoby rozruch silników elektrycznych oraz rodzaje hamowania elektrycznego silników prądu stałego i silników asynchronicznych; metody regulacji prędkości obrotowej silników prądu stałego i silników asynchronicznych pierścieniowych i klatkowych.

Student potrafi: wyjaśnić różnicę między pracą samotną a pracą prądnicy w sieci elektroenergetycznej; wyjaśnić zasadę wytworzenia pola magnetycznego wirującego.

Student umie: wyjaśnić zasadę działania silnika i prądnicy oraz narysować i uzasadnić charakterystyki zewnętrzne; narysować i uzasadnić charakterystyki mechaniczne silnika asynchronicznego klatkowego i pierścieniowego; zdefiniować stan dynamiczny i napisać równanie równowagi układu napędowego.

A.II.10. PODSTAWY AUTOMATYKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
II	10	8	6				24	26	50	1	1	2	Zo	O
Ogółem	10	8	6				24	26	50	1	1	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania układów sterowania automatycznego; metodami opisu układów automatycznego sterowania; metodami analizy liniowych układów sterowania automatycznego. Wykształcenie u studenta umiejętności wyznaczania charakterystyk dynamicznych układów liniowych i określania na podstawie charakterystyk właściwości dynamiczne układów; umiejętności określania na podstawie charakterystyk właściwości dynamicznych układów; umiejętności przeprowadzania analizy układów regulacji automatycznej.

Treści kształcenia:

Wprowadzenie do automatyki i podstawowe pojęcia automatyki. Podstawowe człony dynamiczne układów automatyki, klasyfikacja UAR. Opis matematyczny UAR. Charakterystyki podstawowych członów dynamicznych UAR. Stabilność liniowych układów sterowania automatycznego. Jakość i korekcja liniowych układów sterowania automatycznego. Rozwiązywanie równań różniczkowych metodą przekształcenia Laplace'a. Algebra schematów blokowych.

Badanie charakterystyk dynamicznych UAR. Badanie stabilności UAR. Badanie i ocena jakości UAR. Badanie układów korekcyjnych UAR.

Efekty uczenia się:

Student zna i rozumie pojęcia związane z automatyką oraz zna modele transmitancyjne podstawowych obiektów dynamicznych i ich praktyczne przykłady. Dysponuje wiedzą z zakresu metod badania stabilności obiektów i układów sterowania. Potrafi opisać zachowanie się obiektu regulacji i układu sterowania w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz zna rolę systemów sterowania i automatyki we współczesnej rzeczywistości

A.II.11. OCHRONA ŚRODOWISKA MORSKIEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
I	26	4					30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
Ogółem	26	4					30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Student nabywa wiedzę na temat podstawowych pojęć ekologii, roli transportu wodnego w gospodarce w ujęciu globalnym i regionalnym, transportu jako źródła emisji zanieczyszczeń środowiska naturalnego, rodzajów i ilości eksploatacyjnych zanieczyszczeń pochodzących ze statków, skutków oddziaływania zanieczyszczeń eksploatacyjnych na środowisko, międzynarodowych i lokalnych przepisów ochrony środowiska w eksploatacji statku, metod i środków zapobiegania zanieczyszczeniom środowiska przez /statek, warunków stosowania technicznych środków zapobiegania zanieczyszczeniom środowiska, rodzajów dokumentacji i odpowiedzialność za nadzór nad dokumentacją, rodzajów i zasad inspekcji w zakresie przepisów ochrony środowiska, prawnych aspektów odpowiedzialności za zanieczyszczanie środowiska w eksploatacji statku, roli i znaczenia członków załogi statku w ograniczaniu zanieczyszczania środowiska morskiego.

Treści kształcenia:

Definicje i podstawowe pojęcia ekologii. Rola transportu wodnego w gospodarce w ujęciu globalnym i regionalnym, transport jako źródło emisji zanieczyszczeń środowiska naturalnego. Statek jako źródło zanieczyszczeń, rodzaje i ilości eksploatacyjnych zanieczyszczeń pochodzących ze statków. Wpływ zanieczyszczeń eksploatacyjnych na środowisko. Międzynarodowe i lokalne przepisy ochrony środowiska w eksploatacji statku. Metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniom środowiska przez statek. Warunki stosowania technicznych środków zapobiegania zanieczyszczeniom środowiska. Rodzaje dokumentacji i odpowiedzialność za nadzór nad dokumentacją. Rodzaje i zasady inspekcji w zakresie przepisów ochrony środowiska. Prawne aspekty odpowiedzialności za zanieczyszczanie środowiska w eksploatacji statku. Rola członków załogi w proaktywnej działalności zapobiegania zanieczyszczeniom morza.

Efekty uczenia się:

Student posiada umiejętność: definiowania podstawowych pojęć ekologii, wskazywania źródła zanieczyszczeń statkowych i określania czynniki wpływające na ich ilości, określania wpływ poszczególnych zanieczyszczeń statkowych na środowisko, wskazywania źródeł prawa międzynarodowego dotyczącego ochrony środowiska w eksploatacji statku, nazw aktów prawnych i podstawowych wymagań dotyczących usuwania zanieczyszczeń z statków, opisywania technicznych metod zapobiegania zanieczyszczeniom z statku, opisanie dokumentów opisujących nadzór nad procedurami dotyczącymi ochrony środowiska i wskazania członków załogi odpowiedzialnych za ich nadzór, wymienienia rodzajów i zasad inspekcji w zakresie ochrony środowiska, określenia odpowiedzialności członków załogi za zanieczyszczanie środowiska w eksploatacji statku, opisanie roli członków załogi w redukcji zanieczyszczeń powstających w czasie eksploatacji statku.

7.2. PRZEDMIOTY MODUŁU SPECJALISTYCZNEGO

B.1. MATERIAŁOZNAWSTWO OKRĘTOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych								niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie								
III	24		12				36	64	100	1,5	2,5	4,0	F	O	
Ogółem	24		12				36	64	100	1,5	2,5	4,0			

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: poszczególnymi materiałami w obrębie danej grupy materiałów przeznaczonych dla budownictwa okrętowego; wpływem różnych zabiegów obróbki cieplnej i plastycznej, cieplno-chemicznej i zależnością między strukturą materiału a jego własnościami charakterystycznymi dla środowiska morskiego; podstawami budowy ciał stałych, mechanizmami niszczenia materiałów konstrukcyjnych podczas eksploatacji w środowisku morskim oraz z wymagania stawianymi materiałom inżynierskim w odniesieniu do typu konstrukcji okrętowej; pomocniczymi materiałami ochronnymi, regeneracyjnymi, antykorozyjnymi i spawalniczymi; wymaganiami Przepisów Towarzystw klasyfikacyjnych – szczególnie PRS.

Treści kształcenia:

Podstawy budowy ciał stałych: a) budowa krystaliczna i amorficzna, typy sieci, defekty, b) wpływ budowy fizycznej na właściwości materiałów. Mechanizmy niszczenia materiałów: a) korozja, b) zużycie ścierne, c) pękanie kruche, d) zmęczenie, e) erozja.

Podstawy budowy strukturalnej stopów metali. Typy układów równowagi, składniki fazowe stopów.

Techniczne stopy żelaza: a) stale i staliwa, żeliwa, stopy specjalne żelaza, b) pierwiastki stopowe i ich wpływ na właściwości stopów żelaza, c) znakowanie stopów żelaza, d) wybrane właściwości i przykłady zastosowań. Techniczne stopy metali nieżelaznych: a) stopy miedzi, aluminium, tytanu, niklu, magnezu, cyny, ołowiu, b) znakowanie stopów nieżelaznych, c) wybrane właściwości i przykłady zastosowań.

Materiały niemetalowe: a) materiały naturalne: ceramika techniczna, materiały polimerowe, b) materiały kompozytowe: – kompozyty na bazie polimerów i metali, – techniczne przykłady zastosowań, c) materiały pomocnicze: kleje, szczeliwa, izolacje, farby, lakiery, pasty ściernie. Materiały spawalnicze.

Zastosowanie metali i ich stopów w okrętownictwie. Zastosowanie materiałów naturalnych, ceramiki i polimerów w okrętownictwie. Zastosowanie kompozytów na bazie polimerów i metali w okrętownictwie. Zastosowanie klejów, szczeliw i innych materiałów pomocniczych do regeneracji części maszyn i w eksploatacji siłowni. Zastosowanie materiałów spawalniczych w okrętownictwie.

Procesy metalurgiczne i odlewnicze oraz ich wpływ na właściwości metali: a) podstawy metalurgii i odlewnictwa, b) ocena prawidłowości struktur żeliwa, stali i stopów nieżelaznych. Podstawy obróbki plastycznej i jej wpływ na właściwości metali, odkształcenie plastyczne, zgniot i rekrytalizacja.

Podstawy procesów obróbki cieplnej oraz ich wpływ na właściwości materiału, obróbka cieplna stopów.

Przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące materiałów okrętowych.

W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci przeprowadzają:

Wpływ obróbki cieplnej na właściwości stopów: a) stopy żelaza, b) stopy nieżelazne.

Obróbka cieplna i badanie właściwości mechanicznych, struktury i twardości materiałów okrętowych. Dodatkowo: Zapoznanie z badaniami odporności na korozję elektrochemiczną w wodzie i atmosferze morskiej a także podatność materiałów okrętowych w innych warunkach środowiskowych (podwyższona/ obniżona temperatura i wilgotność). Zapoznanie z metodami badań korozyjnych: instalacji, zbiorników, rurociągów (w tym także gruntu) nie tylko instalacji portowo-stoczniowych. Zapoznanie z metodami poszukiwania instalacji, zbiorników i ich ocena skuteczności ochrony katodowej. Badanie odporności stopów miedzi stosowanych na pędniki okrętowe na erozję kawitacyjną.

Efekty uczenia się:

Student umie przeprowadzić podstawowe procesy obróbki cieplnej.

Student posiada umiejętności dotyczące: porównywania podstawowych własności mechanicznych, technologicznych i eksploatacyjnych materiałów okrętowych; doboru materiałów inżynierskich w zależności od struktury, własności i warunków użytkowania; doboru procesów technologicznych do wytwarzania i przetwórstwa materiałów oraz ich uwarunkowań ekonomicznych.

Student zna mechanizmy niszczenia eksploatacyjnego i korozyjnego w środowisku morskim i terenie około portowym (rurociągi paliwowe, wodne itp.).

B.2. TEORIA I BUDOWA OKRĘTU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
IV	52	8					60	30	90	2,4	1,1	3,5	Zo	O
Ogółem	52	8					60	30	90	2,4	1,1	3,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: podstawami statyki statku; zasadami użycia dokumentacji statecznościowej statku; podstawami stateczności dynamicznej statku; zasadami działalności IMO i instytucji klasyfikacyjnych; materiałami stosowanymi w okrętownictwie; układami wiązań kadłuba i elementami jego konstrukcji; elementami wyposażenia pokładowego i ratowniczego; podstawowymi urządzeniami napędowymi i sterowymi; metodami obliczania sił tnących i momentów gnących do określenia wytrzymałości ogólnej kadłuba; podstawami oporów kadłuba oraz teorią śruby.

Wyrobienie umiejętności rozpoznawania podstawowych typów statków i znajomości ich charakterystyk.

Treści kształcenia:

Typy statków, rozplanowanie przestrzenne: masowce, drobnicowce, kontenerowce, zbiornikowce gazowce, ro-ro, promy, pasażerskie, specjalne. Geometria kadłuba statku: wymiary główne i przekroje, linie teoretyczne, stosunki wymiarów głównych, współczynniki pełnotliwości kadłuba, wolna burta, linia ładunkowa. Oporo kadłuba: rodzaje oporów; w części zanurzonej - tarcia, hydrodynamiczny, falowy i pozostałościowy, powietrza charakterystyka oporowa; opór konstrukcyjny, zmiany oporu kadłuba w czasie eksploatacji, metody oceny. Moc napędu głównego. Sposoby sterowania statkiem. Pędniki rodzaje i zasada działania: Pędniki śrubowe; teoria płata, kawitacja działania, charakterystyki obrotowe i hydrodynamiczne śrub, współpraca śruby z kadłubem statku, sprawności; śruby i kadłuba, siła naporu i moc zapotrzebowana napędu. Stery, budowa i zasada działania. Utrzymywanie i zmiana kursu, manewrowanie. Konstrukcja kadłuba: rysunki konstrukcyjne kadłuba, wiązania wewnętrzne, połączenia elementów wiązań, konstrukcja dna, konstrukcja burt, konstrukcja pokładów, grodzie wodoszczelne, ładownie, konstrukcje rufy i dziobu, zbiorniki (denne, burtowe, balastowe, paliwowe, itd.), typowe wyposażenie, poszycie kadłuba. Materiały konstrukcyjne kadłuba, ochrona przeciwkorozyjna. Wyposażenie pokładowe statku. Wyposażenie ratunkowe statku. Środek ciężkości i środek wyporu statku: operacje masowe wzniesienie środka wyporu nad stępkę, położenie środka wyporu, Warunki zachowania równowagi statku względem środka ciężkości. Pływalność i niezatapialność. Stateczność poprzeczna: metacentrum poprzeczne, mały promień metacentryczny, wysokość metacentryczna. Stateczność wzdłużna: metacentrum wzdłużne, duży promień metacentryczny, wzdłużna wysokość metacentryczna, przegłębienie, zmiana zanurzenia wskutek zmiany przegłębienia. Stateczność statku podpartego: w doku, na mieliźnie. Stateczność dynamiczna: kąt przechyłu dynamicznego, kryteria stateczności, wpływ swobodnych powierzchni cieczy na zachowanie się statku. Balastowanie statku - cel i skutki. Skalowanie zbiorników, pomiar ilości ładunku. Obciążenia konstrukcji kadłuba: wytrzymałość lokalna i ogólna kadłuba, krzywe ciężarów wyporu i obciążeń, zginanie kadłuba, wykres sił tnących i momentów gnących, skręcanie kadłuba. Przeglądy na statkach, ich zakresy, dokowanie. Zasady przeglądu kadłuba, pędników i zaworów dennych. Typowe uszkodzenia kadłuba, kryteria oceny. Statkowe plany awaryjne. Korzystanie z dokumentacji konstrukcyjnej i statecznościowej statku. Działalność IMO i instytucji klasyfikacyjnych.

Efekty uczenia się:

Student zna: typy statków i rozplanowanie przestrzenne; geometrię kadłuba statku: wymiary główne i przekroje, linie teoretyczne, stosunki wymiarów głównych, współczynniki pełnotliwości kadłuba i ich wpływ na eksploatację statku; definicje wolnej burty, linie ładunkowe; opory kadłuba statku i ich wpływ na moc oraz dobór napędu głównego; sposoby sterowania statkiem, utrzymywanie i zmiana kursu, manewrowanie; konstrukcję kadłuba statku; symbole używane w rysunkach konstrukcyjnych statku (przekroje i złady); materiały służące do budowy statków; zasady ochrony przeciwkorozyjnej statku; typowe wyposażenie pokładowe różnych typów statków; wyposażenie ratownicze statku zgodne z aktualnymi przepisami; pojęcia i warunki pływalności i niezatapialności statku; pojęcia: środek ciężkości, środek wyporu, warunki równowagi, metacentrum poprzeczne, wpływ operacji masowych; stateczność poprzeczną: definicje metacentrum, promienia metacentrycznego, wysokości metacentrycznej oraz konstrukcję wykresów metacentrum; stateczność wzdłużną: definicje metacentrum, promienia metacentrum, wzdłużnej wysokości metacentrycznej, przegłębienia; wpływ operacji masowych na przegłębienie i zanurzenie statku; stateczność statku podpartego w doku i na mieliźnie; stateczność dynamiczną: definicja kąta przechyłu dynamicznego, kryteria stateczności, wpływ swobodnych powierzchni cieczy na zachowanie się statku; celowość operacji balastowych, wpływ na parametry eksploatacyjne i stateczność statku; rodzaje obciążeń kadłuba, zginanie i skręcanie kadłuba, wytrzymałość lokalną i ogólną kadłuba, wykresy sił tnących i momentów gnących, wpływ operacji masowych na zmiany sił tnących i momentów gnących; rodzaje przeglądów na statkach i ich zakresy; zasady przeglądu kadłuba, pędników i zaworów dennych; typowe uszkodzenia kadłuba, kryteria oceny; statkowe plany awaryjne; zasady zachowania podczas alarmów i sytuacji awaryjnych; obowiązki członków załogi w sytuacjach awaryjnych; dokumentację konstrukcyjną i statecznościową statku; rolę Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO) i instytucji klasyfikacyjnych w nadzorze technicznym kadłuba statku.

Student umie: posługiwać się dokumentacją konstrukcyjną statku w celu opisu budowy statku; odczytać zanurzenie statku; odczytać ilość ładunku w zbiorniku na podstawie sondaży.

B.3. PRAKTYKA WARSZTATOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
III	10		30				40	35	75	1,6	0,9	2,5	Zo	O
IV	8		32				40	35	75	1,6	1,9	3,5	Zo	O
Ogółem	18		62				80	70	150	3,2	2,8	6		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z rodzajami narzędzi stosowanych w demontażu i montażu urządzeń, zasadami demontażu urządzeń, podzespołów i elementów w siłowni okrętowej, zasadami bezpieczeństwa przy pracach montażowych i demontażowych oraz podstawami metrologii warsztatowej.

Treści kształcenia:

Ogólne zasady bezpieczeństwa pracy w trakcie napraw i remontów maszyn i urządzeń w siłowni okrętowej. Podstawy metrologii warsztatowej: przyrządy pomiarowe stosowane w remontach maszyn i urządzeń i ich przeznaczenie, zasady postępowania się przyrządami pomiarowymi, metody pomiaru wymiarów liniowych i kątowych sprzętem uniwersalnym, wymiary zewnętrzne i wewnętrzne, wymiary zewnętrzne i wewnętrzne, rodzaje wzorców i ich zastosowanie, sprawdziany, pomiary kół zębatach. Zasady bezpiecznej pracy na obrabiarkach. Tokarki: rodzaje i obsługa, rodzaje narzędzi, podstawowe operacje. Wiertarki: rodzaje i obsługa, rodzaje narzędzi, podstawowe operacje. Szlifierki: rodzaje i obsługa, rodzaje narzędzi, podstawowe operacje. Rodzaje narzędzi stosowanych w demontażu i montażu urządzeń. Sprawdzanie prostoliniowości, płaskości i prostopadłości płaszczyzn. Sprawdzanie współosiowości, prostopadłości i równoległości osi otworów. Podstawowe operacje obróbki ślusarskiej: trasowanie, cięcie, przecinanie, piłowanie, skrobanie, szlifowanie, docieranie, ostrzenie, gwintowanie, zasady bezpiecznego postępowania przy obsłudze narzędzi ręcznych. Tokarki: podstawowe operacje. Wiertarki: podstawowe operacje. Szlifierki: podstawowe operacje. Spawanie i cięcie gazowe: zasady BHP i przeciwpożarowe przy spawaniu i cięciu gazowym, właściwości gazów technicznych, przechowywanie i transport gazów technicznych, typy i budowa palników do spawania i cięcia, materiały dodatkowe do spawania gazowego, praktyczna obsługa sprzętu spawalniczego, rodzaje złącz, spoin i pozycji spawalniczych, przygotowanie materiału do spawania i cięcia, cięcie (przepalanie) blach, profili i rur stalowych, napawanie w pozycji podolnej i pionowej, spawanie złącz doczołowych w pozycji podolnej, naściennej i pionowej, rodzaje złącz, spoin i pozycji spawalniczych, przygotowanie materiału do spawania i cięcia, cięcie (przepalanie) stali w postaci blach, profili i rur, spawanie złącz doczołowych w pozycji podolnej, naściennej i pionowej. Spawanie i cięcie elektryczne: zasady BHP i przeciwpożarowe przy spawaniu i cięciu elektrycznym, konstrukcja i zasady działania urządzeń do spawania i cięcia elektrycznego, materiały dodatkowe do spawania elektrycznego: elektrody, gazy techniczne (argon, CO₂, mieszanki), podkładki ceramiczne, praktyczna obsługa urządzeń do spawania i cięcia elektrycznego, rodzaje złącz, spoin i pozycji spawalniczych, przygotowanie materiału do spawania i cięcia, napawanie drutem gołym i elektrodą otuloną, spawanie złącz teowych w pozycji nabocznej i pionowej, spawanie złącz doczołowych przygotowanych na "I", "V" i "Y" w pozycji podolnej i pionowej, cięcie elektryczne blach, profili i rur stalowych. Technologia napraw rurociągów i armatury okrętowej: cięcie rur gwintowanie rur, doraźne usuwanie nieszczelności rur, zaślepianie odcinków rurociągów z połączeniami kołnierzowymi, demontaż rur, wykonywanie nowych odcinków rur z kołnierzami (proste i profilowane),

pasowanie kołnierzy, naprawa zaworów. Podstawowe operacje demontażowe i montażowe z użyciem narzędzi ręcznych, z napędem elektrycznym, hydraulicznym i pneumatycznym.

Efekty uczenia się:

Student zna: ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w warsztacie mechanicznym; zasady wykonywania pomiarów warsztatowych, dobór przyrządów pomiarowych; metody kalibracji i sprawdzania przyrządów pomiarowych; procedury bezpiecznego postępowania przy obsłudze narzędzi ślusarskich ręcznych; procedury bezpiecznego postępowania przy obsłudze narzędzi ręcznych napędzanych elektrycznie, hydraulicznie i pneumatycznie; procedury bezpiecznego postępowania przy obsłudze obrabiarek; procedury bezpiecznego postępowania przy pracach spawalniczych; wartości parametrów spawania gazowego i elektrycznego; technologię napraw rurociągów; rodzaje narzędzi stosowanych w demontażu i montażu urządzeń; zasady demontażu urządzeń, podzespołów i elementów w siłowni okrętowej oraz sposoby usuwania zanieczyszczeń; zasady wymiany elementów i podzespołów; zasady montażu i próby szczelności; zasady bezpieczeństwa przy pracach demontażowych i montażowych; podstawy metrologii warsztatowej - przyrządy pomiarowe stosowane w remontach maszyn i urządzeń i ich przeznaczenie; zasady pomiaru przyrządami.

Student umie: stosować rysunki techniczne do prac w warsztacie; dobierać i stosować właściwe przyrządy pomiarowe; sprawdzać przyrządy pomiarowe (kalibracja); dobierać i stosować właściwe narzędzia ręczne wraz z akcesoriami do operacji ślusarskich (cięcie, gradowanie, wiercenie otworów, szlifowanie, piłowanie, polerowanie, zginanie, itp.); wykonać podstawowe operacje obróbki skrawaniem na tokarce: toczenie powierzchni walcowych, toczenie powierzchni czołowych, toczenie powierzchni stożkowych, wiercenie otworów, wytaczanie otworów, toczenie gwintów zewnętrznych, toczenie gwintów wewnętrznych; przygotować sprzęt i elementy do spawania gazowego i wykonać typowe spoiny; przygotować sprzęt i elementy do spawania elektrycznego i wykonać typowe spoiny; usuwać doraźnie przecieki na skorodowanych rurach; zaślepić wybrane odcinki instalacji pod ciśnieniem (wodne, parowe, paliwowe, olejowe); przygotować wybrane odcinki rurociągów do demontażu i naprawy; wykonać nowe odcinki rur z kołnierzami; sprawdzić prostoliniowość, płaskość i prostopadłość płaszczyzn.

B.4. WIEDZA MORSKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
I	15	21					36	54	90	1,2	1,8	3	Zo	O
Ogółem	15	21					36	54	90	1,2	1,8	3		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z eksploatacją urządzeń pokładowych zgodnie z ich przeznaczeniem oraz z zasadami współpracy z międzynarodowymi i krajowymi instytucjami morskimi. Wyrobienie umiejętności wykorzystania urządzeń pokładowych zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykształcenie umiejętności elastycznego dostosowania funkcji urządzeń pokładowych do postawionego zadania bojowego.

Treści kształcenia:

Klasyfikacja statków handlowych. Klasyfikacja okrętów. Towarzystwa klasyfikacyjne. Organizacje normalizacyjne. Międzynarodowa Organizacja Morska. Cele główne, zadania oraz tworzenie prawa międzynarodowego. Koncepcja i planowanie uzupełniania zapasów na morzu. Procedury uzupełniania zapasów. Wymagania i procedury postępowania w niebezpieczeństwie i środki ostrożności. Informatory o okrętach MW. Zasady tworzenia oraz posługiwania się dokumentami. Certyfikacja wyrobów stanowiących wyposażenie specjalistyczne okrętów oraz wojskową technikę morską jako tryb oceny zgodności w resorcie ON. Liny okrętowe. Osprzęt pokładowy. Urządzenia podnośne. Sporządzanie kart identyfikacyjnych urządzeń podnośnych. Urządzenia sterowe. Urządzenia kotwiczne. Urządzenia cumownicze i holownicze. Urządzenia sterowe, kotwiczne i cumownicze na wybranych statkach. Posługiwanie się znacznikami stanowisk przeładunkowych.

Efekty uczenia się:

Student zna budowę i przeznaczenie głównych urządzeń pokładowych statku oraz zna strukturę i zadania morskich instytucji międzynarodowych, morskiej administracji krajowej, a także instytucji klasyfikacyjnych. Student potrafi obsługiwać urządzenia pokładowe.

GRUPA ZAJĘĆ DO WYBORU

A. Specjalność EKSPLOATACJA SIŁOWNI OKRĘTOWYCH

B.5. PŁYNY EKSPLOATACYJNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	30	4	8				42	8	50	1,7	0,3	2	Zo	O
Ogółem	30	4	8				42	8	50	1,7	0,3	2		

Cel kształcenia:

Nabycie przez studenta wiedzy na tematy: lepkość, gęstość, definicje, jednostki, podstawowe metody pomiaru; rodzaje tarcia, smarowania, zużycia; rodzaje płynów eksploatacyjnych stosowanych na statku, ich właściwości i podstawowe klasyfikacje; metody otrzymywania wybranych płynów eksploatacyjnych; wpływ pochodzenia i procesów wytwarzania wybranych płynów eksploatacyjnych na ich właściwości; wpływ właściwości płynów na eksploatację instalacji; zagadnienia eksploatacyjne wybranych instalacji; zasady pobierania próbek płynów eksploatacyjnych do analiz i wpływ na wyniki; starzenie i zanieczyszczenia wybranych płynów eksploatacyjnych; analizy wybranych płynów eksploatacyjnych; etapy użytkowania płynów eksploatacyjnych; zagadnienia dotyczące zamienności i mieszalności wybranych płynów eksploatacyjnych; dobór zamienników wybranych płynów eksploatacyjnych; identyfikacja płynów eksploatacyjnych na podstawie specyfikacji handlowej i ich przydatność w przewidywanym zastosowaniu; interpretacja wyników podstawowych analiz próbek wybranych płynów eksploatacyjnych; podejmowanie decyzji eksploatacyjnych w oparciu o wyniki analiz wybranych płynów, posługiwanie się instrukcjami; dobór zamienników wybranych płynów eksploatacyjnych; dobór środków ochrony osobistej i niezbędne środki bezpieczeństwa przy używaniu lub kontakcie z wybranymi płynami eksploatacyjnymi lub chemikaliami, korzystanie z kart MSDS.

Treści kształcenia:

Lepkość, gęstość, definicje, jednostki, podstawowe metody pomiaru. Rodzaje tarcia, smarowania, zużycia. Rodzaje płynów eksploatacyjnych stosowanych na statku, ich właściwości i podstawowe klasyfikacje. Wody naturalne. Wody techniczne. Woda morska. Woda kotłowa. Woda chłodząca silniki. Woda sanitarna. Woda pitna. Paliwa. Środki smarowe. Ciecze hydrauliczne. Czynniki chłodnicze. Oleje termiczne. Chemikalia stosowane w celu czyszczenia i konserwacji. Dodatki do wybranych płynów eksploatacyjnych. Dodatki do wody kotłowej. Dodatki do wody chłodzącej. Dodatki do wody wyparownika. Dodatki do wody morskiej. Dodatki do paliw. Powietrze. Spaliny. Metody wytwarzania wybranych płynów eksploatacyjnych. Woda. Paliwo. Środki smarowe. Ciecze hydrauliczne. Oleje termiczne. Wpływ pochodzenia i procesów wytwarzania wybranych płynów eksploatacyjnych na ich właściwości. Wpływ właściwości płynów na eksploatację instalacji. Zagadnienia eksploatacyjne wybranych instalacji w tym: instalacja zasilania paliwem, komora spalania (silnik tłokowy, kocioł), instalacje smarowania łożysk i chłodzenia olejami, instalacja smarowania tulei cylindrowych, instalacje hydrauliczne, instalacje z olejami termicznymi. Zasady pobierania próbek płynów eksploatacyjnych oraz ich wpływ na wyniki analiz. Starzenie i zanieczyszczenia wybranych płynów eksploatacyjnych: woda kotłowa, woda chłodząca, paliwo, środki smarowe, ciecze hydrauliczne, oleje termiczne. Podstawowe analizy wybranych

płynów eksploatacyjnych: woda kotłowa, woda chłodząca, paliwo, oleje smarowe, ciecz hydrauliczna, oleje termiczne. Etapy użytkowania płynów eksploatacyjnych. Zagadnienia dotyczące zmienności i mieszalności wybranych płynów eksploatacyjnych. Dobór zamienników wybranych płynów eksploatacyjnych. Identyfikacja płynów eksploatacyjnych na podstawie specyfikacji handlowej i ich przydatność w przewidywanym zastosowaniu. Interpretacja wyników podstawowych analiz próbek wybranych płynów eksploatacyjnych. Podejmowanie decyzji eksploatacyjnych w oparciu o wyniki analiz wybranych płynów, posługiwanie się instrukcjami. Dobór zamienników wybranych płynów eksploatacyjnych. Dobór środków ochrony osobistej i niezbędne środki bezpieczeństwa przy używaniu lub kontakcie z wybranymi płynami eksploatacyjnymi lub chemikaliami, korzystanie z kart MSDS (*Material Safety Data Sheet*). Podstawowe analizy wybranych płynów eksploatacyjnych przy pomocy statkowych zestawów przenośnych i wybór środków korygujących.

Efekty uczenia się:

W wyniku realizacji treści programowych przedmiotu student potrafi: zidentyfikować płyny eksploatacyjne na podstawie specyfikacji handlowej i ich przydatność w przewidywanym zastosowaniu; wykonać podstawowe analizy wybranych płynów eksploatacyjnych przy pomocy statkowych zestawów przenośnych: woda kotłowa, woda chłodząca, paliwo, oleje smarowe, ciecz hydrauliczna, oleje termiczne; interpretować wyniki analiz próbek wybranych płynów eksploatacyjnych; w oparciu o wyniki analiz wybranych płynów podejmować właściwe decyzje eksploatacyjne; dobrać zamienniki wybranych płynów eksploatacyjnych; dobrać środki ochrony osobistej i wskazać niezbędne środki bezpieczeństwa przy używaniu lub kontakcie z wybranymi płynami eksploatacyjnymi lub chemikaliami; korzystać z kart MSDS (*Material Safety Data Sheet*).

B.6. OKRĘTOWE SILNIKI TŁOKOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	40		8				48	52	100	2,0	2,0	4	Zo	O
VI	26		10				36	39	75	1,4	1,6	3	E	O
Ogółem	66		18				84	91	175	3,4	3,6	7		

Cel kształcenia:

Nauczyć studenta: klasyfikacji silników spalinowych; zasady ich działania; teorii procesu roboczego; procesów: wymiany ładunku; doładowania, wytwarzania mieszaniny palnej; zapłonu i spalania mieszaniny paliwowo-powietrznej; energetycznych wskaźników pracy silnika; charakterystyk silników okrętowych; budowy, wykonania i materiałów podstawowych elementów kadłuba; budowy, wykonanie i materiały podstawowych elementów układu korbowo-tłokowego; budowy i działania zaworowego mechanizmu rozrządu; układu regulacji prędkości obrotowej spalinowego silnika tłokowego; instalacji zasilania paliwem; instalacji chłodzenia silnika; instalacji smarowania silnika; instalacji powietrza doładowującego: instalacji bezpieczeństwa; mechaniki układu korbowego; systemu rozruchu i sterowania pracą silnika; obciążenia cieplnego silnika; czynności obsługowych silnika spalinowego (napęd główny i pomocniczy); wybranych zagadnień eksploatacyjnych okrętowego spalinowego silnika tłokowego; awaryjnych stanów pracy silnika okrętowego; podstawowych czynnościach obsługowych silnika spalinowego tłokowego; regulatorów prędkości obrotowej spalinowych silników tłokowych; regulacji nastaw pomp wtryskowych oraz pomiaru i wyznaczania podstawowych wskaźników pracy silnika; typowych uszkodzeń i awarii okrętowych silników spalinowych oraz ich wpływu na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz statku.

Treści kształcenia:

Zasada działania, klasyfikacja i ogólna budowa silników o zapłonie samoczynnym, wytwarzanie, zapłon i spalanie mieszaniny paliwowo-powietrznej, obiegi teoretyczne i porównawcze silników o zapłonie samoczynnym, obiegi rzeczywiste silników o zapłonie samoczynnym, wykresy indykatorowe, zasady interpretacji wykresów indykatorowych, czynniki wpływające na wykres indykatorowy, proces ładowanie (przebieg, parametry, ustawienie rozrządu, wpływ prędkości i obciążenia), sprężanie (przebieg, parametry), proces tworzenia mieszaniny palnej (rozpylenie paliwa, makro- i mikrostruktura strugi, parametry rozpylania paliwa, mieszanie z powietrzem i odparowanie), proces spalania (opóźnienie samozapłonu, fazy spalania, szybkość spalania, maksymalne ciśnienie spalania), wpływ przebiegu wtrysku i spalania na sprawność silnika, wpływ przebiegu wtrysku i spalania na skład spalin, toksyczne składniki spalin, wpływ parametrów paliwa na proces tworzenia mieszaniny paliwowo-powietrznej i spalanie, wpływ parametrów eksploatacyjnych na proces tworzenia mieszaniny paliwowo-powietrznej i spalanie, diagnostyka procesu wtrysku i spalania, proces rozprężanie (przebieg, parametry), proces wydechu (przebieg, fazy wydechu, parametry), podstawy procesów doładowania, cel i sposoby realizacji procesów doładowania, wykorzystanie energii spalin wylotowych: system pulsacyjny i stałociśnieniowy, parametry powietrza doładowującego, chłodzenie, wykraplanie pary wodnej, wpływ czynników eksploatacyjnych na parametry pracy układów doładowania, diagnostyka procesu doładowania, termodynamiczne podstawy procesu spalania, proces wtrysku paliwa, optymalizacja procesu rozpylania paliwa, definicje: momentu obrotowego, prędkości obrotowej, średniego ciśnienia indykowanego

i użytecznego, mocy indykowanej i użytecznej, sprawności indykowanej, mechanicznej i ogólnej, jednostkowego zużycia paliwa, metody pomiaru wskaźników energetycznych silnika na statku, bilans cieplny i wykres Sankey'a silnika okrętowego, charakterystyki spalinowego silnika tłokowego w funkcji: prędkości obrotowej, obciążenia, regulacyjne, specjalne, metody wyznaczania, budowa, technologia wykonania i materiały podstawowych elementów kadłuba: podstawa, skrzynia korbowa, blok cylindrowy, tuleja cylindrowa, głowica, śruby ściągowe, śruby fundamentowe, budowa, technologia wykonania i materiały podstawowych elementów układu korbowo-tłokowego: tłoki, sworznie tłoka, pierścienie tłokowe, trzon tłoka, wodzik, korbowod, wał korbowy, łożyska układu korbowego, budowa i elementy zaworowego układu rozrządu: krzywka, popychacz, laska popychacza, dźwignia zaworowa, zespół zaworu grzybkowego ze sprężyną, budowa i elementy hydraulicznego układu napędu zaworu wylotowego, pojęcie luzu zaworowego i jego regulację, cel stosowania układu regulacji prędkości obrotowej spalinowego silnika tłokowego, typy, zasadę działania i budowę regulatorów prędkości obrotowej, zasadę działania układu sterowanie prędkością obrotową silnika w warunkach eksploatacyjnych, wymagane właściwości paliwa okrętowego na dolocie do silnika (lepkość i czystość), budowa układu zasilania paliwem napędzanego mechanicznie i zasadę sterowania dawką paliwa, budowa i działanie pomp wtryskowych, budowa wtryskiwaczy, charakterystyka przewodów wysokociśnieniowych paliwa, budowa układu zasobnikowego zasilania paliwem i zasada sterowania dawką paliwa, zasada sterowania dawką paliwa w silnikach dwupaliwowych, cel chłodzenia elementów silnika i zadanie czynnika chłodzącego, parametry czynników chłodzących, funkcje oleju smarowego w silniku, budowa instalacji smarowania silnika, budowa i elementy składowe instalacji powietrza doładowującego, typy i budowa turbosprężarki, współpraca turbosprężarki z instalacją powietrza doładowania, warunki wystąpienia zjawiska pompowania turbosprężarki, sposoby zapobiegania i usuwania ich przyczyn, warunki pracy silnika z odłączoną turbosprężarką, instalację wykrywczą mgły olejowej, instalację gaszenia przestrzeni podtłokowej, równanie ruchu elementów układu korbowego, siły bezwładności w układzie korbowo-tłokowym i zasadę ich wyrównoważenia, przykłady wyrównoważenia sił i momentów bezwładności w silnikach wielocylindrowych, definicja nierównomierność biegu silnika, przyczyny niewyrównoważenia silnika, budowa i działanie koła zamachowego, drgania skrętne wału korbowego - zakresy rezonansu drgań skrętnych, tłumiki drgań skrętnych - budowa, działanie i zalecenia eksploatacyjne, zasady tworzenia momentu napędowego w czasie rozruchu pneumatycznego, działanie elementów w pneumatycznej instalacji rozruchu, działanie rozdzielacza i zaworu rozruchowego, zasady przesterowania wału korbowego w czasie rozruchu w dwóch kierunkach obrotów silnika (nawrotność), zabezpieczenia w systemie sterowania silnikiem, działanie układu sterowania podczas manewrowania silnikiem, obciążenia cieplne silnika, czynności obsługowe silnika spalinowego, wybrane zagadnienia eksploatacyjne okrętowego spalinowego silnika tłokowego: układ tłokowo-korbowy, układ wtryskowy, układ smarowania łożysk, układ smarowanie gładzi cylindrowej, układ rozruchowy i rozruchowo-nawrotny, układ doładowania, procedury postępowania w awaryjnych stanach pracy silnika okrętowego; typowe uszkodzenia i sytuacje awaryjne okrętowych silników spalinowych oraz ich wpływ na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz statku.

Efekty uczenia się:

W wyniku realizacji treści programowych student potrafi: wykonać podstawowe czynności obsługowe silnika spalinowego tłokowego: przygotowanie instalacji obsługujących silnik i silnika do ruchu, uruchomienie silnika, regulacja parametrów pracy silnika, nadzór w czasie pracy, odczyty parametrów i interpretacja, zatrzymanie silnika; dokonać podstawowych nastaw regulatorów silników głównych i pomocniczych; dokonać nastaw pomp wtryskowych; dokonać oceny stanu technicznego wtryskiwaczy; zmierzyć lub wyznaczyć i zinterpretować podstawowe wskaźniki energetyczne silnika; wykonać przebieg procesu sprężania i spalania w funkcji kąta obrotu wału korbowego oraz wyznaczyć: ciśnienie sprężania, ciśnienie maksymalne spalania, średnie ciśnienie indykowane i użyteczne, mocy indykowaną i użyteczną, moment obrotowy na wale śrubowym, zużycie paliwa, jednostkowe zużycie paliwa, sprawność ogólną silnika; właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem okrętowych silników spalinowych.

B.7. SIŁOWNIE OKRĘTOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	24	12					36	67	103	1,4	2,6	4,0	Zo	O
VII	20	14					34	28	62	1,4	1,1	2,5	E	O
Ogółem	44	26					70	95	165	2,8	3,7	6,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z ogólną charakterystyką siłowni okrętowych; budową i eksploatacją podstawowych instalacji statku i siłowni; instalacją chłodzenia tłoków silników wodą słodką; instalacją chłodzenia wody morskiej; centralną instalacją chłodzenia; instalacją paliwową w tym wymagania norm i wytwórców silników dotyczące paliw okrętowych oraz wpływ własności paliw na budowę i eksploatację całego systemu; instalacją transportową paliwa; instalacją oczyszczania paliwa; instalacją zasilania paliwem silników; instalacją transportu i poboru olejów smarowych; instalacją oczyszczania smarowych olejów silnikowych; instalacją obiegową smarowania silników tłokowych; instalacją smarowania tulei cylindrowych; instalacją obiegową smarowania przekładni, turbosprężarek, wałów śrubowych i pośrednich; instalacją parowo-wodną pomocniczą; instalacją utylizacji energii strat ciepłych; instalacją spalin wylotowych silników i kotłów; instalacją zęzową; instalacją balastową; instalacją sprężonego powietrza; instalacją wody słodkiej.

Zapoznanie z rodzajami napędów głównych statków w tym z oporami kadłuba statku i okrętowymi pędnikami śrubowymi:

Zapoznanie z układami napędowymi w tym: nadzór i obsługa tłokowych silników spalinowych napędowych w czasie pracy; czynniki eksploatacyjne wpływające na zużycie paliwa w siłowni okrętowej; planowanie zapasów niezbędnego paliwa, olejów smarowych, wody i innych czynników eksploatacyjnych siłowni i statku; planowanie przeglądów i sprawdzeń wszystkich silników i urządzeń statku; opracowanie bieżącej dokumentacji eksploatacyjnej statku: raporty, rozliczenia paliwowe, specyfikacje serwisowe i remontowe; wpływ warunków pływania na zdolność i aktywność człowieka; podstawowe pojęcia diagnostyki technicznej (struktura obiektu, parametry struktury, parametry pracy, parametry diagnostyczne, stan sprawności, niesprawności, zdatności i niezdatności); modele diagnostyczne (analityczne, funkcjonalne, topologiczne); metody diagnostyczne (parametryczna, wibroakustyczna, zanieczyszczeniowa); diagnostyka okrętowego silnika spalinowego: ocena obciążenia mechanicznego i cieplnego grupy tłokowo-cylindrowej, ocena szczelności komory spalania, ocena warunków współpracy tłoka i tulei, ocena zużycia tulei cylindrowej, ocena stanu pierścieni tłokowych; diagnostyka układu doładowania: ocena stanu filtra powietrza, ocena stanu sprężarki powietrza, ocena stanu chłodnicy powietrza, ocena stanu turbodoładowarki; diagnostyka procesu wtrysku paliwa i ocena procesu spalania; diagnostyka łożysk, pomiary temperatury łożysk i trajektorii czopa; diagnostyka kotłów i turbin; diagnostyka pomp i urządzeń hydraulicznych; stosowane systemy diagnostyczne – przegląd.

Treści kształcenia:

Ogólna charakterystyka siłowni okrętowych: a) pojęcie siłowni okrętowej, klasyfikacja i typy siłowni, budowa siłowni, układu napędowego i elektrowni okrętowej, b) bilans energetyczny siłowni okrętowej; układy energetyczne, sprawność energetyczna siłowni i możliwości jej zwiększenia, sprawność ogólna napędu głównego i jej części składowe. Budowa i eksploatacja podstawowych instalacji statku i siłowni:

a) instalacje chłodzenia silników: – chłodzenie cylindrów, układy chłodzenia cylindrów silników wolnoobrotowych i średnioobrotowych, grzanie silnika, odpowietrzanie systemu, wpływ wyparownika na eksploatację systemu, – parametry ruchowe systemu i ich regulowanie, – instalacja chłodzenia cylindrów z ciśnieniowym zbiornikiem wyrównawczym, – kontrola i uzdatnienie wody, czyszczenie instalacji, b) instalacje chłodzenia tłoków silników wodą słodką: – zalety i wady wody słodkiej jako czynnika chłodzącego tłoki, – schemat podstawowy instalacji, jej elementy składowe i ich eksploatacja, c) instalacje chłodzenia wody morskiej: – ogólna charakterystyka, – połączenia szeregowo, równoległe i mieszane elementów chłodzonych, – parametry eksploatacyjne systemu, regulacja parametrów, zapobieganie korozji, erozji i osadom, d) centralne instalacje chłodzenia: – zalety i wady instalacji centralnych, – układy podstawowe instalacji centralnych, – metody optymalizowania, parametry eksploatacyjne i regulacja instalacji, e) instalacje paliwowe; wymagania norm i wytwórców silników dotyczące paliw okrętowych oraz wpływ własności paliw na budowę i eksploatację całego systemu, f) instalacje transportowe paliwa: – podstawowe funkcje instalacji; pobieranie, przechowywanie i zdawanie, – zasady transportu i bunkrowania, – zabezpieczenia przed wylewami, – przechowywanie, zdawanie i utylizacja odpadów paliwowych, g) instalacje oczyszczania paliwa: – czynniki decydujące o prawidłowym oczyszczaniu paliwa w wirówkach i filtrach i ich wpływ na budowę i eksploatację systemu oczyszczania, – eksploatacja wybranych elementów instalacji; zbiorników osadowych, wirówek i filtrów, – zastosowanie niekonwencjonalnych metod oczyszczania i uzdatniania paliwa; dekantery, homogenizatory, filtry niepełnoprzepływowe, dodatki do paliw, – współczesny układ oczyszczania, h) instalacje zasilania paliwem silników: – układ atmosferyczny – konwencjonalny i ciśnieniowy dla paliw destylowanych i pozostałościowych, – stosowanie systemu regulacji ciśnienia, budowa i eksploatacja wybranych elementów układu, – rola zbiornika zwrotnego i odpowietrzenia, – podgrzewanie i regulacja lepkości paliwa przed silnikiem, – filtrowanie paliwa w układzie zasilającym, – instalacje jednopaliwowe, i) instalacje transportu i poboru olejów smarowych, j) instalacje oczyszczania smarowych olejów silnikowych: – eksploatacja wirówek oraz filtrów, – dobór optymalnej wydajności wirówki i krotności wirowania oleju obiegowego przy wirowaniu ciągłym i okresowym, – filtrowanie niepełnoprzepływowe, – współczesny system oczyszczania oleju obiegowego, k) instalacje obiegowe smarowania silników tłokowych: – elementy składowe instalacji ich budowa i eksploatacja; zbiorniki i pompy obiegowe, chłodnice, filtry oraz zawory. – zasady postępowania w przypadku zanieczyszczenia oleju smarowego, l) instalacje smarowania tulei cylindrowych, m) instalacje obiegowe smarowania; przekładni, turbosprężarek, wałów śrubowych i pośrednich, n) instalacje parowo- wodne pomocnicze: – schemat podstawowy instalacji parowej i jej budowa, – konwencjonalna instalacja parowo-wodna (na parę nasyconą suchą), odbiory pary wodnej, bilans parowy statku, czynniki wpływające na wydajność kotła utylizacyjnego oraz regulacja jego wydajności, – połączenia kotła opalanego paliwem z kotłem utylizacyjnym, – schemat podstawowy instalacji skroplinowej, – elementy instalacji; zawory skroplinowe, kontrola przepływu, zbiorniki obserwacyjne skroplin, chłodnice skroplin, skraplacz nadmiarowy, – schemat podstawowy instalacji zasilającej, – elementy instalacji; skrzynia cieplna, zbiorniki zapasowe wody kotłowej, pompy zasilające, kontrola i uzdatnianie wody, regulacja zasilania, – zasady eksploatacji instalacji parowo-wodnej; rozruch instalacji, kontrola w trakcie ruchu, odstawianie, konserwacja i czyszczenie, o) instalacje utylizacji energii strat ciepłych: – czynniki wpływające na celowość zastosowania utylizacji strat energii, – źródła strat energii i możliwości ich wykorzystania, – wpływ rozwiązania systemu na możliwości pokrycia potrzeb energetycznych siłowni, – schematy podstawowe systemów parowo-wodnych jedno- i dwuciśnieniowych, – systemy zintegrowane, parametry pracy systemów, podgrzewanie wody zasilającej i przegrzewanie pary, p) instalacje spalin wylotowych silników i kotłów: – schematy podstawowe instalacji oraz charakterystyka podstawowych elementów, – schematy blokowe i działanie instalacji silników, kotłów opalanych oraz spalarek, – wymagania stawiane instalacji, – wykorzystanie spalin wylotowych do wytwarzania pary, – zasady eksploatacji i wpływ stanu technicznego instalacji na pracę silników okrętowych i kotłów. – emisja spalin przez urządzenia okrętowe; podstawowe uwarunkowania powstawania związków toksycznych spalin wylotowych, – charakterystyka składników toksycznych spalin, – możliwości zmniejszania emisji w silnikach okrętowych, – wymagania techniczne dotyczące emisji spalin, – sposoby i rozwiązania konstrukcyjne instalacji obróbki spalin z silników i kotłów okrętowych, – zagadnienia techniczne wymogów ograniczenia emisji spalin i certyfikacji silników w tym zakresie, q) instalacje zęzowe: – schematy ideowe, – wymagania stawiane instalacji, – zabezpieczenia przed zalaniem pomieszczeń statku, – rozmieszczenie studzienek zęzowych,

koszy ssących i osadników oraz ich połączenia z magistralą zęzową i pompami zęzowymi, – awaryjne ssanie zęz siłowni, – gromadzenie i postępowanie ze ściekami zaolejonymi, – odolejanie wód zęzowych, – gromadzenie i usuwanie ścieków z siłowni, resztkowanie zęz i zbiorników, r) instalacje balastowe: – schemat podstawowy systemu – wymagania stawiane instalacji, – eksploatacja pomp balastowych i zaworów, – zasady pompowania i resztkowania zbiorników balastowych, – instalacje automatycznego balastowania; zasada działania i obsługa, s) instalacja sprężonego powietrza: – schemat podstawowy systemu, – odbiory okrętowe sprężonego powietrza, – zapotrzebowanie powietrza na rozruch, przesterowanie i hamowanie silników okrętowych, – budowa i eksploatacja zbiorników głównych i pomocniczych powietrza, sprężarek głównych, awaryjnych i pomocniczych, – sterowanie innymi systemami i ich eksploatacja, t) instalacje wody słodkiej: – wymagania stawiane wodzie sanitarnej; do picia oraz wodzie do higieny osobistej, – zapotrzebowanie na wodę do picia, higieny osobistej oraz do celów gospodarczych, – pobieranie, przechowywanie i uzdatnianie wody sanitarnej i pitnej, – wykorzystanie wody wytworzonej w wyparownikach do celów sanitarnych, – schematy podstawowe systemów sanitarnych wody dopływającej, ich budowa i eksploatacja, – wymagania stawiane wodzie technicznej. Napęd główny statków: a) opór kadłuba statku b) okrętowe pędniki śrubowe: – charakterystyki obrotowe i hydrodynamiczne śrub, – sprawności: śruby i kadłuba, – współpraca śruby z kadłubem statku, – kawitacja, – siła naporu i moc zapotrzebowana napędu, c) układy napędowe: – silniki napędów głównych i pomocniczych, rodzaje i charakterystyki podstawowe, – przegląd współczesnych układów napędowych głównych, – pojęcie osiągow znamionowych silnika, – podstawy doboru silników napędu głównego, – deklarowane pola obciążeń silników, – ograniczenia eksploatacyjne minimalnych i maksymalnych obciążeń silników, czynniki eksploatacyjne wpływające na te ograniczenia, dopuszczalne przeciążenia silników głównych, – podstawy współpracy silnika, śruby i kadłuba w stanach ustalonych i przejściowych, w różnych warunkach pływania, – charakterystyki napędowe statku, – dopasowanie układu silnik łokowy – śruba stała, – rezerwy konstrukcyjne mocy silnika i prędkości obrotowej silnika w układzie bezpośrednim napędu śruby, – dobór obciążenia użytecznego silnika, – praca układu napędowego przy manewrowaniu – krzywe Robinsona, – sprawność napędowa, możliwości poprawy współpracy układu silnik – śruba, – układy przekładniowe, wpływ stopnia przełożenia na eksploatację układu, – układy ze śrubą nastawną, – pole współpracy układu silnik łokowy – śruba nastawna, – charakterystyka optymalnej sprawności układu napędowego ze śrubą nastawną i wpływ warunków pływania na przebieg tej charakterystyki, – współczesne rozwiązania układów napędowych z prądnicami wałowymi i sposoby ich eksploatacji, – zasady eksploatacji układów PTO i PTI, – zasady eksploatacji turbogeneratorów, – próby morskie, próby na uwięzi, sposób prowadzenia i ocena wyników, – ocena doboru układu silnik – śruba na podstawie prób morskich i prognozy modelowej, wpływ doboru tego układu na jego eksploatację, – awarie silników napędu głównego, zasady postępowania. Nadzór i obsługa łokowych silników spalinowych napędowych w czasie pracy: a) metodyka prowadzenia nadzoru eksploatacyjnego, b) „statyczna” i „dynamiczna” praca silników – cechy charakterystyczne, c) parametry i wskaźniki pracy silników: – metody oceny zbioru wartości parametrów pracy silnika, – indykowanie silników – sposoby realizowania i wykorzystania przebiegów indykatorowych w bieżącej eksploatacji silników, – wyznaczanie wskaźników pracy silnika; średniego ciśnienia indykowanego i efektywnego, mocy indykowanej oraz użytecznej, jednostkowego zużycia paliwa i oleju cylindrowego, emisji składników spalin, d) pola pracy silników głównych, e) ograniczenia eksploatacyjne minimalnych i maksymalnych obciążeń silników, f) czynniki eksploatacyjne wpływające na ograniczenia, dopuszczalne przeciążenia silników głównych. Czynniki eksploatacyjne wpływające na zużycie paliwa w siłowni okrętowej: a) siłownia, b) statek. Wpływ warunków pływania na zdolność i aktywność człowieka. Podstawowe pojęcia diagnostyki technicznej (struktura obiektu, parametry struktury, parametry pracy, parametry diagnostyczne, stan sprawności, niesprawności, zdatności i niezdatności). Modele diagnostyczne: (analityczne, funkcjonalne, topologiczne. Metody diagnostyczne: (parametryczna, wibroakustyczna, zanieczyszczeniowa). Diagnostyka okrętowego silnika spalinowego. Ocena obciążenia mechanicznego i cieplnego grupy łokowo-cylindrowej, ocena szczelności komory spalania, ocena warunków współpracy łoka i tulei, ocena zużycia tulei cylindrowej, ocena stanu pierścieni łokowych. Diagnostyka układu doładowania, ocena stanu filtra powietrza, ocena stanu sprężarki powietrza, ocena stanu chłodnicy powietrza, ocena stanu turbodoładowarki. Diagnostyka procesu wtrysku paliwa i ocena procesu spalania. Diagnostyka łożysk, pomiary temperatury łożysk i trajektorii czopa. Diagnostyka kotłów i turbin parowych. Diagnostyka pomp i urządzeń hydraulicznych. Stosowane systemy diagnostyczne

– przegląd. Ogólna charakterystyka siłowni okrętowych: a) pojęcie siłowni okrętowej, klasyfikacja i typy siłowni, budowa siłowni, układu napędowego i elektrowni okrętowej, b) bilans energetyczny siłowni okrętowej; układy energetyczne, sprawność energetyczna siłowni i możliwości jej zwiększenia, sprawność ogólna napędu głównego i jej części składowe. Obliczanie i dobór poszczególnych elementów wybranej instalacji siłownianej lub ogólnookrętowej. Obliczanie mocy i dobór silnika głównego. Planowanie zapasów niezbędnego paliwa, olejów smarowych, wody i innych czynników eksploatacyjnych siłowni i statku. Planowanie przeglądów i sprawdzeń wszystkich silników i urządzeń statku. Opracowanie bieżącej dokumentacji eksploatacyjnej statku: raporty, rozliczenia paliwowe, specyfikacje serwisowe i remontowe.

Efekty uczenia się:

Po zrealizowaniu zagadnień z przedmiotu siłownie okrętowe student potrafi: interpretować schematy siłowni okrętowej; odczytać parametry pracy poszczególnych instalacji, mechanizmów i urządzeń siłowni; prowadzić dziennik maszynowy; lokalizować niesprawności poszczególnych instalacji, mechanizmów i urządzeń siłowni; podejmować prawidłowe decyzje eksploatacyjne; określać elementy składowe siłowni okrętowej z wyszczególnieniem elementów głównego układu napędowego i elektrowni okrętowej oraz mechanizmów pomocniczych siłowni; przygotować do pracy, uruchomić, nadzorować w czasie pracy oraz odstawić (wylączyć z działania):

- podstawowe i pomocnicze instalacje statku i siłowni okrętowej;
- instalację wody morskiej, wody słodkiej, centralną instalację chłodzenia, chłodzenia silników głównych i pomocniczych;
- instalację paliwową z wyszczególnieniem transportu, przechowywania, oczyszczania i zasilania paliwem silników i kotłów okrętowych;
- instalację oleju smarowego z wyszczególnieniem transportu, przechowywania, oczyszczania oleju smarowego dla poszczególnych urządzeń siłowni okrętowej;
- instalację pomocniczą grzewczą: parowo-wodną oraz oleju termicznego;
- instalację sprężonego powietrza oraz spalin wylotowych silników i kotłów;
- instalację zęzową i balastową, bezpiecznie wykonać operacje balastowe.

Potrafi ocenić bieżące zmiany oporu kadłuba i prowadzić właściwą dokumentację w tym zakresie; prowadzić bieżącą ocenę jakości współpracy silnika napędu głównego i pędnika oraz eksploatację silników napędowych statku; dostosować bieżące osiągi silników do warunków pracy wynikających ze zmiennych stref pływania statków; właściwości paliwa i stanu technicznego silnika oraz instalacji obsługujących; planować w sposób optymalny zapasy niezbędnego paliwa, olejów smarowych, wody i innych czynników eksploatacyjnych siłowni i statku; planować właściwe przeglądy i sprawdzenia wszystkich silników i urządzeń; eksploatować silniki napędowe i inne urządzenia statku w warunkach szczególnych – przeciążenia, trudne warunki pogodowe; opracować bieżącą dokumentację eksploatacyjną: raporty, rozliczenia paliwowe, specyfikacje serwisowe i remontowe; właściwie stosować zalecenia techniczne dotyczące zakresów prędkości obrotowych - rezonansowych silników napędowych; przygotować do uruchomienia wszystkie niezbędne instalacje obsługujące silniki napędowe; stosować procedury uruchomienia, nadzoru w czasie pracy oraz odstawiania wszystkich instalacji obsługujących silniki napędowe; uruchamiać system zasilania elektrycznego statku: agregaty prądotwórcze awaryjne, główne, zasilanie z lądu; konfigurować sieć energetyczną statku w celu uzyskania bezpiecznej i dostosowanej do warunków pływania sprawności; przygotować do rozruchu silniki napędu głównego i pomocniczego; przeprowadzić rozruch silników, utrzymywać nadzór w czasie pracy i odstawiać zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i eksploatacji; prawidłowo realizować procedury diagnostyczne dla silników napędowych w oparciu o dostępne wyposażenie statku i siłowni; stosować procedury postępowania ze ściekami i odpadami ropopochodnymi; wykorzystać możliwości optymalizacji zużycia energii dzięki wykorzystaniu urządzeń i systemów utylizacji; eksploatować urządzenia ograniczenia emisji składników szkodliwych spalin; stosować procedury postępowania w przypadku awarii silników napędowych oraz innych istotnych urządzeń i systemów funkcjonalnych statku; eksploatować instalacje, mechanizmy i urządzenia siłowni w warunkach:

- a) ograniczonej zdadności głównego układu napędowego statku, silników pomocniczych i innych ważnych układów funkcjonalnych instalacji,
- b) awarii układów funkcjonalnych silników napędowych głównych i pomocniczych,

- c) ograniczeń mocy użytecznej silników napędowych w różnych warunkach i sytuacjach eksploatacyjnych,
- d) eksploatacji siłowni okrętowej w warunkach klimatycznych szczególnie odbiegających od przeciętnych.

B.8. SYMULATOR SIŁOWNI OKRĘTOWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII				44			44	6	50	1,8	0,2	2	Zo	O
Ogółem				44			44	6	50	1,8	0,2	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z zasadami bezpiecznego włączania i wyłączania poszczególnych urządzeń siłowni, organizację pracy w siłowni, rutynowymi czynnościami związanymi z przyjmowaniem, pełnieniem i przekazywaniem wachty w siłowni. Nabycie umiejętności posługiwania się listą sprawdzeń (check list), lokalizowania niesprawności poszczególnych instalacji, mechanizmów i urządzeń siłowni, podejmowania prawidłowych decyzji eksploatacyjnych, przygotowywania do pracy, uruchamiania, nadzorowania w czasie pracy oraz odstawiania wszystkich poszczególnych mechanizmów głównych i pomocniczych oraz elektrowni okrętowej, przygotowywania do pracy, uruchomienia, nadzorowania w czasie pracy oraz odstawiania podstawowych i pomocniczych instalacji statku i siłowni okrętowej, prowadzenia bieżącej eksploatacji silników głównych, w tym, w warunkach szczególnych, dostosowania bieżących osiągnięć silników do zmiennych warunków pracy, stosowania procedur postępowania ze ściekami i odpadami ropopochodnymi.

Treści kształcenia:

Uruchomienia i obsługa instalacji siłowni statku. Przygotowanie do uruchomienia silnika napędu głównego statku. Nadzór i obsługiwania silników napędowych w czasie pracy. Obsługa układu zdalnego sterowania silnika napędu głównego. Współpraca układu głównego napędowego silnik – śruba – kadłub. Ochrona środowiska morskiego w eksploatacji statku. Eksploatacja układów napędowych siłowni okrętowych. Wykrywanie niesprawności silnika głównego, silników pomocniczych, kotłów i innych urządzeń siłowni. Eksploatacja siłowni okrętowej w stanach awaryjnych. Czynności przejęcia, pełnienia i zdania wachty maszynowej.

Efekty uczenia się:

Student zna zasady bezpiecznego włączania i wyłączania poszczególnych urządzeń siłowni, organizację pracy w siłowni, rutynowe czynności związane z przyjmowaniem, pełnieniem i przekazywaniem wachty w siłowni.

Student umie: wykonać czynności związane z przejęciem, pełnieniem i przekazaniem wachty, posługiwać się listą sprawdzeń (check list), lokalizować niesprawności poszczególnych instalacji, mechanizmów i urządzeń siłowni, podejmować prawidłowe decyzje eksploatacyjne, przygotowywać do pracy, uruchomić, nadzorować w czasie pracy oraz odstawić wszystkie poszczególne mechanizmy główne i pomocnicze oraz elektrownię okrętową, przygotowywać do pracy, uruchomić, nadzorować w czasie pracy oraz odstawić podstawowe i pomocnicze instalacje statku i siłowni okrętowej, prowadzić bieżącą eksploatację silników głównych, w tym, w warunkach szczególnych, dostosowywać bieżące osiągnięcia silników do zmiennych warunków pracy, stosować procedury postępowania ze ściekami i odpadami ropopochodnymi.

B.9. MASZYNY I URZĄDZENIA OKRĘTOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	36		12				48	77	125	2	3	5	Zo	O
VI	36		12				48	77	125	2	3	5	E	O
Ogółem	72		24				96	154	250	4	6	10		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: przeznaczeniem, niesprawnościami i obsługą mechanizmów siłowni okrętowych; budową, zasadą działania oraz parametrami pomp i układów pompowych i sprężarek okrętowych; urządzeniami do oczyszczania paliw i olejów; istotą procesu oczyszczania w wirówce bębnowej; budową i zasadą działania filtrów i okrętowych urządzeń oczyszczających; budową, zasadą działania oraz zjawiskami zachodzącymi w okrętowych wymiennikach ciepła; podstawami teoretycznymi oraz przykładowymi rozwiązaniami instalacji okrętowych systemów hydrauliki siłowej; okrętowymi urządzeniami pokładowymi; zjawiskami związanymi ze sterowaniem jednostką pływającą oraz budową i obsługą urządzeń sterowych; budową, zasadą działania oraz systemami sterowania śrub nastawnych; budową urządzeń pokładowych sterowanych hydraulicznie: typowymi uszkodzeniami i awariami maszyn i urządzeń okrętowych oraz ich wpływem na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz statku.

Wyrobienie inżynierskich umiejętności prawidłowej obsługi oraz oceny stanu technicznego mechanizmów siłowni okrętowej.

Treści kształcenia:

Układy pompowe. Pompy. Wpływ czynników eksploatacyjnych na charakterystyki pomp. Strumienice. Sprężarki. Urządzenia do oczyszczania paliw i olejów. Instalacje i urządzenia do regulacji lepkości paliwa przed silnikiem. Wymienniki ciepła. Urządzenia do uzyskiwania wody słodkiej z wody morskiej. Hydrauliczne instalacje okrętowe. Urządzenia sterowe statku. Zasada działania i budowa sterów strumieniowych i aktywnych. Śruby nastawne. Urządzenia kotwiczne. Instalacje otwierania i zamykania pokryw luków ładowni. Instalacje hydrauliczne drzwi wodoszczelnych. Urządzenia przeładunkowe. Stabilizatory przechyłów. Windy łodziowe. Linie wałów. Współpraca pompy wirowej z układem pompowym. Pomiar wydajności tłokowej sprężarki powietrza rozruchowego. Wirówka paliwa. Wirowanie paliwa. Regulacja lepkości paliwa. Typowe uszkodzenia i awarie maszyn i urządzeń okrętowych oraz ich wpływ na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz statku.

Efekty uczenia się:

Student zna: budowę, konstrukcję i zasadę pracy oraz podstawowe parametry, wskaźniki i charakterystyki pracy okrętowych maszyn i urządzeń pomocniczych; zasady doboru do pracy układowej urządzeń pomocniczych różnych typów i typoszeregów.

Student umie: identyfikować poszczególne maszyny i urządzenia okrętowe; wykonać analizę własności energetycznych sprężarek waporowych, pomp, wymienników ciepła, wirówek, wciągarek oraz napędów hydraulicznych; posługiwać się okrętową dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń pomocniczych; na podstawie parametrów i wskaźników pracy określać stan techniczny maszyn i urządzeń pomocniczych; właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem maszyn i urządzeń okrętowych.

B.10. AUTOMATYKA OKRĘTOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	28	2	8				38	12	50	1,5	0,5	2,0	Zo	O
VI	18	2		4			24	26	50	1,0	1,0	2,0	Zo	O
Ogółem	46	4	8	4			62	38	100	2,5	1,5	4		

Cel kształcenia:

Student nabywa wiedzę na tematy: struktura układu sterowania i regulacji, podstawowe człony; przetworniki pomiarowe stosowane w systemach automatyki okrętowej; transmisje sygnałów; regulatory typu PID – pełnione funkcje, dobór nastaw; ustawniki pozycyjne; oznaczenia symboli automatyki stosowane na schematach okrętowych, diagramy przedstawiające działanie układów sterowania i regulacji automatycznej; układy sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi napędzającymi śruby okrętowe o skoku stałym; układy sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi napędzającymi śruby okrętowe o skoku nastawnym; zintegrowane systemy sterowania procesami wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej na statku, parametry statyczne i dynamiczne charakteryzujące jakość procesu wytwarzania energii elektrycznej; budowa i działanie systemów sterowania wybranych instalacji okrętowych; komputerowe systemy sterowania oraz ich kontrola działania (testowanie); komputerowe systemy sygnalizacyjno-alarmowe oraz ich kontrola działania (testowanie); sterowniki PLC stosowane w systemach okrętowych; systemy sterowania urządzeniami przeładunkowymi.

Treści kształcenia:

Struktura układu sterowania i regulacji, podstawowe człony. Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach automatyki okrętowej. Transmisje sygnałów. Podstawowe człony automatyki oraz ich charakterystyki: a) człony proporcjonalne i ich przykłady, b) człony inercyjne i ich przykłady, c) człony oscylacyjne i ich przykłady, d) człony różniczkujące i ich przykłady, e) charakterystyki statyczne i dynamiczne. Regulatory typu PID – pełnione funkcje, dobór nastaw. Ustawniki pozycyjne. Oznaczenia symboli automatyki stosowane na schematach okrętowych, diagramy przedstawiające działanie układów sterowania i regulacji automatycznej. Układy sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi napędzającymi śruby okrętowe o skoku stałym. Układy sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi napędzającymi śruby okrętowe o skoku nastawnym. Zintegrowane systemy sterowania procesami wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej na statku, parametry statyczne i dynamiczne charakteryzujące jakość procesu wytwarzania energii elektrycznej. Budowa i działanie systemów sterowania wybranych instalacji okrętowych: a) wytwarzania pary, b) lepkości paliwa, c) sprężarek i pomp, d) odolejaczy, e) oczyszczalni ścieków. Komputerowe systemy sterowania oraz ich kontrola działania (testowanie). Komputerowe systemy sygnalizacyjno-alarmowe oraz ich kontrola działania (testowanie). Sterowniki PLC stosowane w systemach okrętowych. Systemy sterowania urządzeniami przeładunkowymi.

Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach automatyki okrętowej (ćwiczenia laboratoryjne). Regulatory typu PID – dobór nastaw (ćwiczenia laboratoryjne). Ustawniki pozycyjne (ćwiczenia laboratoryjne). Budowa i działanie systemów sterowania wybranych instalacji okrętowych (ćwiczenia laboratoryjne): a) wytwarzania pary, b) lepkości paliwa, c) sprężarek i pomp, d) odolejaczy, e) oczyszczalni ścieków. Sterowniki PLC stosowane w systemach okrętowych (ćwiczenia laboratoryjne).

Efekty uczenia się:

Student potrafi: interpretować podstawowe schematy układów automatyki: sterowanie pracą pomp, automatyki kotła, silników głównych; dobrać nastawy regulatorów typu PID w systemach okrętowych; ocenić nieprawidłowe działanie systemu automatyki i lokalizować przyczyny; podjąć racjonalne działania w kierunku naprawy systemu; zidentyfikować elementy struktury układu regulacji, np.: prędkości obrotowej SG, temperatury w obiegach pomocniczych SG, lepkości paliwa, itd.; obsługiwać regulatory elektroniczne, pneumatyczne i hydrauliczne; sprawdzić prawidłowe działanie systemów pomiarowo-kontrolno-alarmowych oraz układów regulacji automatycznej i ich zabezpieczeń; korzystać z dokumentacji technicznej układów automatyki; ocenić prawidłowość działania systemu automatyki sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi; ocenić prawidłowość działania systemu automatyki sterowania procesami wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej na statku.

B.11. TURBINY OKRĘTOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	18	9	3				30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
VI	18	9	3				30	33	63	1,2	1,3	2,5	F	O
Ogółem	36	18	6				60	53	113	2,4	2,1	4,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: wykorzystaniem, budową i zasadą pracy silników turbinowych; teoretycznymi podstawami pracy turbinowych silników spalinowych; budową i zasadą działania sprężarek, komór spalania oraz turbin turbinowych silników spalinowych; metodami obliczania parametrów geometrycznych i termogazodynamicznych poszczególnych podzespołów turbinowego silnika spalinowego; charakterystykami okrętowych turbinowych silników spalinowych; instalacjami oraz podstawami eksploatacji okrętowych turbinowych silników spalinowych; typowymi uszkodzeniami i awariami okrętowych turbinowych silników spalinowych oraz ich wpływem na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz statku.

Treści kształcenia:

Zajęcia wprowadzające. Wykorzystanie turbinowych silników spalinowych. Budowa i zasada pracy turbinowego silnika spalinowego. Porównawczy obieg prosty turbinowego silnika spalinowego. Obieg prosty rzeczywisty turbinowego silnika spalinowego. Budowa i zasada pracy sprężarki osiowej oraz promieniowej. Budowa stopnia sprężarki osiowej oraz proces sprężania w pojedynczym stopniu. Sprężanie w wielostopniowej sprężarce osiowej. Budowa stopnia sprężarki promieniowej oraz proces sprężania w pojedynczym stopniu. Charakterystyki sprężarek wirnikowych i ich współpraca. Budowa i zasad pracy komory spalania. Wytwarzanie spalin w komorze spalania. Budowa i zasada pracy turbiny spalinowej. Budowa stopnia turbiny osiowej oraz proces rozprężania w pojedynczym stopniu. Rozprężanie w wielostopniowej turbinie osiowej. Straty energii w stopniu turbiny. Charakterystyki sprawnościowe stopnia turbiny. Charakterystyki turbin spalinowych. Charakterystyki okrętowych turbinowych silników spalinowych. Wpływ warunków atmosferycznych na charakterystyki turbinowych silników spalinowych. Instalacje okrętowych turbinowych silników spalinowych. Eksploatacja ruchowa i obsługa eksploatacyjna. Diagnostowanie okrętowych turbinowych silników spalinowych. Typowe uszkodzenia i sytuacje awaryjne okrętowych turbinowych silników spalinowych oraz ich wpływ na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz statku

Efekty uczenia się:

Student zna: przeznaczenie, klasyfikację, wskaźniki charakterystyczne oraz wymagania stawiane silnikom turbinowym; budowę i zasadę pracy turbinowego silnika spalinowego oraz jego poszczególnych podzespołów; definicję czynnika roboczego przepływającego przez silnik; układy konstrukcyjne okrętowych turbinowych silników spalinowych; podstawowe elementy oraz zadania instalacji wspomagających pracę silnika turbinowego; czynności występujące podczas przygotowania do pracy, uruchamiania, nadzorowania pracy, zmiany zakresu obciążenia, wyłączenie z pracy silnika turbinowego; zasady ogólne eksploatacji, przeglądy okresowe, typowe niesprawności i ich usuwanie, typowe regulacje eksploatacyjne.

Student potrafi: wykonać obliczenia wstępne parametrów geometrycznych i termogazodynamicznych poszczególnych podzespołów silnika turbinowego; opracowywać i posługiwać się charakterystykami okrętowych turbinowych silników spalinowych; omówić stosowane metody diagnozowania stanu technicznego silników turbinowych; właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem okrętowych turbinowych silników spalinowych.

B.12. TECHNOLOGIA REMONTÓW

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	18		6				24	51	75	1,0	2,0	3,0	Zo	O
VII	24		12				36	14	50	1,4	0,6	2,0	E	O
Ogółem	42		18				60	65	125	2,4	2,6	5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z technologią napraw SpW. Zapoznanie studenta z regeneracją elementów z wykorzystaniem kompozytów i tworzyw sztucznych, technologią nakładania powłok ochronnych, technologią remontu i naprawy okrętowych tłokowych silników spalinowych, technologią remontu i naprawy turbinowych silników spalinowych i turbosprężarek, technologią remontu i naprawy maszyn i urządzeń pomocniczych: pomp, sprężarek, wentylatorów, filtrów, wymienników ciepła, wirówek urządzeń hydraulicznych, urządzeń ochrony środowiska morskiego oraz z technologią napraw rurociągów i armatury okrętowej. Zapoznanie studenta z gospodarką remontową na statkach.

Treści kształcenia:

Fazy procesu technologicznego i fazy remontu i naprawy. Zasady demontażu urządzeń, podzespołów i elementów w siłowni okrętowej: sposoby usuwania zanieczyszczeń, wymiana elementów i podzespołów, zasady montażu i próby szczelności. Zasady bezpieczeństwa przy pracach demontażowych i montażowych. Regeneracja elementów maszyn i urządzeń: przy pomocy napawania, z wykorzystaniem żywic epoksydowych, z wykorzystaniem tworzyw sztucznych, z wykorzystaniem kompozytów. Technologia remontu i naprawy okrętowych tłokowych silników spalinowych: przygotowanie i organizacja remontu silnika, pomiary przed rozpoczęciem demontażu, demontaż podstawowych zespołów silnika, weryfikacja i naprawa elementów silnika, próby silnika po remoncie. Technologia remontu i naprawy turbosprężarek. Technologia remontu i naprawy maszyn i urządzeń pomocniczych: pomp, sprężarek, wentylatorów, filtrów, wymienników ciepła, wirówek, urządzeń hydraulicznych, urządzeń ochrony środowiska morskiego. Remonty, naprawy i odbiory: kadłubów, zbiorników, kotłów i zbiorników ciśnieniowych, przekładni, linii wałów i pędników, urządzeń pokładowych, urządzeń ochrony środowiska morskiego, urządzeń automatyki i sterowania. Zarządzanie remontami i naprawami na statkach: procesy starzenia kadłuba i wyposażenia statku. organizacja remontu i naprawy statku (rodzaje remontów: klasowy, roczny, awaryjny itd.), planowanie przeglądów, remontów i napraw, zarządzanie częściami zamiennymi. Pomiary odchyłek kształtu wałków (w tym czopów wału korbowego). Pomiary odchyłek kształtu otworów (tuleje cylindrowe, otwory łożysk panewek). Pomiary odchyłek położenia (tłoka, korbowodu, wału korbowego itp.). Wykrywanie nieciągłości makrostruktury materiału metodami penetracyjnymi. Wykrywanie nieciągłości makrostruktury materiału metodami magnetyczno-proszkowymi. Wykrywanie nieciągłości makrostruktury materiału metodami ultradźwiękowymi. Badanie szczelności i próby szczelności. Realizacja połączeń wciskowych walcowych (przez wtlaczanie, ogrzewanie, oziębianie). Realizacja połączeń wciskowych stożkowych (przez wtlaczanie, hydrauliczne rozszerzanie piasty, ogrzewanie, oziębianie). Kontrola montażu. Naprawy przez wstawianie elementów: tulejowanie, kołkowanie, szycie. Realizacja połączeń śrubowych: kontrola położenia śrub, kontrola napięcia wstępnego. Realizacja połączeń klinowych i wpustowych. Montaż wirników i kontrola montażu wirników. Montaż łożysk tocznych. Montaż wałów wielopodporowych: kontrola współosiowości otworów pod

łożyska, montaż łożysk ślizgowych, pomiary luzów. Montaż wałów wielopodporowych: sprawdzanie ułożenia wału gładkiego i wykorbionego (pomiar sprężynowania i opadu wału). Montaż uszczelnień ruchowych. Montaż układów tłokowo-korbowych. Montaż układu rozrządu. Współosiowe ustawianie wałów agregatu. Montaż maszyny na fundamencie. Sprawdzanie ułożenia linii wałów. Naprawy z zastosowaniem klejów i mas chemoutwardzalnych.

Efekty uczenia się:

Student zna: metody regeneracji elementów maszyn i urządzeń przy pomocy napawania, z wykorzystaniem żywic epoksydowych, z wykorzystaniem tworzyw sztucznych, z wykorzystaniem kompozytów; technologię remontu i naprawy okrętowych tłokowych silników spalinowych, a w tym przygotowanie oraz organizacja remontu i naprawy silnika, pomiary przed rozpoczęciem demontażu, demontaż podstawowych zespołów silnika, weryfikacja i naprawa elementów silnika, próby silnika po remoncie/naprawie; technologię remontu i naprawy turbosprężarek; technologię remontu i naprawy maszyn i urządzeń pomocniczych: pomp, sprężarek, wentylatorów, filtrów, wymienników ciepła, wirówek, urządzeń hydraulicznych, urządzeń ochrony środowiska morskiego, technologię napraw rurociągów i armatury okrętowej; metody wykrywania nieciągłości struktury materiału metodami penetracyjnymi, magnetyczno-proszkowymi, ultradźwiękowymi i radiologicznymi; podstawy diagnostyki wibroakustycznej maszyn wirnikowych i tłokowych; zasady przeprowadzania remontów i odbiorów kadłubów, zbiorników, kotłów i zbiorników ciśnieniowych, przekładni, linii wałów i pędników, urządzeń pokładowych, urządzeń ochrony środowiska morskiego, urządzeń automatyki i sterowania; zasady zarządzania remontami i naprawami na statkach: procesy starzenia kadłuba i wyposażenia statku, organizacja remontu i naprawy statku (rodzaje remontów: klasowy, roczny, awaryjny itd.), planowanie przeglądów, remontów i napraw, zarządzanie częściami zamiennymi.

Student umie: sprawdzić współosiowość, prostopadłość i równoległość osi otworów; wykonać pomiary odchyłek kształtu wałków (w tym czopów wału korbowego); wykonać pomiary odchyłek kształtu otworów (tuleje cylindrowe, otwory łożysk panewek); wykonać pomiary odchyłek położenia (tłoka, korbowodu, wału korbowego itp.); wykryć nieciągłości struktury materiału metodami penetracyjnymi.

B.13. KOTŁY OKRĘTOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	34		2				36	39	75	1,5	1,5	3,0	Zo	O
Ogółem	34		2				36	39	75	1,5	1,5	3,0		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: budową i zasadą działania kotłów okrętowych głównych i pomocniczych, systemów obsługujących kocioł oraz działaniem automatyki kotłów; definicjami wielkości charakterystycznych kotłów; cyklami przemian termodynamicznych oraz innych zjawisk i procesów zachodzących w kotle; właściwościami termodynamicznymi wody i pary; budową i zasadą działania poszczególnych elementów kotła, palników, armatury, osprzętu kotłowego oraz przyrządów kontrolno-pomiarowych; zasadami doboru parametrów palników i armatury do konstrukcji kotła; zasadami eksploatacji okrętowych kotłów parowych; przygotowaniem do pracy, nadzorowaniem w czasie pracy oraz odstawianiem okrętowego kotła parowego; ocenianiem poprawności pracy kotła na podstawie obserwacji aparatury kontrolno-pomiarowej; sporządzaniem bilansu cieplnego kotła; typowymi uszkodzeniami i awariami okrętowych kotłów parowych oraz ich wpływem na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz statku.

Treści kształcenia:

Teoretyczne podstawy pracy kotłów okrętowych. Procesy robocze zachodzące w kotle. Klasyfikacja i budowa pomocniczych kotłów okrętowych. Wielkości charakterystyczne, parametry i wskaźniki współczesnych kotłów okrętowych pomocniczych. Budowę i zasadę działania kotłów utylizacyjnych. Bilans cieplny kotła – sprawność. Elementy konstrukcyjne kotłów okrętowych. Armatura i osprzęt kotłowy. Instalacje kotłowe. Instalacje zasilania paliwem. Palniki kotłowe. Automatyka kotłów pomocniczych i utylizacyjnych. Użytkowanie i obsługa kotłów okrętowych. Instalacje bezpieczeństwa kotła, bezpieczeństwo obsługi kotłów okrętowych i procedury awaryjne. Wymagania stawiane olejom diatermicznym stosowanym w siłowniach okrętowych. Przygotowanie do rozpalenia, rozpalenie i nadzór w czasie pracy okrętowego kotła pomocniczego opalanego. Typowe uszkodzenia i awarie okrętowych kotłów parowych oraz ich wpływ na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz statku.

Efekty uczenia się:

Student zna: budowę i zasadę działania kotłów okrętowych głównych i pomocniczych, systemów obsługujących kocioł oraz działanie automatyki kotłów; wielkości charakterystyczne kotłów; cykl przemian termodynamicznych oraz innych zjawisk i procesów zachodzących w kotle; właściwości termodynamiczne wody i pary; budowę i zasadę działania poszczególnych elementów kotła, palników, armatury, osprzętu kotłowego oraz przyrządów kontrolno-pomiarowych; zasady eksploatacji okrętowych kotłów parowych.

Student umie: dobrać parametry palników i armatury do konstrukcji kotła; przygotować do pracy, nadzorować w czasie pracy oraz odstawić okrętowy kocioł parowy; ocenić poprawność pracy kotła na podstawie obserwacji aparatury kontrolno-pomiarowej; sporządzić bilans cieplny kotła.

Student potrafi właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem okrętowych kotłów parowych.

B.14. CHŁODNICTWO, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA OKRĘTOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	30		18				48	52	100	2	2	4	Zo	O
Ogółem	30		18				48	52	100	2	2	4		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: metodami przechowywania żywności, niezbędnymi do tego instalacjami, ich budową i wyposażeniem; zjawiskami fizycznymi i przemianami termodynamicznymi w parowym urządzeniu chłodniczym oraz metodami ich przedstawienia na wykresach termodynamicznych; budową chłodni powiantowej i jej bieżącą obsługą; systemami chłodniczymi stosowanymi na statkach specjalnych i w kontenerach chłodniczych oraz z ich automatyzacją; systemami wentylacji i klimatyzacji stosowanymi na statkach; eksploatacją instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych z zachowaniem zasad BHiP i przepisów instytucji klasyfikacyjnych; typowymi uszkodzeniami i awariami okrętowych instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz ich wpływem na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz statku.

Treści kształcenia:

Podstawy technologii chłodniczej: przechowywanie i transport żywności, przechowywanie i transport innych ładunków chłodzonych. Podstawowe parametry komfortu klimatycznego. Podstawy termodynamiczne obiegów chłodniczych. Obiegi chłodnicze stosowane na statkach: oznaczenia i symbole stosowane w schematach chłodniczych, klasyfikacja i zastosowanie obiegów chłodniczych, czynniki chłodnicze, właściwości, oznaczenia, zastosowanie, zamienność czynników chłodniczych, chłodziarki i zamrażarki domowe, chłodnie powiantowe, ładownie chłodzone, kontenery chłodzone, klimatyzacja pomieszczeń, parametry pracy obiegów chłodniczych. Sprężarki i agregaty chłodnicze: klasyfikacja i zastosowanie sprężarek chłodniczych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa sprężarek tłokowych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa sprężarek śrubowych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa sprężarek spiralnych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa agregatów chłodniczych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa chłodziarek i zamrażarek domowych, regulacja wydajności sprężarek, przyrządy pomiarowo-kontrolne sprężarek, najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania. Aparatura chłodnicza: wymienniki ciepła (skraplacze, chłodnice, podgrzewacze, parowniki), osuszacze, odolejające, odgazowywacze, odpowietrzacze, pompy ziębnika, zbiorniki ziębnika i oleju. Instalacje pomocnicze: ziębnika, oleju, odszraniania. Współpraca sprężarki z instalacją chłodniczą. Automatyzacja nadzoru urządzeń i instalacji chłodniczych: przyrządy pomiarowo-kontrolne, zabezpieczenia instalacji chłodniczych, układy regulacji ciśnień, temperatur, poziomów. Czynności obsługowe dotyczące instalacji chłodniczych, nastawy parametrów pracy instalacji chłodniczych: przygotowanie instalacji do pracy i uruchomienie, kontrola i regulacja temperatur, kontrola szczelności instalacji, kontrola ilości czynnika chłodniczego w obiegu i uzupełnianie, kontrola ilości oleju w obiegu i uzupełnianie, odszranianie, wyłączenie instalacji, najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania. Wentylacja i klimatyzacja pomieszczeń: regulacja temperatury i wilgotności powietrza. Wentylacja ładowni chłodzonych: regulacja temperatury i wilgotności powietrza. Bilans cieplny komory chłodzonej i wpływ warunków zewnętrznych na składowe bilansu. Bezpieczeństwo pracy w obsłudze instalacji chłodniczych. Czynności obsługowe w stanach awaryjnych. Przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące instalacji

chłodniczych, dokumenty statkowe. Zastosowanie schematów instalacji chłodniczej do wyjaśniania zasady działania, przygotowania do uruchomienia, wyłączenia, przygotowania instalacji do demontażu elementów, wymiany elementów, czyszczenia skraplacza, uzupełniania czynnika, oleju smarowego, odsysania czynnika, remontów, umiejscawiania usterek oraz do innych typowych czynności obsługowych. Regulacja zaworów rozprężnych. Odsysanie czynnika chłodniczego z instalacji. Uzupełnianie czynnika chłodniczego w obiegu. Uzupełnianie oleju smarowego w sprężarce. Wykrywanie nieszczelności instalacji czynnika chłodniczego. Typowe uszkodzenia i awarie okrętowych instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz ich wpływ na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz statku.

Efekty uczenia się:

Student zna: podstawy przechowywania żywności, metody chłodzenia i zamrażania, rodzaje urządzeń chłodniczych, instalacje i aparaturę chłodniczą, czynniki chłodnicze i oleje chłodnicze; termodynamiczne podstawy działania instalacji chłodniczych; budowę i zasadę działania urządzeń chłodni prowiantowej; zasady bieżącej kontroli pracy instalacji chłodniczej oraz potrafi identyfikować poszczególne elementy okrętowych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych; rozwiązania instalacji chłodniczych stosowane w okrętownictwie i na statkach specjalnych, ich konstrukcję i automatyzację, potrafi posługiwać się ich dokumentacją techniczno-ruchową; termodynamiczne podstawy działania instalacji klimatyzacyjnej, budowę i automatyzację systemów klimatyzacji i wentylacji stosowanych na statkach.

Student potrafi: wykonać analizę własności energetycznych sprężarek chłodniczych, wentylatorów oraz wymienników ciepła, a na podstawie parametrów i wskaźników pracy określać stan techniczny okrętowych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych; przeprowadzić uruchomienie, stałą eksploatację i zatrzymanie instalacji chłodniczej i klimatyzacyjnej; kontrolować i regulować automatykę chłodniczą i klimatyzacyjną; wykrywać i poprawnie reagować na sytuacje awaryjne, przestrzegając zasad wynikających z kryteriów ekologicznych i przepisów instytucji klasyfikacyjnych; właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem okrętowych instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych.

Student umie: stosować wiedzę w bezpiecznej eksploatacji sprężarek i instalacji chłodniczych; posługiwać się schematami instalacji chłodniczych w celu wyjaśniania zasady działania, przygotowania do uruchomienia, wyłączenia, przygotowania do demontażu elementów instalacji, czyszczenia, uzupełniania czynnika, oleju smarowego, odsysania czynnika, remontów, umiejscawiania usterek; przygotować do uruchomienia i uruchomić, odczytać parametry pracy (kontrola ciśnień, temperatur, wilgotności, poboru prądu, hałasu itp.), ocenić ich poprawność, regulować nastawy i zatrzymać instalację chłodniczą i klimatyzacyjną; realizować czynności obsługi okresowej: uzupełnianie ziębnika i ziębiwa, uzupełnianie lub wymiana oleju smarnego, odpowietrzanie, odszranianie, wykrywanie i usuwanie nieszczelności, odwadnianie instalacji; interpretować odczyty przyrządów pomiarowych; dokonać nastaw w układach automatyki chłodniczej i klimatyzacyjnej; prowadzić dokumentację związaną z eksploatacją instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych.

B.15. ELEKTRYCZNE URZĄDZENIA OKRĘTOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	10	2	12				24	26	50	1	1	2	Zo	O
Ogółem	10	2	12				24	26	50	1	1	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z klasyfikacją i podstawowymi definicjami elektrycznych urządzeń okrętowych, zadaniami, klasyfikacją i przeznaczeniem urządzeń i aparatów elektrycznych na okrętach, zasadami doboru wyłączników nadmiarowych oraz bezpieczników, zasadami doboru przewodów i kabli elektrycznych oraz okrętowymi źródłami zasilania i ich rolą w wytwarzaniu i dystrybucji energii, typowymi uszkodzeniami i awariami okrętowych urządzeń elektrycznych oraz ich wpływem na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz okrętu.

Treści kształcenia:

Podstawy elektrotechniki okrętowej: wytwarzanie energii elektrycznej na statku: diesel generatory, turbogeneratory, generatory wałowe, parametry i charakterystyki, układy wzbudzenia (ogólny podział), awaryjne źródła zasilania: akumulatory elektryczne, rodzaje akumulatorów, zasady eksploatacji akumulatorów, zastosowanie akumulatorów, ładowanie akumulatorów, agregaty awaryjne z awaryjną tablicą rozdzielczą, bilans elektroenergetyczny statku, wyznaczenie mocy zainstalowanej elektrowni i rodzaju źródeł energii, podział mocy zainstalowanej na jednostki, zasady ochrony przed porażeniem prądem w sieci okrętowej, wrażliwość człowieka na prąd elektryczny, prądy i napięcia bezpieczne, sieci izolowane i uziemione, zasady uziemiania, kontrola stanu upływności sieci, zasady równoległej współpracy źródeł prądu, przygotowanie, uruchomienie, włączanie do pracy równoległej, zamiana prądnic, dystrybucja energii elektrycznej na statku, okrętowe instalacje napięcia powyżej 1 kV: przeznaczenie, parametry pracy, zabezpieczenia. Pomiar i dokumentacja stanu izolacji: materiały izolacyjne, klasy izolacji, stopień ochrony maszyn elektrycznych. Instalacje sygnalizacyjne i alarmowe na statku. Okrętowe urządzenia łączności wewnętrznej. Zabezpieczenia silników i prądnic (ćwiczenia laboratoryjne): a) sprawdzanie działania przekaźnika termobimetalicznego, b) sprawdzanie i analiza działania bloku zabezpieczeń prądnicy synchronicznej, w tym zabezpieczeń nadmiarowo prądowych, zwarciovych i mocy zwrotnej, c) sprawdzanie i analiza działania wyzwalaczy pod- i oraz nadprądowych w wyłącznikach zwarciovych. Typowe uszkodzenia i awarie okrętowych urządzeń elektrycznych oraz ich wpływ na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz statku.

Efekty uczenia się:

Student zna: klasyfikacje i podstawowe definicje elektrycznych urządzeń okrętowych oraz warunki środowiskowe w jakich pracują; rolę, klasyfikację i przeznaczenie aparatów elektrycznych; przeznaczenie urządzeń elektrycznych, ich parametry eksploatacyjne, rozwiązania techniczne, konfigurację w okrętowym systemie elektroenergetycznym; budowę, zasadę działania, podstawowe układy rozdzielnic elektrycznych oraz kabli okrętowych oraz ich znaczenie i miejsce w okrętowym systemie elektroenergetycznym. Student umie właściwie dobierać elementy okrętowego systemu elektroenergetycznego, właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem okrętowych urządzeń elektrycznych.

B.16. ELEKTROENERGETYKA OKRĘTOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	12	12					24	16	40	1	0,5	1,5	Zo	O
Ogółem	12	12					24	16	40	1	0,5	1,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu elektroenergetyki okrętowej, strukturą, budową i zasadą działania okrętowego systemu elektroenergetycznego

Treści kształcenia:

Elektroenergetyka okrętowa: systemy elektroenergetyczne statku i rozdział energii elektrycznej, źródła energii, praca równoległa prądnic, układy synchronizacji prądnic, układy zabezpieczenia, układy regulacji napięcia, rozdzielnice energii elektrycznej i ich wyposażenie, kable i przewody elektryczne, wyłączniki, zabezpieczenia, sterowanie sekwencyjne odbiorników i związane z nim wyposażenie, przygotowanie, uruchomienie, synchronizacja i załączenie na szyny R.G. i obciążenie nowego generatora, budowa i właściwości instalacji napięcia powyżej 1 kV, instalacja oświetleniowa, zasilanie i oświetlenie awaryjne, zasilanie z łądu, instalacje i aparatura w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem. Instalacje napięcia powyżej 1 kV na statkach: technologia wysokich napięć, kable, aparatura łączeniowa i zabezpieczenia w instalacjach wysokiego napięcia, elementy energoelektroniczne wysokonapięciowe, bezpieczna obsługa instalacji wysokiego napięcia.

Efekty uczenia się:

Student zna: typy elektrowni okrętowych; zasady napędu prądnic; stany charakterystyczne i konfiguracje okrętowego systemu elektroenergetycznego; zasady pracy prądnic synchronicznych w okrętowym układzie elektroenergetycznym; warunki pracy równoległej, warunki synchronizacji dokładnej, zgrubnej i samosynchronizacji; zasady regulacji napięć prądnic synchronicznych. Student umie określić rodzaje zwarć, ich skutków oraz metody ograniczania ich występowania.

B.17. EKSPLOATACJA ELEKTRYCZNYCH URZĄDZEŃ OKRĘTOWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	12	2	10				24	16	40	1	0,5	1,5	Zo	O
Ogółem	12	2	10				24	16	40	1	0,5	1,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: zasadami eksploatacji maszyn i napędów elektrycznych oraz źródeł zasilania elektrycznego. Nauczenie studenta postępowania w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych elektrycznych urządzeń okrętowych.

Treści kształcenia:

Eksploatacja okrętowych urządzeń elektrycznych: konserwacja i naprawy wyposażenia elektrycznego, rozdzielnic, silników elektrycznych, generatorów oraz urządzeń i instalacji prądu stałego, zgodnie z instrukcjami obsługi i dobrą praktyką. nadzór pracy wyposażenia elektrycznego i elektronicznego, b) nadzorowanie po wystąpieniu awarii prac remontowych, przywracających do ruchu układy sterowania elektryczne i elektroniczne, zgodnie z procedurami technicznymi, prawnymi i bezpieczeństwa.

Zasady bezpiecznej pracy z urządzeniami elektrycznymi na statku.

Charakterystyka środków chemicznych stosowanych w naprawach i konserwacji urządzeń elektrycznych, karty MSDS.

Pomiary i dokumentacja stanu izolacji (ćwiczenia laboratoryjne).

Dokumentacja techniczna – schematy elektryczne, symbole, interpretacja, lokalizacja usterek (ćwiczenia laboratoryjne).

Postępowanie w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych elektrycznych urządzeń okrętowych.

Efekty uczenia się:

Student zna: zasady bezpieczeństwa przy obsłudze elektrycznych urządzeń okrętowych; działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki; zasady udzielania pierwszej pomocy porażonym prądem elektrycznym; zasady eksploatacji okrętowych maszyn elektrycznych; typowe niesprawności i uszkodzenia maszyn; sposoby usuwania uszkodzeń; niezbędne wyposażenie do prac konserwacyjnych i remontowych; systemy monitoringu i kontroli zespołów prądotwórczych.

Student umie zlokalizować uszkodzenie oraz potrafi przygotować stanowisko pracy do napraw i przeglądów urządzeń elektrycznych.

Student potrafi właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem elektrycznych urządzeń okrętowych.

B.18. ENERGOELEKTRONIKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	12	2	10				24	16	40	1	0,5	1,5	Zo	O
Ogółem	12	2	10				24	16	40	1	0,5	1,5		

Cel kształcenia:

Nabycie przez studenta wiedzy na tematy: podstawy elektroniki; elementy i układy energoelektroniczne oraz ich obsługa i wymiana; wpływ pracy urządzeń energoelektronicznych na zakłócenia w sieci elektrycznej; oprogramowanie układów sterowania urządzeń siłowni; układy sterowania: obsługa oprogramowania cyfrowych układów sterowania urządzeń siłowni.

Treści kształcenia:

Podstawy elektroniki mocy: podstawowe półprzewodniki energoelektroniczne, dioda dużej mocy, tyrystor klasyczny (SCR), tranzystor bipolarny dużej mocy, tranzystor z bramką napięciową IGBT, tyrystor GTO, tyrystor MCT, symbole stosowane w schematach elektronicznych, zasady konstruowania obwodów elektronicznych mocy.

Elementy i układy energoelektroniczne, obsługa i wymiana: zasilacze, prostowniki niesterowane, stabilizatory, prostowniki sterowane, falowniki, sterowniki prądu przemiennego, przemienniki częstotliwości pośrednie i bezpośrednie cyklokonwertery.

Wpływ pracy urządzeń energoelektronicznych na zakłócenia w sieci elektrycznej.

Oprogramowanie układów sterowania urządzeń siłowni. Układy sterowania: obsługa oprogramowania cyfrowych układów sterowania urządzeń siłowni.

Efekty uczenia się:

Student potrafi: wykonać podstawowe prace warsztatowe w obszarze energoelektroniki; interpretować schematy energoelektroniczne; obsłużyć oprogramowanie cyfrowych układów sterowania urządzeń siłowni; zmierzyć charakterystyki podstawowych układów energoelektronicznych.

B.19. BEZPIECZNA EKSPLOATACJA STATKU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	20	16					36	29	65	1,5	1	2,5	Zo	O
Ogółem	20	16					36	29	65	1,5	1	2,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: wymaganiami Konwencji STCW dotyczące przeszkoleń na poszczególnych stanowiskach na statkach morskich; zakresem szkoleń obowiązkowych członków załóg na statku po zamustrowaniu i w eksploatacji; zasadami pełnienia wacht maszynowych morskich, manewrowych, przygotowania siłowni do pracy bezwachtowej i nadzoru pracy siłowni bezwachtowej; zasadami kierowania zespołem; przepisami Konwencji SOLAS i MAR-POL, standardami ISO, najnowszymi aktami prawnymi dotyczącymi bezpiecznej eksploatacji statku, wytycznymi IMO i MEPC; ISM Code i ISPS Code na statkach morskich; zasadami organizacji i nadzoru bezpieczeństwa żeglugi i ratowania życia na morzu w sytuacjach awaryjnych oraz analizą ryzyka w technicznej eksploatacji statku; zasadami zachowania podczas alarmów i sytuacji awaryjnych, postępowania członków załogi maszynowej w przypadkach szczególnych np. black-out, awaria sterowania napędu głównego statku, maszyny sterowej; certyfikatami statkowymi i wymaganiami inspekcji, FSC OCIMF, USCG oraz z zasadami przygotowania statku do inspekcji.

Treści kształcenia:

Podział kompetencji członków załogi wymagany przez konwencję STCW. Instruktaż i szkolenie na statku: a) wymagania konwencji STCW dotyczące przeszkoleń na poszczególnych stanowiskach na statkach morskich, b) szkolenia obowiązkowe członków załóg na statku po zamustrowaniu, c) szkolenie załóg na statkach w eksploatacji. Struktury organizacyjne załogi statku, organizacja działu maszynowego. pełnienie wacht maszynowych, praca siłowni bezwachtowej: a) zasady pełnienia wacht maszynowych morskich, b) zasady pełnienia wacht maszynowych manewrowych, c) zasady przygotowania siłowni do pracy bezwachtowej, d) zasady nadzoru pracy siłowni bezwachtowej. Zasady kierowania zespołem: a) świadomość pozycji i asertywność, b) rozpoznawanie priorytetów, c) definiowanie celów, d) formułowanie komunikatów, e) organizacja pracy, f) nadzór nad wykonywaniem poleceń, g) motywowanie. Ustawy, konwencje oraz inne dokumenty dotyczące bezpiecznej eksploatacji statku: a) konwencja SOLAS, b) konwencja MARPOL, c) standardy ISO, d) akty prawne dotyczące bezpiecznej eksploatacji statku, wytyczne IMO, wytyczne MEPC. Kodeks ISM na statkach morskich: a) SMS na statkach morskich, b) rola DP (Designated Person) w systemie ISM, c) procedury czynności i operacji wykonywanych na statkach, d) listy kontrolne (check lists), e) audyty dla potwierdzenia działania SMS na statku, f) procedury zgłaszania niezgodności z SMS (NCR – Non Conformance Report, TLC – Total Lost Control, NM – Near Miss), g) procedury postępowania na wypadek awarii. Kodeks ISPS na statkach morskich: a) ISPS na statkach morskich, b) rola CSO i SSO w systemie, procedury czynności członków załogi statku w ramach ISPS, d) listy sprawdzające, e) audyty dla potwierdzenia działania ISPS na statku. Organizacja nadzoru technicznego statków morskich: a) system PMS (planned maintenance system), b) zasady nadzoru instytucji klasyfikacyjnych nad techniczną eksploatacją statku, c) reguły dotyczące planowych i awaryjnych przeglądów technicznych maszyn i urządzeń okrętowych. Zasady organizacji i nadzoru bezpieczeństwa żeglugi i ratowania życia na morzu w sytuacjach awaryjnych: a) statkowe plany

postępowania na wypadek awarii, b) zasady zachowania członków załóg statkowych podczas alarmów i sytuacji awaryjnych, c) obowiązki członków załogi statku w sytuacjach awaryjnych, d) zasady postępowania członków załogi maszynowej w przypadkach szczególnych np. blackout, awaria sterowania napędu głównego statku, awaria sterowania urządzenia sterowego. Analiza ryzyka w technicznej eksploatacji statku: a) podstawy analizy ryzyka (RA – Risk Assessment), b) procedury dotyczące wykonywania RA, c) procedury analizy przyczyn wypadku na statku. Statkowe plany awaryjne: a) zasady zachowania podczas alarmów i sytuacji awaryjnych, b) obowiązki członków załogi statku w sytuacjach awaryjnych, c) zasady postępowania członków załogi maszynowej w przypadkach szczególnych np. blackout, awaria sterowania napędu głównego statku, maszyny sterowej. Zdolność statku i załogi do bezpiecznej żeglugi morskiej: a) certyfikaty statkowe, b) wymagania inspekcji PSC (Port State Control), FSC (Flag State Control), OCIMF, USCG (US Coast Guard), c) przygotowanie statku do inspekcji.

Efekty uczenia się:

Student zna: wymagania stawiane członkom załogi przez Konwencję STCW, zasady szkolenia i egzaminowania członków załogi statku, zasady wachtowej i bezwachtowej obsługi siłowni okrętowych, zasady przygotowania siłowni do pracy bezwachtowej, zasady kierowania zespołem, ustawy i konwencje dotyczące bezpiecznej eksploatacji statku, zasady organizacji nadzoru technicznego statku, zasady organizacji i nadzoru bezpieczeństwa żeglugi oraz ratowania życia na morzu, zasady analizy ryzyka w technicznej eksploatacji statku i podstawy analizy przyczyn wypadków występujących na statkach, zasady weryfikacji zdolności statku i jego załogi do bezpiecznej żeglugi morskiej, statkowe plany awaryjne, zasady zachowania podczas alarmów i sytuacji awaryjnych, obowiązki członków załogi statku w sytuacjach awaryjnych.

Student umie: opisać wymagania stawiane członkom załóg działu maszynowego w konwencji STCW, kierować zespołem, opisać zasady organizacji nadzoru technicznego statku, wymienić najważniejsze certyfikaty statkowe, wykonywać obowiązki przygotowania, odstawiania i nadzoru siłowni wachtowej i bezwachtowej w różnych stanach eksploatacji statku, korzystać ze statkowej i lądowej księgi systemu bezpiecznego zarządzania eksploatacją – SMS (Ship Management System), interpretować przepisy Konwencji MARPOL, interpretować przepisy konwencji SOLAS, kierować zespołem, wypełnić przykładowe „Check Lists” i „Work Permits” wymagane przez ISM i ISPS, wykonać analizę ryzyka - Risk Assessment, wykonywać czynności związane z ograniczeniem zagrożenia w sytuacjach awaryjnych, przygotować statek do inspekcji pod kątem bezpieczeństwa.

B.20. PRAWO I UBEZPIECZENIA MORSKIE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII	15						15	10	25	0,6	0,4	1	Zo	O
Ogółem	15						15	10	25	0,6	0,4	1		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu prawa morskiego, statusu statku morskiego, kompetencji administracji morskiej oraz najważniejszych wymagań międzynarodowych przepisów dotyczących bezpieczeństwa żeglugi i ubezpieczeń morskich.

Treści kształcenia:

Pojęcia podstawowe, zakres regulacji i źródła prawa morskiego. Pojęcie statku morskiego: przynależność państwowa, rejestr statkowy, właściciel statku, armator, umowy o korzystanie ze statku. Administracja morska: kompetencje, inspekcje, dokumenty: kontrola zdolności statku do żeglugi, odpowiedzialność za naruszenie prawa. Odprawa statku: sanitarna, celna, paszportowa. Sytuacja prawna statku na wodach morskich: podział wód morskich, skutki naruszania przepisów dla statku i odpowiedzialności załogi. Certyfikaty i dokumenty statku i załogi wymagane konwencjami międzynarodowymi. Międzynarodowe wymagania bezpieczeństwa żeglugi: regulacje prawne dotyczące stanu załadowania statku, regulacje prawne dotyczące bezpieczeństwa życia na morzu – konwencja SOLAS, regulacje prawne dotyczące standardów szkolenia, certyfikacji i pełnienia służby na statku – konwencja STCW. Międzynarodowe konwencje i regulacje dotyczące ochrony środowiska (konwencja MARPOL). Regulacje prawne dotyczące prawa pracy – krajowe i zagraniczne. Ubezpieczenia morskie: przedmiot ubezpieczenia morskiego, ryzyko ubezpieczeniowe, wyłączenia, sporządzenie dokumentacji powypadkowej.

Efekty uczenia się:

Student powinien wykazać się umiejętnościami stosowania zdobytej wiedzy w typowych sytuacjach eksploatacyjnych statku.

B.21. OBRONA PRZECIWAWARYJNA STATKU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII	15	15					30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
Ogółem	15	15					30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: podstawowymi pojęciami z dziedziny niezatapialności statku; zasadami prostowania statku przechylonego i odzyskiwania stateczności; dokumentacją statecznościowo-niezatapialnościową; zasadami gaszenia pożarów na jednostkach pływających; grupami pożarów oraz środkami gaśniczymi; podstawowymi zagadnieniami z ratownictwa morskiego. Wyrobienie umiejętności usuwania podstawowych uszkodzeń okrętowych środków technicznych.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia i określenia obrony przeciwawaryjnej statku: pojęcia podstawowe żywotności i obrony przeciwawaryjnej statku, cele walki o żywotność statku, części składowe walki o żywotność statku, elementy obrony przeciwawaryjnej statku. Walka z wodą na statku: zasady zabezpieczenia niezatapialności, klasyfikacja uszkodzeń przedziału, lokalizacja uszkodzeń i kontrola zatopionych przedziałów, sprzęt przenośny i instalacje do walki z wodą na statku, zasady wykorzystywania sprzętu przy wzmacnianiu grodzi, uszczelnianiu i osuszaniu przedziałów, przygotowanie załogi do walki z wodą. Organizacja walki z pożarem na statkach: zasady gaszenia pożarów na statkach, profilaktyka ppoż. na statkach. Organizacja okrętowych prac podwodnych: usuwanie awarii przez nurków. Zagrożenie udarowe statku: zagrożenie od wybuchu kontaktowego i nie kontaktowego, zagrożenie od powietrznej fali uderzeniowej. Zasady organizacji i funkcjonowania systemu SAR w strefach odpowiedzialności państw nadbrzeżnych, organizacja polskiego ratownictwa morskiego (cywilnego i wojskowego) oraz ratownictwa brzegowego. Plan postępowania w sytuacjach zagrożenia, ochrona życia ludzkiego i opieka nad osobami dodatkowo zaokrętowanymi w sytuacjach zagrożenia. Zasady opuszczania statku, zbrojne napady rabunkowe (piraci). Ratowanie ludzi z statku w niebezpieczeństwie. Morskie holowania ratownicze, przygotowanie statku do holowania statku własnego lub obcego. Manewr „człowiek za burtą” (MOB). Obowiązki załóg okrętowych w przypadku uszkodzenia OP. Organizacja obrony przeciwawaryjnej statku: obowiązki osób funkcyjnych, schematy OPA, kierowanie obroną przeciwawaryjną. Techniczne zabezpieczenie żywotności statku: konstrukcyjne zabezpieczenie żywotności, elementy konstrukcyjnego zabezpieczenia żywotności. Usuwanie uszkodzeń statkowych środków technicznych: organizacja walki z awariami statkowych środków technicznych, usuwanie uszkodzeń sieci elektrycznych, usuwanie uszkodzeń rurociągów.

Efekty uczenia się:

Student zna: podstawowe pojęcia i określenia obrony przeciwawaryjnej statku; zasady zabezpieczenia niezatapialności statku w tym: klasyfikacji uszkodzeń przedziału, sposobu lokalizacji uszkodzeń oraz zasady kontroli zatopionych przedziałów; budowę i przeznaczenie przenośnego sprzętu oraz instalacji do walki z wodą na statku; zasady wykorzystywania sprzętu przy wzmacnianiu grodzi, uszczelnianiu i osuszaniu przedziałów; zasady gaszenia pożarów na statkach oraz potrafi zapobiegać wystąpieniu pożaru; zasady usuwania awarii przez nurków; zasady organizacji i funkcjonowania systemu SAR

w strefach odpowiedzialności państw nadbrzeżnych oraz organizację polskiego ratownictwa morskiego (cywilnego i wojskowego) oraz ratownictwa brzegowego; zasady postępowania w sytuacjach zagrożenia, ochrona życia ludzkiego i opieki nad osobami dodatkowo zaokrętowanymi w sytuacjach zagrożenia; zasady opuszczania statku; zasady ratowania ludzi z statku w niebezpieczeństwie; zasady przygotowania statku do holowania w zakresie statku własnego oraz obcego; manewr „człowiek za burtą” (MOB); obowiązki załóg statkowych w przypadku uszkodzenia OP; ogólne zasady organizacji obrony przeciwwawaryjnej statku w tym: rozkłady bojowe i codzienne, obowiązki osób funkcyjnych, schematy OPA, kierowanie obroną przeciwwawaryjną; elementy konstrukcyjnego zabezpieczenia żywotności oraz zasady usuwania uszkodzeń statkowych środków technicznych; organizację walki z awariami statkowych środków technicznych; zasady usuwania uszkodzeń sieci elektrycznych oraz zasady usuwania uszkodzeń rurociągów.

Student rozumie zagrożenie udarowe statku w tym zagrożenie od wybuchu kontaktowego i niekontaktowego oraz zagrożenie od powietrznej fali uderzeniowej.

B. Specjalność EKSPLOATACJA MECHANICZNYCH URZĄDZEŃ PRZEMYSŁOWYCH

B.5. CHEMIA WODY, PALIW I SMARÓW

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych								niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie								
V	30	4	8				42	8	50	1,7	0,3	2	Zo	O	
Ogółem	30	4	8				42	8	50	1,7	0,3	2			

Cel kształcenia:

Nabycie przez studenta wiedzy na tematy: lepkość, gęstość, definicje, jednostki, podstawowe metody pomiaru; rodzaje tarcia, smarowania, zużycia; rodzaje płynów eksploatacyjnych stosowanych na statku, ich właściwości i podstawowe klasyfikacje; metody otrzymywania wybranych płynów eksploatacyjnych; wpływ pochodzenia i procesów wytwarzania wybranych płynów eksploatacyjnych na ich właściwości; wpływ właściwości płynów na eksploatację instalacji; zagadnienia eksploatacyjne wybranych instalacji; zasady pobierania próbek płynów eksploatacyjnych do analiz i wpływ na wyniki; starzenie i zanieczyszczenia wybranych płynów eksploatacyjnych; analizy wybranych płynów eksploatacyjnych; etapy użytkowania płynów eksploatacyjnych; zagadnienia dotyczące zamienności i mieszalności wybranych płynów eksploatacyjnych; dobór zamienników wybranych płynów eksploatacyjnych; identyfikacja płynów eksploatacyjnych na podstawie specyfikacji handlowej i ich przydatność w przewidywanym zastosowaniu; interpretacja wyników podstawowych analiz próbek wybranych płynów eksploatacyjnych; podejmowanie decyzji eksploatacyjnych w oparciu o wyniki analiz wybranych płynów, posługiwanie się instrukcjami; dobór zamienników wybranych płynów eksploatacyjnych; dobór środków ochrony osobistej i niezbędne środki bezpieczeństwa przy używaniu lub kontakcie z wybranymi płynami eksploatacyjnymi lub chemikaliami, korzystanie z kart MSDS.

Treści kształcenia:

Lepkość, gęstość, definicje, jednostki, podstawowe metody pomiaru. Rodzaje tarcia, smarowania, zużycia. Rodzaje płynów eksploatacyjnych, ich właściwości i podstawowe klasyfikacje. Wody naturalne. Wody techniczne. Woda morska. Woda kotłowa. Woda chłodząca silniki. Woda sanitarna. Woda pitna. Paliwa. Środki smarowe. Ciecze hydrauliczne. Czynniki chłodnicze. Oleje termiczne. Chemikalia stosowane w celu czyszczenia i konserwacji. Dodatki do wybranych płynów eksploatacyjnych. Dodatki do wody kotłowej. Dodatki do wody chłodzącej. Dodatki do wody wyparownika. Dodatki do wody morskiej. Dodatki do paliw. Powietrze. Spaliny. Metody wytwarzania wybranych płynów eksploatacyjnych. Woda. Paliwo. Środki smarowe. Ciecze hydrauliczne. Oleje termiczne. Wpływ pochodzenia i procesów wytwarzania wybranych płynów eksploatacyjnych na ich właściwości. Wpływ właściwości płynów na eksploatację instalacji. Zagadnienia eksploatacyjne wybranych instalacji w tym: instalacja zasilania paliwem, komora spalania (silnik tłokowy, kocioł), instalacje smarowania łożysk i chłodzenia olejami, instalacja smarowania tulei cylindrowych, instalacje hydrauliczne, instalacje z olejami termicznymi. Zasady pobierania próbek płynów eksploatacyjnych oraz ich wpływ na wyniki analiz. Starzenie i zanieczyszczenia wybranych płynów eksploatacyjnych: woda kotłowa, woda chłodząca, paliwo, środki smarowe, ciecze hydrauliczne, oleje termiczne. Podstawowe analizy wybranych

płynów eksploatacyjnych: woda kotłowa, woda chłodząca, paliwo, oleje smarowe, ciecze hydrauliczne, oleje termiczne. Etapy użytkowania płynów eksploatacyjnych. Zagadnienia dotyczące zamienności i mieszalności wybranych płynów eksploatacyjnych. Dobór zamienników wybranych płynów eksploatacyjnych. Identyfikacja płynów eksploatacyjnych na podstawie specyfikacji handlowej i ich przydatność w przewidywanym zastosowaniu. Interpretacja wyników podstawowych analiz próbek wybranych płynów eksploatacyjnych. Podejmowanie decyzji eksploatacyjnych w oparciu o wyniki analiz wybranych płynów, posługiwanie się instrukcjami. Dobór zamienników wybranych płynów eksploatacyjnych. Dobór środków ochrony osobistej i niezbędne środki bezpieczeństwa przy używaniu lub kontakcie z wybranymi płynami eksploatacyjnymi lub chemikaliami, korzystanie z kart MSDS (*Material Safety Data Sheet*). Podstawowe analizy wybranych płynów eksploatacyjnych przy pomocy statkowych zestawów przenośnych i wybór środków korygujących.

Efekty uczenia się:

W wyniku realizacji treści programowych przedmiotu student potrafi: zidentyfikować płyny eksploatacyjne na podstawie specyfikacji handlowej i ich przydatność w przewidywanym zastosowaniu; wykonać podstawowe analizy wybranych płynów eksploatacyjnych przy pomocy statkowych zestawów przenośnych: woda kotłowa, woda chłodząca, paliwo, oleje smarowe, ciecze hydrauliczne, oleje termiczne; interpretować wyniki analiz próbek wybranych płynów eksploatacyjnych; w oparciu o wyniki analiz wybranych płynów podejmować właściwe decyzje eksploatacyjne; dobrać zamienniki wybranych płynów eksploatacyjnych; dobrać środki ochrony osobistej i wskazać niezbędne środki bezpieczeństwa przy używaniu lub kontakcie z wybranymi płynami eksploatacyjnymi lub chemikaliami; korzystać z kart MSDS (*Material Safety Data Sheet*).

B.6. TŁOKOWE SILNIKI SPALINOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	40		8				48	52	100	2,0	2,0	4	Zo	O
VI	26		10				36	39	75	1,4	1,6	3	E	O
Ogółem	66		18				84	91	175	3,4	3,6	7		

Cel kształcenia:

Nauczyć studenta: klasyfikacji silników spalinowych; zasady ich działania; teorii procesu roboczego; procesów: wymiany ładunku; doładowania, wytwarzania mieszaniny palnej; zapłonu i spalania mieszaniny paliwowo-powietrznej; energetycznych wskaźników pracy silnika; charakterystyk silników tłokowych; budowy, wykonania i materiałów podstawowych elementów kadłuba; budowy, wykonanie i materiały podstawowych elementów układu korbowo-tłokowego; budowy i działania zaworowego mechanizmu rozrządu; układu regulacji prędkości obrotowej spalinowego silnika tłokowego; instalacji zasilania paliwem; instalacji chłodzenia silnika; instalacji smarowania silnika; instalacji powietrza doładowującego: instalacji bezpieczeństwa; mechaniki układu korbowego; systemu rozruchu i sterowania pracą silnika; obciążenia cieplnego silnika; czynności obsługowych silnika spalinowego; wybranych zagadnień eksploatacyjnych spalinowego silnika tłokowego; awaryjnych stanów pracy spalinowego silnika tłokowego; podstawowych czynnościach obsługowych silnika spalinowego tłokowego; regulatorów prędkości obrotowej spalinowych silników tłokowych; regulacji nastaw pomp wtryskowych oraz pomiaru i wyznaczania podstawowych wskaźników pracy silnika; typowych uszkodzeń i awarii tłokowych silników spalinowych.

Treści kształcenia:

Zasada działania, klasyfikacja i ogólna budowa silników o zapłonie samoczynnym, wytwarzanie, zapłon i spalanie mieszaniny paliwowo-powietrznej, obiegi teoretyczne i porównawcze silników o zapłonie samoczynnym, obiegi rzeczywiste silników o zapłonie samoczynnym, wykresy indykatorowe, zasady interpretacji wykresów indykatorowych, czynniki wpływające na wykres indykatorowy, proces ładowanie (przebieg, parametry, ustawienie rozrządu, wpływ prędkości i obciążenia), sprężanie (przebieg, parametry), proces tworzenia mieszaniny palnej (rozpylenie paliwa, makro- i mikrostruktura strugi, parametry rozpylania paliwa, mieszanie z powietrzem i odparowanie), proces spalania (opóźnienie samozapłonu, fazy spalania, szybkość spalania, maksymalne ciśnienie spalania), wpływ przebiegu wtrysku i spalania na sprawność silnika, wpływ przebiegu wtrysku i spalania na skład spalin, toksyczne składniki spalin, wpływ parametrów paliwa na proces tworzenia mieszaniny paliwowo-powietrznej i spalanie, wpływ parametrów eksploatacyjnych na proces tworzenia mieszaniny paliwowo-powietrznej i spalanie, diagnostyka procesu wtrysku i spalania, proces rozprężanie (przebieg, parametry), proces wydechu (przebieg, fazy wydechu, parametry), podstawy procesów doładowania, cel i sposoby realizacji procesów doładowania, wykorzystanie energii spalin wylotowych: system pulsacyjny i stałociśnieniowy, parametry powietrza doładowującego, chłodzenie, wykraplanie pary wodnej, wpływ czynników eksploatacyjnych na parametry pracy układów doładowania, diagnostyka procesu doładowania, termodynamiczne podstawy procesu spalania, proces wtrysku paliwa, optymalizacja procesu rozpylania paliwa, definicje: momentu obrotowego, prędkości obrotowej, średniego ciśnienia indykowanego i użytecznego, mocy indykowanej i użytecznej, sprawności indykowanej, mechanicznej i ogólnej,

jednostkowego zużycia paliwa, metody pomiaru wskaźników energetycznych silnika, bilans cieplny i wykres Sankey'a silnika, charakterystyki spalinowego silnika tłokowego w funkcji: prędkości obrotowej, obciążenia, regulacyjne, specjalne, metody wyznaczania, budowa, technologia wykonanie i materiały podstawowych elementów kadłuba: podstawa, skrzynia korbowa, blok cylindrowy, tuleja cylindrowa, głowica, śruby ściągowe, śruby fundamentowe, budowa, technologia wykonanie i materiały podstawowych elementów układu korbowo-tłokowego: tłoki, sworznie tłoka, pierścienie tłokowe, trzon tłoka, wodzik, korbowód, wał korbowy, łożyska układu korbowego, budowa i elementy zaworowego układu rozrządu: krzywka, popychacz, linka popychacza, dźwignia zaworowa, zespół zaworu grzybkowego ze sprężyną, budowa i elementy hydraulicznego układu napędu zaworu wylotowego, pojęcie luzu zaworowego i jego regulację, cel stosowania układu regulacji prędkości obrotowej spalinowego silnika tłokowego, typy, zasadę działania i budowę regulatorów prędkości obrotowej, zasadę działania układu sterowanie prędkością obrotową silnika w warunkach eksploatacyjnych, wymagane właściwości paliwa na dolicie do silnika (lepkość i czystość), budowa układu zasilania paliwem napędzanego mechanicznie i zasadę sterowania dawką paliwa, budowa i działanie pomp wtryskowych, budowa wtryskiwaczy, charakterystyka przewodów wysokociśnieniowych paliwa, budowa układu zasobnikowego zasilania paliwem i zasada sterowania dawką paliwa, zasada sterowania dawką paliwa w silnikach dwupaliwowych, cel chłodzenia elementów silnika i zadanie czynnika chłodzącego, parametry czynników chłodzących, funkcje oleju smarowego w silniku, budowa instalacji smarowania silnika, budowa i elementy składowe instalacji powietrza doładowującego, typy i budowa turbosprężarki, współpraca turbosprężarki z instalacją powietrza doładowania, warunki wystąpienia zjawiska pompowania turbosprężarki, sposoby zapobiegania i usuwania ich przyczyn, warunki pracy silnika z odłączoną turbosprężarką, instalację wykrywczą mgły olejowej, instalację gaszenia przestrzeni podtłokowej, równanie ruchu elementów układu korbowego, siły bezwładności w układzie korbowo-tłokowym i zasadę ich wyrównoważenia, przykłady wyrównoważenia sił i momentów bezwładności w silnikach wielocylindrowych, definicja nierównomierność biegu silnika, przyczyny niewyrównoważenia silnika, budowa i działanie koła zamachowego, drgania skrętne wału korbowego - zakresy rezonansu drgań skrętnych, tłumiki drgań skrętnych - budowa, działanie i zalecenia eksploatacyjne, zasady tworzenia momentu napędowego w czasie rozruchu pneumatycznego, działanie elementów w pneumatycznej instalacji rozruchu, działanie rozdzielacza i zaworu rozruchowego, zasady przesterowania wału korbowego w czasie rozruchu w dwóch kierunkach obrotów silnika (nawrotność), zabezpieczenia w systemie sterowania silnikiem, działanie układu sterowania podczas manewrowania silnikiem, obciążenia cieplne silnika, czynności obsługowe silnika spalinowego, wybrane zagadnienia eksploatacyjne spalinowego silnika tłokowego: układ tłokowo-korbowy, układ wtryskowy, układ smarowania łożysk, układ smarowanie gładzi cylindrowej, układ rozruchowy i rozruchowo-nawrotny, układ doładowania, procedury postępowania w awaryjnych stanach pracy silnika; typowe uszkodzenia i sytuacje awaryjne silników spalinowych.

Efekty uczenia się:

W wyniku realizacji treści programowych student potrafi: wykonać podstawowe czynności obsługowe silnika spalinowego tłokowego: przygotowanie instalacji obsługujących silnik i silnika do ruchu, uruchomienie silnika, regulacja parametrów pracy silnika, nadzór w czasie pracy, odczyty parametrów i interpretacja, zatrzymanie silnika; dokonać podstawowych nastaw regulatorów silników głównych i pomocniczych; dokonać nastaw pomp wtryskowych; dokonać oceny stanu technicznego wtryskiwaczy; zmierzyć lub wyznaczyć i zinterpretować podstawowe wskaźniki energetyczne silnika; wykonać przebieg procesu sprężania i spalania w funkcji kąta obrotu wału korbowego oraz wyznaczyć: ciśnienie sprężania, ciśnienie maksymalne spalania, średnie ciśnienie indykowane i użyteczne, mocy indykowaną i użyteczną, moment obrotowy na wale śrubowym, zużycie paliwa, jednostkowe zużycie paliwa, sprawność ogólną silnika; właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem silników spalinowych.

B.7. PODSTAWY ENERGETYKI PRZEMYSŁOWEJ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	24	12					36	67	103	1,4	2,6	4,0	Zo	O
VII	20	14					34	28	62	1,4	1,1	2,5	E	O
Ogółem	44	26					70	95	165	2,8	3,7	6,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi obiegów parowych oraz sposobami zwiększania efektywności energetycznej obiegów parowych. Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania bloku energetycznego elektrociepłowni. Zapoznanie studentów z budową oraz zasadą działania kotła parowego wraz z instalacjami kotłowymi. Zapoznanie studentów z budową oraz zasadą działania turbozespołu wraz z instalacjami turbozespołu. Zapoznanie studentów z instalacjami pomocniczymi bloku energetycznego oraz miejską siecią ciepłowniczą. Zapoznanie studentów z zasadami eksploatacji, przeglądów, oceny stanu technicznego oraz remontów bloku energetycznego. Zapoznanie studentów z zasadami sporządzania bilansu energetycznego bloku energetycznego elektrociepłowni.

Treści kształcenia:

Podstawy teoretyczne obiegów parowych, sposoby zwiększania efektywności energetycznej obiegów parowych. Charakterystyka sektora energetycznego na świecie – produkcja energii elektrycznej. Charakterystyka sektora energetycznego w Polsce. Budowa i zasada działania bloku energetycznego elektrociepłowni. Kocioł parowy oraz instalacje kotłowe. Turbozespół (turbina parowa wraz z generatorem) oraz instalacje turbozespołu. Wymienniki ciepła, miejska sieć ciepłownicza (regeneracja, wymienniki podturbinowe, odgazowycze). Instalacje pomocnicze bloku energetycznego elektrociepłowni. Układy sterowania, nastawnie blokowe. Eksploatacja bloku energetycznego elektrociepłowni. Przeglądy, diagnostyka oraz remonty bloku energetycznego elektrociepłowni. Układy ciepłone elektrowni i elektrociepłowni parowych, elementy układów cieplnych. Potrzeby własne – wpływ urządzeń potrzeb własnych na pracę elektrowni. Bilans energetyczny bloku energetycznego elektrociepłowni.

Efekty uczenia się:

Student zna podstawy teoretyczne obiegów parowych oraz sposoby zwiększania efektywności energetycznej obiegów parowych. Student zna budowę i zasadę działania bloku energetycznego elektrociepłowni. Student zna budowę oraz zasadę działania kotła parowego wraz z instalacjami kotłowymi. Student zna budowę oraz zasadę działania turbozespołu wraz z instalacjami turbozespołu. Student zna instalacje pomocnicze bloku energetycznego oraz miejską sieć ciepłowniczą. Student zna zasady eksploatacji, przeglądów, oceny stanu technicznego oraz remontów bloku energetycznego. Student zna zasady sporządzania bilansu energetycznego bloku energetycznego elektrociepłowni.

B.8. SYMULATOR SIŁOWNI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII				44			44	6	50	1,8	0,2	2	Zo	O
Ogółem				44			44	6	50	1,8	0,2	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z zasadami bezpiecznego włączania i wyłączania poszczególnych urządzeń siłowni, organizację pracy w siłowni, rutynowymi czynnościami związanymi z przyjmowaniem, pełnieniem i przekazywaniem wachty w siłowni. Nabycie umiejętności posługiwania się listą sprawdzeń (check list), lokalizowania niesprawności poszczególnych instalacji, mechanizmów i urządzeń siłowni, podejmowania prawidłowych decyzji eksploatacyjnych, przygotowywania do pracy, uruchamiania, nadzorowania w czasie pracy oraz odstawiania wszystkich poszczególnych mechanizmów głównych i pomocniczych oraz elektrowni okrętowej, przygotowywania do pracy, uruchomienia, nadzorowania w czasie pracy oraz odstawiania podstawowych i pomocniczych instalacji statku i siłowni okrętowej, prowadzenia bieżącej eksploatacji silników głównych, w tym, w warunkach szczególnych, dostosowania bieżących osiągnięć silników do zmiennych warunków pracy, stosowania procedur postępowania ze ściekami i odpadami ropopochodnymi.

Treści kształcenia:

Uruchomienia i obsługa instalacji siłowni statku. Przygotowanie do uruchomienia silnika napędu głównego statku. Nadzór i obsługiwanie silników napędowych w czasie pracy. Obsługa układu zdalnego sterowania silnika napędu głównego. Współpraca układu głównego napędowego silnik – śruba – kadłub. Ochrona środowiska morskiego w eksploatacji statku. Eksploatacja układów napędowych siłowni okrętowych. Wykrywanie niesprawności silnika głównego, silników pomocniczych, kotłów i innych urządzeń siłowni. Eksploatacja siłowni okrętowej w stanach awaryjnych. Czynności przejęcia, pełnienia i zdania wachty maszynowej.

Efekty uczenia się:

Student zna zasady bezpiecznego włączania i wyłączania poszczególnych urządzeń siłowni, organizację pracy w siłowni, rutynowe czynności związane z przyjmowaniem, pełnieniem i przekazywaniem wachty w siłowni.

Student umie: wykonać czynności związane z przejęciem, pełnieniem i przekazaniem wachty, posługiwać się listą sprawdzeń (check list), lokalizować niesprawności poszczególnych instalacji, mechanizmów i urządzeń siłowni, podejmować prawidłowe decyzje eksploatacyjne, przygotowywać do pracy, uruchomić, nadzorować w czasie pracy oraz odstawić wszystkie poszczególne mechanizmy główne i pomocnicze oraz elektrownię okrętową, przygotowywać do pracy, uruchomić, nadzorować w czasie pracy oraz odstawić podstawowe i pomocnicze instalacje statku i siłowni okrętowej, prowadzić bieżącą eksploatację silników głównych, w tym, w warunkach szczególnych, dostosowywać bieżące osiągnięcia silników do zmiennych warunków pracy, stosować procedury postępowania ze ściekami i odpadami ropopochodnymi.

B.9. MASZYNY I URZĄDZENIA POMOCNICZE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	36		12				48	77	125	2	3	5	Zo	O
VI	36		12				48	77	125	2	3	5	E	O
Ogółem	72		24				96	154	250	4	6	10		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studentów z przeznaczeniem, niesprawnościami i obsługą mechanizmów pomocniczych. Wyrobienie inżynierskich umiejętności prawidłowej obsługi oraz oceny stanu technicznego mechanizmów pomocniczych. Zapoznanie studentów z: budową, zasadą działania oraz parametrami pomp i układów pompowych; budową, zasadą działania oraz parametrami sprężarek; urządzeniami do oczyszczania paliw i olejów. Zrozumienie istoty procesu oczyszczania w wirówce bębnowej oraz wyrobienie inżynierskich umiejętności prawidłowej eksploatacji wirówek. Zapoznanie studentów z: budową i zasadą działania filtrów i innych urządzeń oczyszczających; budową, zasadą działania oraz zjawiskami zachodzącymi w przemysłowych wymiennikach ciepła; podstawami teoretycznymi oraz przykładowymi rozwiązaniami instalacji do uzyskiwania wody słodkiej z wody morskiej; urządzeniami do obróbki ścieków przemysłowych; instalacjami do przygotowania pyłu węglowego i budową ich elementów składowych; budową i obsługą turbin wodnych i wiatrowych; urządzeniami transportu bliskiego; budową urządzeń do oczyszczania spalin..

Treści kształcenia:

Układy pompowe: a) rodzaje układów pompowych, b) wielkości charakterystyczne układu pompowego, c) charakterystyki układów pompowych. Pompy: a) klasyfikacja, charakterystyka i zastosowanie poszczególnych rodzajów pomp, b) rodzaje napędu pomp, charakterystyki silników, c) pompy wirowe: – budowa i zasada działania, – parametry pracy pomp, – wielkości charakterystyczne pomp, wyróżnik szybkoobrotowości (kształtu) wirnika, – charakterystyki pomp: przepływu, mocy i sprawności, zupełne, – współpraca pompy z układem pompowym, bilans energetyczny, dobór rodzaju i mocy napędu pompy, – wpływ parametrów układu pompowego na wydajność pomp, – sposoby regulacji wydajności pomp, – współpraca szeregową i równoległą pomp, – siły poprzeczne i wzdłużne działające na wirnik, sposoby równoważenia, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najczęstsze usterki pomp wirowych w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, d) pompy waporowe: – budowa i zasada działania, – wielkości charakterystyczne pomp, – parametry pracy pomp, – charakterystyki pomp: przepływu, mocy i sprawności, – współpraca pompy z układem pompowym, bilans energetyczny, dobór rodzaju i mocy napędu pompy, – wpływ parametrów układu pompowego na wydajność pomp, – sposoby regulacji wydajności pomp, – współpraca szeregową i równoległą pomp, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najczęstsze usterki pomp waporowych w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, e) zjawisko kawitacji w instalacjach pompowych, skutki i sposoby zapobiegania. Wpływ czynników eksploatacyjnych na charakterystyki pomp. Strumienice: a) budowa i zasada działania, b) klasyfikacja strumienic i zastosowanie, c) wielkości charakterystyczne strumienic, d) parametry pracy strumienic, e) współpraca strumienicy z instalacją, f) charakterystyki strumienic. Sprężarki: a) podział, klasyfikacja i zastosowanie sprężarek, b) sprężarki waporowe: – budowa i zasada działania, wykres $p(v)$, $t(s)$,

rzeczywisty współczynnik objętościowy, sprężanie wielostopniowe, temperatura końca sprężania, chłodzenie i smarowanie sprężarek, – rozrząd sprężarek waporowych, – wielkości charakterystyczne sprężarek waporowych, – parametry pracy sprężarek waporowych, – współpraca z instalacją sprężonego powietrza, – pomiar i regulacja wydajności sprężarki na statku, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najważniejsze czynności w trakcie przeglądów sprężarek waporowych (pomiar przestrzeni szkodliwej, regulacja, regulacja ciśnienia międzystopniowego), – najczęstsze usterki sprężarek waporowych w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, – zabezpieczenia sprężarek i instalacji sprężonego powietrza, – przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące sprężarek powietrza rozruchowego, c) sprężarki wirowe: – budowa i zasada działania, wykres $p(v)$, $t(s)$, sprężanie wielostopniowe, temperatura końca sprężania, chłodzenie i smarowanie sprężarek, – wielkości charakterystyczne sprężarek wirowych, – charakterystyki sprężarek wirowych, – parametry pracy sprężarek wirowych, – współpraca z instalacją sprężonego powietrza, – regulacja wydajności, – pompowanie sprężarek wirowych i sposoby zapobiegania, d) dmuchawy i wentylatory: – charakterystyki, – współpraca z instalacją wentylacyjną. Urządzenia do oczyszczania paliw i olejów: a) rodzaje zanieczyszczeń paliw i olejów, wpływ na eksploatację urządzeń i instalacji przemysłowych, b) sedymentacja grawitacyjna i wirowanie: – podstawy teoretyczne, – budowa wirówek, – dobór wirówek pod kątem wydajności dla różnych instalacji siłowni, – dobór metod i parametrów wirowania paliw, – dobór metod i parametrów wirowania olejów smarowych, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najczęstsze usterki wirówek w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, c) filtrowanie: – podstawy teoretyczne, – przegrody filtracyjne, wielkości charakterystyczne przegród, – budowa i obsługa filtrów paliwowych i olejowych. Instalacje i urządzenia do regulacji lepkości paliwa przed silnikiem: a) budowa i zadania instalacji, b) budowa i zasada działania mieszalników i homogenizatorów, c) metody pomiaru lepkości instalacjach paliwowych, d) elementy i nastawy urządzeń instalacji regulacji lepkości paliwa, e) zastosowanie układów regulacji lepkości w instalacjach mieszania paliw, f) procedury zamiany rodzaju paliwa zasilającego silnik: HFO/MDO i MDO/HFO, g) najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania. Wymienniki ciepła: a) teoretyczne podstawy ruchu ciepła, przewodzenie, unoszenie, przenikanie ciepła i promieniowanie, wielkości charakterystyczne, b) podział, budowa i zastosowanie wymienników ciepła, c) wymienniki ciepła współprądowe, przeciwaprądowe, z prądem mieszanym, d) elementy konstrukcyjne wymienników ciepła, e) parametry pracy wymienników ciepła, f) obsługa wymienników ciepła, układy automatycznej regulacji temperatury czynników, g) rodzaje korozji i sposoby zapobiegania, h) czyszczenie, konserwacja i próby szczelności wymienników ciepła. Urządzenia do uzyskiwania wody słodkiej z wody morskiej. Separatory olejów i tłuszczów z wód odpływowych. Oczyszczalnie ścieków. Urządzenia kruszące, rozdrabniające, mielące i rozdzielające frakcje. Urządzenia rozdzielające, sortujące i wzbogacające. Instalacje przygotowania pyłu węglowego do zasilania kotłów. Turbiny wodne i wiatrowe, budowa i zasada działania wirników nastawnych. Urządzenia transportu bliskiego. Wciągarki ładunkowe elektryczne i hydrauliczne. Przemysłowe instalacje oczyszczania spalin.

Efekty uczenia się:

Student zna podstawowe rodzaje pomp sprężarek i urządzeń oczyszczających. Rozumie cel stosowania tych urządzeń. Zna zasady prawidłowej obsługi mechanizmów pomocniczych. Zna typowe niesprawności tych urządzeń. Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć urządzenia pomocnicze. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą tych urządzeń. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzeń i na ich podstawie klasyfikować ich niesprawności. Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy pomp i układu pompowego. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów pomp. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów pomp. Zna charakterystyki pracy pomp. Zna typowe zjawiska związane z pracą pomp. Zna warunki współpracy pomp z instalacjami. Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy sprężarek. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów sprężarek powietrza. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów sprężarek powietrza na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy sprężarek. Zna warunki współpracy sprężarki z przewodem i zbiornikiem. Zna przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące sprężarek. Student definiuje pojęcia dotyczące metod i procesów oczyszczania paliw i olejów w wirówkach bębnowych. Zna podstawy teoretyczne procesu wirowania. Zna

budowę wirówek. Zna zasady eksploatacji wirówek. Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wirówkę bębnową. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą urządzenia. Student potrafi poprawnie dobrać parametry procesu wirowania paliwa i oleju. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzenia. Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi pojęciami dotyczącymi filtrów i procesu filtracji. Zna budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji filtrów i urządzeń oczyszczających. Student definiuje pojęcia dotyczące wymiany ciepła. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów wymienników ciepła. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów wymienników ciepła. Zna wpływ czynników eksploatacyjnych na sprawność wymienników ciepła. Zna podstawowe metody uzyskiwania wody słodkiej tj. wyparowniki podciśnieniowe wrzące, ekspansyjne, sprężarkowe i separatory osmotyczne. Umie je przygotować do pracy i obsługiwać. Student zna przeznaczenie, podział, budowę i zasadę działania separatorów olejów i tłuszczów z wód. Zna budowę i procesy zachodzące w oczyszczalni ścieków. Student zna budowę, zasadę działania i obsługę maszyn wchodzących w skład instalacji przygotowania pyłu węglowego. Rozumie zagrożenia występujące w czasie pracy tych urządzeń. Umie bezpiecznie eksploatować taką instalację. Student zna i rozumie cel stosowania wirników nastawnych w turbinach wodnych i wiatrowych. Zna budowę i zasadę działania mechanizmów obrotu skrzydeł. Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń transportu bliskiego. Zna budowę i obsługę żurawi, suwnic, wind, podnośników i innych urządzeń przeładunkowych, dozujących i podających. Zna budowę i warunki eksploatacji wciągarek elektrycznych i hydraulicznych. Student zna zagrożenia związane z emisją spalin, Zna metody ograniczania emisji pyłów i związków siarki i tlenków azotu zarówno w urządzeniach energetycznych jak i spalarniach śmieci.

B.10. AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	28	2	8				38	12	50	1,5	0,5	2,0	Zo	O
VI	18	2		4			24	26	50	1,0	1,0	2,0	Zo	O
Ogółem	46	4	8	4			62	38	100	2,5	1,5	4		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami układów sterowania automatycznego. Zapoznanie z budową i zasadą działania podstawowych elementów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych, stosowanych w układach sterowania automatycznego. Zapoznanie studentów ze strukturą i budową systemów automatyki przemysłowej. Zapoznanie studentów ze strukturami i oprogramowaniem komputerowych systemów sterowania.

Treści kształcenia:

Struktury przemysłowych układów sterowania i regulacji automatycznej. Podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki statyczne i dynamiczne. Czujniki i przetworniki pomiarowe w przemysłowych układach sterowania automatycznego. Wzmacniacze w układach automatyki przemysłowej. Elementy wykonawcze w układach automatyki przemysłowej. Regulatory w przemysłowych układach automatyki – rodzaje, pełnione funkcje, budowa i zasada działania, dobór nastaw. Struktury cyfrowych układów sterowania. Sterowanie procesem przemysłowym. Sterowanie warstwowe. Komputerowe systemy sterowania czasu rzeczywistego. Oprogramowanie komputerowych systemów sterowania. Sterowniki PLC w przemysłowych układach sterowania. Przykłady systemów sterowania procesem produkcyjnym.

Efekty uczenia się:

Student rozumie i potrafi wyjaśnić podstawowe zasady budowy i działania przemysłowych układów sterowania automatycznego. Student nabywa wiedzę pozwalającą zrozumieć zjawiska i procesy zachodzące w układach sterowania automatycznego. Student nabywa umiejętności zastosowania technik komputerowych w procesach inżynierskich oraz praktycznego doboru regulatorów i ich nastaw do obiektów sterowania. Student nabywa umiejętności przekazywania fachowej wiedzy technicznej współpracownikom i podwładnym w sposób prosty i zrozumiały.

B.11. TURBINY PRZEMYSŁOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	18	9	3				30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
VI	18	9	3				30	33	63	1,2	1,3	2,5	F	O
Ogółem	36	18	6				60	53	113	2,4	2,1	4,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studentów z wykorzystaniem, budową i zasadą pracy silników turbinowych. Zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami pracy turbinowych silników spalinowych. Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania sprężarek silników turbinowych. Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania komór spalania silników turbinowych. Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania turbin silników turbinowych. Zapoznanie studentów z metodami obliczania parametrów geometrycznych i termogazodynamicznych poszczególnych podzespołów turbinowego silnika spalinowego. Zapoznanie studentów z charakterystykami turbinowych silników spalinowych. Zapoznanie studentów z instalacjami turbinowych silników spalinowych. Zapoznanie studentów z podstawami eksploatacji turbinowych silników spalinowych. Zapoznanie studentów z procesem rozprężania pary w turbinie parowej. Zapoznanie studentów z elementami konstrukcyjnymi oraz instalacjami turbin parowych. Zapoznanie studentów z zasadami eksploatacji oraz charakterystykami turbin parowych.

Treści kształcenia:

Zajęcia wprowadzające. Wykorzystanie turbinowych silników spalinowych oraz turbin parowych. Budowa i zasada pracy turbinowego silnika spalinowego oraz turbiny parowej. Obieg prosty rzeczywisty turbinowego silnika spalinowego. Budowa i zasada pracy sprężarki osiowej oraz promieniowej. Budowa stopnia sprężarki osiowej oraz proces sprężania w pojedynczym stopniu. Sprężanie w wielostopniowej sprężarce osiowej. Charakterystyki sprężarek wirnikowych i ich współpraca. Budowa i zasada pracy komory spalania turbinowego silnika spalinowego. Wytwarzanie spalin w komorze spalania. Budowa i zasada pracy turbiny spalinowej. Budowa stopnia turbiny osiowej oraz proces rozprężania w pojedynczym stopniu. Rozprężanie w wielostopniowej turbinie osiowej. Charakterystyki turbinowych silników spalinowych. Wpływ warunków atmosferycznych na charakterystyki turbinowych silników spalinowych. Instalacja dolotowa powietrza i wylotowa spalin. Oleje oraz instalacja olejowa. Paliwa oraz instalacja paliwowa. Układy rozruchowe i proces rozruchu. Instalacja sterowania pracą i zabezpieczeń silnika. Instalacje pomocnicze. Eksploatacja ruchowa i obsługa eksploatacyjna. Diagnostowanie turbinowych silników spalinowych. Odtwarzanie charakterystyk podzespołów maszyn wirnikowych. Proces rozprężania pary w turbinie parowej. Elementy konstrukcyjne turbin parowych. Instalacja parowodna turbiny parowej. Instalacja olejowa turbin parowych. Eksploatacja turbin parowych (przygotowanie do uruchomienia, uruchomienie, nadzór nad pracą, regulacja obciążenia, zatrzymanie). Charakterystyki turbin parowych.

Efekty uczenia się:

Student zna ogólną charakterystykę, przeznaczenie, klasyfikację, wskaźniki charakterystyczne oraz wymagania stawiane turbinowym silnikom spalinowym oraz turbinom parowym. Student zna cel analizy obiegu porównawczego, założenia do obiegu, opis przemian termodynamicznych. Definiuje pracę

i sprawność obiegu oraz pozostałe wskaźniki charakterystyczne. Student zna czynniki wpływające na nieodwracalność procesów energetycznych i ich miary, parametry stanu czynnika roboczego w charakterystycznych punktach obiegu rzeczywistego, opis przemian termodynamicznych. Potrafi omówić pracę i sprawność obiegu rzeczywistego oraz wpływ oporów przepływu na pracę i sprawność obiegu. Zna sposoby podwyższania sprawności silników turbinowych. Student potrafi wyznaczyć parametry czynnika roboczego w punktach węzłowych obiegu, bilans energetyczny i moc silnika turbinowego. Student zna podzespoły sprężarki osiowej i promieniowej oraz ich przeznaczenie. Zna rozkład parametrów czynnika w sprężarce osiowej i promieniowej oraz potrafi omówić interpretację termodynamiczną procesu sprężania. Definiuje wieńce łopatkowe stopnia sprężarki, zna typy profili łopatkowych i ich charakterystyki oraz geometrię wieńca profili łopatkowych. Potrafi omówić i przedstawić kinematykę przepływu przez elementarny stopień, rozkład parametrów czynnika roboczego w stopniu, konwersję energii w wieńcach łopatkowych stopnia, geometryczne i energetyczne parametry stopnia. Zna uwarunkowania podziału obciążenia i sprężu pomiędzy stopnie sprężarki osiowej wielostopniowej. Zna i potrafi się posługiwać charakterystykami normalnymi i uniwersalnymi sprężarek. Zna kryteria podobieństw przepływów oraz zredukowane parametry pracy. Definiuje zakresy pracy statecznej i niestatecznej. Potrafi wykonać obliczenia wstępne sprężarki osiowej. Student zna wymagania stawiane komorom spalania silników turbinowych, wskaźniki charakterystyczne, klasyfikacja komór spalania, podstawowe podzespoły i ich zadania. Potrafi omówić tworzenie mieszaniny palnej, aerodynamikę przepływu przez komorę spalania, zakres stateczności płomienia oraz pracę komory spalania w zmiennych warunkach eksploatacyjnych. Potrafi przedstawić zmianę parametrów czynnika roboczego wzdłuż komory spalania. Potrafi wykonać obliczenia wstępne komory spalania. Student zna podzespoły turbiny spalinowej i ich przeznaczenie, klasyfikację turbin oraz podstawowe parametry stopnia turbiny. Potrafi omówić konwersję energii w podzespołach stopnia. Definiuje wieńce łopatkowe stopnia. Zna typy profili łopatkowych i ich charakterystykę, geometrię wieńca profili łopatkowych. Potrafi omówić i przedstawić kinematykę przepływu czynnika przez elementarny stopień, rozkład parametrów czynnika w stopniu, konwersja energii w wieńcach łopatkowych stopnia, geometryczne i energetyczne parametry stopnia. Zna uwarunkowania podziału obciążenia pomiędzy stopnie. Potrafi przedstawić i omówić interpretację graficzną rozprężania w turbinie w układzie i-s dla spalin, siły powstające na łopatkach wirnikowych, pracę, moc i moment turbiny spalinowej. Definiuje straty przepływowe, straty pozawykresowe oraz sprawność obwodową, wewnętrzną i użyteczną. Zna i potrafi posługiwać się charakterystykami turbin. Potrafi wykonać obliczenia wstępne osiowej turbiny spalinowej. Student zna oraz potrafi posługiwać się charakterystykami statycznymi, dynamicznymi, obrotowymi oraz obciążeniowymi silników turbinowych. Potrafi omówić pole pracy turbinowego silnika spalinowego współpracującego ze śrubą o skoku zmiennym i stałym. Definiuje charakterystykę uniwersalną. Zna wpływ temperatury, ciśnienia oraz wilgotności powietrza atmosferycznego na charakterystyki silnika. Zna wpływ zanieczyszczenia kanałów przepływowych silnika na jego charakterystyki. Student zna podstawowe elementy oraz zadania instalacji dolotowej powietrza, wylotowej spalin, olejowej, paliwowej, rozruchowej, sterowania pracą oraz zabezpieczeń turbinowego silnika spalinowego. Zna klasyfikację i konstrukcję filtrów powietrza dolotowego, konstrukcję amortyzatorów wydłużeń cieplnych i łapaczy iskier spalin, specyfika pracy oleju w silnikach turbinowych. Zna klasyfikację układów rozruchowych oraz etapy proces uruchamiania silnika turbinowego. Zna sposoby sterowania pracą oraz układy zabezpieczeń silnika turbinowego. Student zna czynności występujące podczas przygotowania silnika do pracy, uruchamiania, nadzorowania pracy, zmiany zakresu obciążenia, wyłączenie z pracy. Zna zasady ogólne eksploatacji, przeglądy okresowe, typowe niesprawności i ich usuwanie, typowe regulacje eksploatacyjne. Zna kryteria podejmowania decyzji o podjęciu czynności obsługowych, oczyszczanie kanałów przepływowych sprężarek i turbin, oczyszczanie separatorów i filtrów powietrza, wymiana głównych podzespołów silnika. Potrafi omówić stosowane sposoby diagnozowania stanu technicznego silników turbinowych. Student zna podstawy teoretyczne rozprężania pary w turbinie parowej. Student zna elementy konstrukcyjne oraz instalacje turbin parowych. Student zna zasady eksploatacji oraz charakterystyki turbin parowych.

B.12. TECHNOLOGIA NAPRAW URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	18		6				24	51	75	1,0	2,0	3,0	Zo	O
VII	24		12				36	14	50	1,4	0,6	2,0	E	O
Ogółem	42		18				60	65	125	2,4	2,6	5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studentów z: rodzajami narzędzi stosowanych w demontażu i montażu urządzeń; zasadami demontażu urządzeń, podzespołów i elementów; zasadami bezpieczeństwa przy pracach montażowych i demontażowych; podstawami metrologii warsztatowej; regeneracją elementów z wykorzystaniem kompozytów i tworzyw sztucznych, technologią nakładania powłok ochronnych; technologią remontu tłokowych silników spalinowych; technologią remontu turbin parowych i gazowych, turbosprężarek; technologią remontu maszyn i urządzeń pomocniczych: pomp, sprężarek, wentylatorów, filtrów, wymienników ciepła, wirówek urządzeń hydraulicznych, urządzeń ochrony środowiska morskiego; technologią napraw rurociągów i armatury; gospodarką remontową.

Treści kształcenia:

Ogólne zasady bezpieczeństwa pracy w trakcie napraw i remontów maszyn i urządzeń. Podstawy metrologii warsztatowej: a) przyrządy pomiarowe stosowane w remontach maszyn i urządzeń i ich przeznaczenie, b) zasady posługiwania się przyrządami pomiarowymi, c) metody pomiaru wymiarów liniowych i kątowych sprzętem uniwersalnym, d) wymiary zewnętrzne i wewnętrzne, e) rodzaje wzorców i ich zastosowanie, f) sprawdziany, g) pomiary kół zębatych. Zasady bezpiecznej pracy na obrabiarkach. Technologia napraw rurociągów i armatury: a) cięcie rur, b) gwintowanie rur, c) doraźne usuwanie nieszczelności rur, d) zaślepianie odcinków rurociągów z połączeniami kołnierzowymi, e) demontaż rur, f) wykonywanie nowych odcinków rur z kołnierzami (proste i profilowane), pasowanie kołnierzy, g) naprawa zaworów. Rodzaje narzędzi stosowanych w demontażu i montażu urządzeń. Fazy procesu technologicznego i fazy remontu. Zasady demontażu urządzeń, podzespołów i elementów: a) sposoby usuwania zanieczyszczeń, b) wymiana elementów i podzespołów, c) zasady montażu i próby szczelności. Zasady bezpieczeństwa przy pracach demontażowych i montażowych. Regeneracja elementów maszyn i urządzeń: a) przy pomocy napawania, b) z wykorzystaniem żywic epoksydowych, c) z wykorzystaniem tworzyw sztucznych, d) z wykorzystaniem kompozytów. Technologia remontu tłokowych silników spalinowych: a) przygotowanie i organizacja remontu silnika, b) pomiary przed rozpoczęciem demontażu, c) demontaż podstawowych zespołów silnika, d) weryfikacja i naprawa elementów silnika, e) próby silnika po remoncie. Technologia remontu turbosprężarek. Technologia remontu maszyn i urządzeń pomocniczych: a) pomp, b) sprężarek, c) wentylatorów, d) filtrów, e) wymienników ciepła, f) wirówek, g) urządzeń hydraulicznych, h) urządzeń ochrony środowiska morskiego. Remonty i odbiory: a) kadłubów, b) zbiorników, c) kotłów i zbiorników ciśnieniowych, d) przekładni, e) linii wałów i pędników, f) urządzeń pokładowych, g) urządzeń ochrony środowiska morskiego, h) urządzeń automatyki i sterowania.

Efekty uczenia się:

Student zna podstawowe rodzaje narzędzi stosowanych w demontażu i montażu urządzeń. Umie posługiwać się narzędziami uniwersalnymi, narzędziami i oprzyrządowaniem specjalnym stosowanym w demontażu i montażu urządzeń. Student zna zasady demontażu urządzeń, podzespołów i elementów. Zna sposoby usuwania zanieczyszczeń. Umie prowadzić wymianę elementów i podzespołów. Zna zasady montażu. Umie przeprowadzić próby szczelności i wytrzymałości Student zna zasady bezpieczeństwa przy pracach montażowych i demontażowych. Umie stosować je w praktyce. Umie wykorzystywać środki ochrony osobistej. Student zna podstawy metrologii warsztatowej. Umie posługiwać się przyrządami pomiarowymi stosowanymi w remontach maszyn i urządzeń. Potrafi wykonać pomiary błędów kształtu i położenia. Student zna zasady regeneracji regeneracji napawaniem, natapianiem, metalizacją natryskową, metalizacją chemiczną, z wykorzystaniem kompozytów i tworzyw sztucznych. Umie dobrać sposób regeneracji do rodzaju materiału i uszkodzenia. Student zna czynności przygotowawcze i organizację remontu silnika, umie przeprowadzić pomiary przed rozpoczęciem demontażu. Zna zasady demontażu podstawowych zespołów silnika, jego weryfikacji i naprawy elementów silnika. Wykonuje pomiary w czasie trwania montażu oraz po zakończeniu remontu. Zna organizację prób silnika po naprawie. Umie przeprowadzić odbiór na stanowisku prób. Student zna technologie remontu turbin parowych i gazowych oraz remontu turbosprężarek. Zna zasady demontażu, czyszczenia i mycia turbin parowych i gazowych. Umie przeprowadzić weryfikację turbin parowych i gazowych oraz turbosprężarek. Zna zasady ich naprawy, montażu oraz sprawdzenia i regulacji turbin parowych i gazowych oraz turbosprężarek po naprawie. Student zna zasady naprawy pomp wirowych i pomp wporowych, naprawy wentylatorów i sprężarek wirowych, naprawy sprężarek tłokowych, naprawy wirówek paliwa i oleju, naprawy kadłubów i pokryw, naprawy ścian sitowych i przegród, naprawy elementów grzejnych. Umie przeprowadzić próby wymiennika ciepła po naprawie. Umie przeprowadzić naprawę pomp wirowych i pomp wporowych, naprawę wentylatorów i sprężarek wirowych, naprawę sprężarek tłokowych. Student zna zasady technologii demontażu i czyszczenia rurociągów i armatury. Umie przeprowadzić weryfikację rurociągów i armatury. Umie zastosować odpowiednią metodę regeneracji uszkodzonych rur stalowych, rur miedzianych w zależności od rodzaju uszkodzenia. Zna zasady wymiany uszkodzonych rur na nowe, zasady stosowania szablonów. Wie jak przeprowadzić makietowanie odcinków rurociągów. Umie przeprowadzić próby odbiorcze rur i armatury po remoncie. Student zna zasady gospodarki remontowej.

B.13. KOTŁY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	34		2				36	39	75	1,5	1,5	3,0	Zo	O
Ogółem	34		2				36	39	75	1,5	1,5	3,0		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: budową i zasadą działania kotłów parowych, systemów obsługujących kocioł oraz działaniem automatyki kotłów; definicjami wielkości charakterystycznych kotłów; cyklami przemian termodynamicznych oraz innych zjawisk i procesów zachodzących w kotle; właściwościami termodynamicznymi wody i pary; budową i zasadą działania poszczególnych elementów kotła, palników, armatury, osprzętu kotłowego oraz przyrządów kontrolno-pomiarowych; zasadami doboru parametrów palników i armatury do konstrukcji kotła; zasadami eksploatacji kotłów parowych; przygotowaniem do pracy, nadzorowaniem w czasie pracy oraz odstawianiem kotła parowego; ocenianiem poprawności pracy kotła na podstawie obserwacji aparatury kontrolno-pomiarowej; sporządzaniem bilansu cieplnego kotła; typowymi uszkodzeniami i awariami kotłów parowych.

Treści kształcenia:

Teoretyczne podstawy pracy kotłów parowych: a) właściwości termodynamiczne wody i pary, b) cykl przemian termodynamicznych zachodzących w kotle i ich zobrazowanie na wykresie i-s, T-s, i-p, c) właściwości fizykochemiczne olejów diatermicznych. Procesy robocze zachodzące w kotle: a) spalanie: – wpływ parametrów paliwa i powietrza oraz stanu technicznego palnika na jakość procesu spalania, b) wymiana ciepła: – promieniowanie, – konwekcja, – rodzaje zanieczyszczeń i ich wpływ na wymianę ciepła, c) aerodynamika: – wpływ konstrukcji kotła na opory przepływu spalin, – wpływ zanieczyszczeń na opory przepływu spalin, – wentylatory wyciągowe, d) cyrkulacja wody w kotle: – cyrkulacja naturalna i jej zaburzenia, e) cyrkulacja wymuszona. Klasyfikacja i budowa pomocniczych kotłów: a) pomocnicze opalane, b) płomieniówkowe, c) opłomkowe, d) dwuobiegowe, e) kombinowane, f) kotły olejowe, g) przegląd konstrukcji kotłów. Wielkości charakterystyczne, parametry i wskaźniki współczesnych kotłów parowych: a) jednostkowa pojemność wodna, b) obciążenie cieplne komory paleniskowej, c) obciążenie cieplne powierzchni wymiany ciepła, d) zakresy ciśnień występujących w kotle, e) zakresy temperatur występujących w kotle, f) zdolności akumulacyjne. Budowa i zasada działania kotłów utylizacyjnych: a) przykłady konstrukcji kotłów opłomkowych i płomieniówkowych, b) systemy obsługujące kocioł, c) automatyka kotła, d) wielkości charakterystyczne kotłów. Bilans cieplny kotła – sprawność: a) bilans cieplny po stronie parowo-wodnej, b) bilans cieplny po stronie paliwowej, c) metody wyznaczania sprawności (bezpośrednia i pośrednia), d) wpływ parametrów eksploatacyjnych na sprawność kotła. Elementy konstrukcyjne kotłów: a) walczaki wodne i parowo-wodne, b) główne powierzchnie ogrzewalne kotłów, c) szkielet, płaszcz gazoszczelny, izolacja, d) osuszanie pary, e) podgrzewacze powietrza i wody, f) przegrzewacze pary. Armatura i osprzęt kotłowy: a) zawory odcinające, bezpieczeństwa, zwrotne, b) wodowskazy, c) zdmuchiwalce sadzy, d) regulatory poziomu, pływakowe, sondy pojemnościowe, e) presostaty, termometry, termopary, manometry, f) instalacja do mycia kotłów po stronie spalinowej, g) instalacje do szumowania kotłów, h) wymogi techniczne. Instalacje kotłowe: a) systemy zasilania wodą (zasilanie ciągłe i okresowe), b) systemy parowe, c) systemy szumowania i odmulania. Instalacje zasilania paliwem: a) pozostałościowym, b) destylacyjnym, c) odpadami ropopochodnymi. Palniki

kotłowe: a) ciśnieniowe z rozpylaniem mechanicznym, b) rotacyjne, c) dwupaliwowe, d) z rozpylaniem parowym, e) z rozpylaniem powietrznym. Automatyka kotłów pomocniczych i utylizacyjnych. Obsługa kotłów: a) włączanie kotłów do pracy, b) obsługa kotłów podczas pracy (przygotowanie wody w czasie pracy kotłów, kontrola poziomu wody, obsługa codzienna, szumowanie wodowskazów i regulatorów poziomu), c) obsługa systemu paliwowego, wodnego, parowego (obsługa filtrów i podgrzewaczy, obsługa odwadniaczy termodynamicznych, skrzyni ciepłej, zbiornika obserwacyjnego, skroplin chłodnicy, skroplin skraplacza nadmiarowego), d) wygaszanie kotłów, e) odstawienie palnika, f) obniżanie ciśnienia, szumowanie kotłów, g) uzupełnianie wody, h) regulacja wydajności kotła utylizacyjnego, i) współpraca kotła utylizacyjnego i opalanego. Instalacje bezpieczeństwa kotła, bezpieczeństwo obsługi kotłów i procedury awaryjne. Woda kotłowa: a) woda techniczna w obiegu parowo-skroplinowym, b) wymagane własności wody w instalacji kotła: – niskoprężnego, – wysokoprężnego, – przepływowego, c) analiza wody kotłowej – pobór próbek, interpretacja wyników i decyzje eksploatacyjne, d) wymagania praktyczne – wykorzystanie firmowych instrukcji producentów środków chemicznych do obróbki wody kotłowej. Wymagania stawiane olejom diatermicznym.

Efekty uczenia się:

Student zna: budowę i zasadę działania kotłów parowych, systemów obsługujących kocioł oraz działanie automatyki kotłów; wielkości charakterystyczne kotłów; cykl przemian termodynamicznych oraz innych zjawisk i procesów zachodzących w kotle; właściwości termo-dynamiczne wody i pary; budowę i zasadę działania poszczególnych elementów kotła, palników, armatury, osprzętu kotłowego oraz przyrządów kontrolno-pomiarowych; zasady eksploatacji kotłów parowych.

Student umie: dobrać parametry palników i armatury do konstrukcji kotła; przygotować do pracy, nadzorować w czasie pracy oraz odstawić kocioł parowy; ocenić poprawność pracy kotła na podstawie obserwacji aparatury kontrolno-pomiarowej; sporządzić bilans cieplny kotła.

Student potrafi właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem kotłów parowych.

B.14. CHŁODNICTWO, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	30		18				48	52	100	2	2	4	Zo	O
Ogółem	30		18				48	52	100	2	2	4		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: metodami przechowywania żywności, niezbędnymi do tego instalacjami, ich budową i wyposażeniem; zjawiskami fizycznymi i przemianami termodynamicznymi w parowym urządzeniu chłodniczym oraz metodami ich przedstawienia na wykresach termodynamicznych; budową chłodni prowiantowej i jej bieżącą obsługą; systemami chłodniczymi stosowanymi w kontenerach chłodniczych oraz z ich automatyzacją; systemami wentylacji i klimatyzacji; eksploatacją instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych z zachowaniem zasad BHiP i przepisów instytucji klasyfikacyjnych; typowymi uszkodzeniami i awariami instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych.

Treści kształcenia:

Podstawy technologii chłodniczej: przechowywanie i transport żywności, przechowywanie i transport innych ładunków chłodzonych. Podstawowe parametry komfortu klimatycznego. Podstawy termodynamiczne obiegów chłodniczych. Obiegi chłodnicze: oznaczenia i symbole stosowane w schematach chłodniczych, klasyfikacja i zastosowanie obiegów chłodniczych, czynniki chłodnicze, właściwości, oznaczenia, zastosowanie, zamienność czynników chłodniczych, chłodziarki i zamrażarki domowe, chłodnie prowiantowe, ładownie chłodzone, kontenery chłodzone, klimatyzacja pomieszczeń, parametry pracy obiegów chłodniczych. Sprężarki i agregaty chłodnicze: klasyfikacja i zastosowanie sprężarek chłodniczych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa sprężarek tłokowych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa sprężarek śrubowych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa sprężarek spiralnych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa agregatów chłodniczych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa chłodziarek i zamrażarek domowych, regulacja wydajności sprężarek, przyrządy pomiarowo-kontrolne sprężarek, najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania. Aparatura chłodnicza: wymienniki ciepła (skraplacze, chłodnice, podgrzewacze, parowniki), osuszacze, odolejające, odgazowujące, odpowietrzacze, pompy ziębnika, zbiorniki ziębnika i oleju. Instalacje pomocnicze: ziębnika, oleju, odszraniania. Współpraca sprężarki z instalacją chłodniczą. Automatyzacja nadzoru urządzeń i instalacji chłodniczych: przyrządy pomiarowo-kontrolne, zabezpieczenia instalacji chłodniczych, układy regulacji ciśnień, temperatur, poziomów. Czynności obsługowe dotyczące instalacji chłodniczych, nastawy parametrów pracy instalacji chłodniczych: przygotowanie instalacji do pracy i uruchomienie, kontrola i regulacja temperatur, kontrola szczelności instalacji, kontrola ilości czynnika chłodniczego w obiegu i uzupełnianie, kontrola ilości oleju w obiegu i uzupełnianie, odszranianie, wyłączenie instalacji, najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania. Wentylacja i klimatyzacja pomieszczeń: regulacja temperatury i wilgotności powietrza. Wentylacja ładowni chłodzonych: regulacja temperatury i wilgotności powietrza. Bilans cieplny komory chłodzonej i wpływ warunków zewnętrznych na składowe bilansu. Bezpieczeństwo pracy w obsłudze instalacji chłodniczych. Czynności obsługowe w stanach awaryjnych. Przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące instalacji chłodniczych, dokumenty statkowe. Zastosowanie schematów instalacji chłodniczej do wyjaśniania

zasady działania, przygotowania do uruchomienia, wyłączenia, przygotowania instalacji do demontażu elementów, wymiany elementów, czyszczenia skraplacza, uzupełniania czynnika, oleju smarowego, odsysania czynnika, remontów, umiejscawiania usterek oraz do innych typowych czynności obsługowych. Regulacja zaworów rozprężnych. Odsysanie czynnika chłodniczego z instalacji. Uzupełnianie czynnika chłodniczego w obiegu. Uzupełnianie oleju smarowego w sprężarce. Wykrywanie nieszczelności instalacji czynnika chłodniczego. Typowe uszkodzenia i awarie instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych.

Efekty uczenia się:

Student zna: podstawy przechowywania żywności, metody chłodzenia i zamrażania, rodzaje urządzeń chłodniczych, instalacje i aparaturę chłodniczą, czynniki chłodnicze i oleje chłodnicze; termodynamiczne podstawy działania instalacji chłodniczych; budowę i zasadę działania urządzeń chłodni prowiantowej; zasady bieżącej kontroli pracy instalacji chłodniczej oraz potrafi identyfikować poszczególne elementy urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych; rozwiązania instalacji chłodniczych, ich konstrukcję i automatyzację, potrafi posługiwać się ich dokumentacją techniczno-ruchową; termodynamiczne podstawy działania instalacji klimatyzacyjnej, budowę i automatyzację systemów klimatyzacji i wentylacji.

Student potrafi: wykonać analizę własności energetycznych sprężarek chłodniczych, wentylatorów oraz wymienników ciepła, a na podstawie parametrów i wskaźników pracy określać stan techniczny urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych; przeprowadzić uruchomienie, stałą eksploatację i zatrzymanie instalacji chłodniczej i klimatyzacyjnej; kontrolować i regulować automatykę chłodniczą i klimatyzacyjną; wykrywać i poprawnie reagować na sytuacje awaryjne, przestrzegając zasad wynikających z kryteriów ekologicznych i przepisów instytucji klasyfikacyjnych; właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych.

Student umie: stosować wiedzę w bezpiecznej eksploatacji sprężarek i instalacji chłodniczych; posługiwać się schematami instalacji chłodniczych w celu wyjaśniania zasady działania, przygotowania do uruchomienia, wyłączenia, przygotowania do demontażu elementów instalacji, czyszczenia, uzupełniania czynnika, oleju smarowego, odsysania czynnika, remontów, umiejscawiania usterek; przygotować do uruchomienia i uruchomić, odczytać parametry pracy (kontrola ciśnień, temperatur, wilgotności, poboru prądu, hałasu itp.), ocenić ich poprawność, regulować nastawy i zatrzymać instalację chłodniczą i klimatyzacyjną; realizować czynności obsługi okresowej: uzupełnianie ziębnika i ziębiwa, uzupełnianie lub wymiana oleju smarowego, odpowietrzanie, odszranianie, wykrywanie i usuwanie nieszczelności, odwadnianie instalacji; interpretować odczyty przyrządów pomiarowych; dokonać nastaw w układach automatyki chłodniczej i klimatyzacyjnej; prowadzić dokumentację związaną z eksploatacją instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych.

B.15. URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	10	2	12				24	26	50	1	1	2	Zo	O
Ogółem	10	2	12				24	26	50	1	1	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: klasyfikacją i podstawowymi definicjami urządzeń elektrycznych; zadaniami, klasyfikacją i przeznaczeniem urządzeń i aparatów elektrycznych; zasadami doboru wyłączników nadmiarowych oraz bezpieczników; zasadami doboru przewodów i kabli elektrycznych oraz źródłami zasilania i ich rolą w wytwarzaniu i dystrybucji energii; typowymi uszkodzeniami i awariami urządzeń elektrycznych.

Treści kształcenia:

Podstawy elektrotechniki: wytwarzanie energii elektrycznej: diesel generatory, turbogeneratory, generatory wałowe, parametry i charakterystyki, układy wzbudzenia (ogólny podział), awaryjne źródła zasilania: akumulatory elektryczne, rodzaje akumulatorów, zasady eksploatacji akumulatorów, zastosowanie akumulatorów, ładowanie akumulatorów, agregaty awaryjne z awaryjną tablicą rozdzielczą, bilans elektroenergetyczny, wyznaczenie mocy zainstalowanej elektrowni i rodzaju źródeł energii, podział mocy zainstalowanej na jednostki, zasady ochrony przed porażeniem prądem, wrażliwość człowieka na prąd elektryczny, prądy i napięcia bezpieczne, sieci izolowane i uziemione, zasady uziemiania, kontrola stanu upływności sieci, zasady równoległej współpracy źródeł prądu, przygotowanie, uruchomienie, włączanie do pracy równoległej, zamiana prądnic, dystrybucja energii elektrycznej, instalacje napięcia powyżej 1 kV: przeznaczenie, parametry pracy, zabezpieczenia. Pomiary i dokumentacja stanu izolacji: materiały izolacyjne, klasy izolacji, stopień ochrony maszyn elektrycznych. Instalacje sygnalizacyjne i alarmowe. Zabezpieczenia silników i prądnic (ćwiczenia laboratoryjne): a) sprawdzanie działania przekaźnika termobimetalicznego, b) sprawdzanie i analiza działania bloku zabezpieczeń prądnicy synchronicznej, w tym zabezpieczeń nadmiarowo prądowych, zwarciovych i mocy zwrotnej, c) sprawdzanie i analiza działania wyzwalaczy pod- oraz nadprądowych w wyłącznikach zwarciovych. Typowe uszkodzenia i awarie urządzeń elektrycznych.

Efekty uczenia się:

Student zna: klasyfikację i podstawowe definicje urządzeń elektrycznych oraz warunki środowiskowe w jakich pracują; rolę, klasyfikację i przeznaczenie aparatów elektrycznych; przeznaczenie urządzeń elektrycznych, ich parametry eksploatacyjne, rozwiązania techniczne; budowę, zasadę działania, podstawowe układy rozdzielnic elektrycznych i kabli oraz ich znaczenie i miejsce w systemie elektroenergetycznym. Student umie właściwie dobierać elementy systemu elektroenergetycznego, właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem urządzeń elektrycznych.

B.16. ELEKTROENERGETYKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	12	12					24	16	40	1	0,5	1,5	Zo	O
Ogółem	12	12					24	16	40	1	0,5	1,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu elektroenergetyki oraz strukturą, budową i zasadą działania systemu elektroenergetycznego.

Treści kształcenia:

Elektroenergetyka: systemy elektroenergetyczne i rozdział energii elektrycznej, źródła energii, praca równoległa prądnic, układy synchronizacji prądnic, układy zabezpieczenia, układy regulacji napięcia, rozdzielnice energii elektrycznej i ich wyposażenie, kable i przewody elektryczne, wyłączniki, zabezpieczenia, sterowanie sekwencyjne odbiorników i związane z nim wyposażenie, przygotowanie, uruchomienie, synchronizacja i załączenie na szyny R.G. i obciążenie nowego generatora, budowa i właściwości instalacji napięcia powyżej 1 kV, instalacja oświetleniowa, zasilanie i oświetlenie awaryjne, instalacje i aparatura w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem. Instalacje napięcia powyżej 1 kV: technologia wysokich napięć, kable, aparatura łączeniowa i zabezpieczenia w instalacjach wysokiego napięcia, elementy energoelektroniczne wysokonapięciowe, bezpieczna obsługa instalacji wysokiego napięcia.

Efekty uczenia się:

Student zna: typy elektrowni; zasady napędu prądnic; stany charakterystyczne i konfiguracje systemu elektroenergetycznego; zasady pracy prądnic synchronicznych w układzie elektroenergetycznym; warunki pracy równoległej, warunki synchronizacji dokładnej, zgrubnej i samosynchronizacji; zasady regulacji napięć prądnic synchronicznych.

Student umie określić rodzaje zwarć, ich skutków oraz metody ograniczania ich występowania.

B.17. EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	12	2	10				24	16	40	1	0,5	1,5	Zo	O
Ogółem	12	2	10				24	16	40	1	0,5	1,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studentów z rodzajami schematów elektrycznych i elektronicznych, symbolami stosowanymi na schematach. Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa przy obsłudze urządzeń elektrycznych. Zapoznanie studentów z budową i obsługą przenośnej aparatury pomiarowej. Poznanie podstawowych zasad eksploatacji maszyn elektrycznych. Poznanie zasad eksploatacji zespołów prądowców. Poznanie zasad eksploatacji pozostałych urządzeń elektrycznych. Poznanie zasad eksploatacji awaryjnych źródeł zasilania. Poznanie wybiórczych układów zabezpieczeń przed przeciążeniem. Zapoznanie studentów z eksploatacją układów automatyki elektrowni.

Treści kształcenia:

Rodzaje schematów elektrycznych i elektronicznych, symbole stosowane na schematach, czytanie schematów. Przepisy instytucji klasyfikacyjnych w zakresie urządzeń elektrycznych. ISM Code - jego rola w kształtowaniu bezpiecznego środowiska pracy i ochronie środowiska naturalnego. Podstawowe przepisy i wymagania BHP. Zasady bezpieczeństwa przy obsłudze urządzeń elektrycznych. Możliwość porażenia prądem elektrycznym. Działanie prądu na organizm ludzki. Udzielanie pierwszej pomocy. Podział środków ochrony przeciwporażeniowej i zakres ich wykorzystania na statku. Przygotowanie stanowiska pracy i zasady bezpieczeństwa podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym do i powyżej 1kV. Budowa i obsługa przenośnej aparatury stosowanej: mierniki uniwersalne, omomierze, cęgi Dietza, oscyloskopy, mierniki kolejności faz, areometry itp. Eksploatacja maszyn elektrycznych: rozkonserwowanie maszyn nowych, przygotowanie do uruchomienia, rozruch, parametry pracy. Rodzaje niesprawności i uszkodzeń maszyn elektrycznych. Lokalizacja uszkodzeń i sposoby ich usuwania. Normy stanu rezystancji izolacji. Narzędzia do obsługi, konserwacji i remontu urządzeń elektrycznych. Bezpieczna eksploatacja zespołów prądowców. Typy napędu: głównego, pomocniczego i awaryjnego. Ogólna budowa zespołów prądowców. Ogólne zasady współpracy zespołów prądowców. Rozruch, wpięcie na szyny, wypięcie z szyn, odstawianie z ruchu. Systemy monitoringu i kontroli zespołów prądowców. Codzienna obsługa i działania remontowe. Działania prewencyjne, ograniczające występowanie uszkodzeń oraz działania po stwierdzeniu uszkodzeń lub nieprawidłowości w pracy zespołu prądowcowego. Bezpieczeństwo prac przy akumulatorach. Elektryczność statyczna i prądy pojemnościowe. Eksploatacja awaryjnych źródeł zasilania: awaryjne zespoły prądowcowe i ich tablice rozdzielcze; akumulatory elektryczne. Zasady eksploatacji akumulatorów. Wybiórczy układ zabezpieczeń przed przeciążeniem. Eksploatacja układów automatyki elektrowni.

Efekty uczenia się:

Student zna rodzaje schematów elektrycznych. Zna symbole stosowane na schematach. Potrafi czytać i analizować schematy elektryczne i elektroniczne. Student zna zasady bezpieczeństwa przy obsłudze urządzeń elektrycznych. Zna działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Zna zasady udzielania

pierwszej pomocy porażonym prądem elektrycznym. Student zna budowę i działanie przenośnej aparatury pomiarowej. Potrafi dokonywać pomiarów wielkości elektrycznych. Student zna zasady eksploatacji maszyn elektrycznych. Zna typowe niesprawności i uszkodzenia maszyn. Student zna budowę zespołów prądotwórczych. Potrafi przygotować do ruchu, uruchomić, obciążyć i odstawić zespół prądotwórczy. Zna systemy monitoringu i kontroli zespołów prądotwórczych. Student zna i potrafi bezpiecznie obsługiwać akumulatory i kondensatory dużej mocy. Student zna budowę i działanie awaryjnych zespołów prądotwórczych i ich tablic rozdzielczych. Student zna układy zabezpieczeń urządzeń elektrycznych przed przeciążeniami i potrafi je eksploatować. Student zna układy automatyki elektrowni oraz zasady ich eksploatacji.

B.18. ENERGOELEKTRONIKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	12	2	10				24	16	40	1	0,5	1,5	Zo	O
Ogółem	12	2	10				24	16	40	1	0,5	1,5		

Cel kształcenia:

Nabycie przez studenta wiedzy na tematy: podstawy elektroniki; elementy i układy energoelektroniczne oraz ich obsługa i wymiana; wpływ pracy urządzeń energoelektronicznych na zakłócenia w sieci elektrycznej; oprogramowanie układów sterowania urządzeń; układy sterowania: obsługa programowania cyfrowych układów sterowania urządzeń.

Treści kształcenia:

Podstawy elektroniki mocy: podstawowe półprzewodniki energoelektroniczne, dioda dużej mocy, tyrystor klasyczny (SCR), tranzystor bipolarny dużej mocy, tranzystor z bramką napięciową IGBT, tyrystor GTO, tyrystor MCT, symbole stosowane w schematach elektronicznych, zasady konstruowania obwodów elektronicznych mocy.

Elementy i układy energoelektroniczne, obsługa i wymiana: zasilacze, prostowniki niesterowane, stabilizatory, prostowniki sterowane, falowniki, sterowniki prądu przemiennego, przemienniki częstotliwości pośrednie i bezpośrednie cyklokonwertery.

Wpływ pracy urządzeń energoelektronicznych na zakłócenia w sieci elektrycznej.

Oprogramowanie układów sterowania urządzeń. Układy sterowania: obsługa oprogramowania cyfrowych układów sterowania urządzeń.

Efekty uczenia się:

Student potrafi: wykonać podstawowe prace warsztatowe w obszarze energoelektroniki; interpretować schematy energoelektroniczne; obsłużyć oprogramowanie cyfrowych układów sterowania urządzeń; zmierzyć charakterystyki podstawowych układów energoelektronicznych.

B.19. PNEUMATYKA I HYDRAULIKA SIŁOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	20	16					36	29	65	1,5	1	2,5	Zo	O
Ogółem	20	16					36	29	65	1,5	1	2,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie słuchaczy z zastosowaniem napędów hydraulicznych, jego rodzajami, zaletami i wadami. Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi elementami składowymi hydrauliki siłowej. Zapoznanie słuchaczy z regulacją prędkości ruchu hydraulicznych elementów wykonawczych. Zapoznanie studentów z doбором podstawowych parametrów napędu hydraulicznego. Zapoznanie studentów z przykładami rozwiązań instalacji hydrauliki.

Treści kształcenia:

Podstawowe wiadomości o hydraulice siłowej - rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych; zalety i wady napędów hydraulicznych. Podstawowe rodzaje napędowych zespołów hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w maszynach przemysłowych. Podstawowe elementy składowe instalacji hydrauliki siłowej i pneumatyki (przeznaczenie, symbole, budowa, zasada działania)– akumulatory ciśnienia, hydrauliczne i pneumatyczne urządzenia wykonawcze, zawory, rozdzielacze, filtry, uszczelnienia, przewody, połączenia, zbiorniki, oleje hydrauliczne. Pompy i silniki wielotłokowe (przeznaczenie, symbole, budowa, zasada działania)– pompy i silniki wielotłokowe osiowe o stałej wydajności lub chłonności; pompy i silniki wielotłokowe o zmiennej wydajności; pompy i silniki wielotłokowe promieniowe o stałej wydajności lub chłonności, pompy promieniowo-tłokowe o zmiennej wydajności; pompy łopatkowe; podstawowe obliczenia pomp i silników hydraulicznych wielotłokowych. Siłowniki (przeznaczenie, symbole, budowa, zasada działania)– siłowniki tłokowe; siłowniki nurnikowe; siłowniki teleskopowe; siłowniki obrotowe (wahadłowe); podstawowe obliczenia siłowników hydraulicznych i pneumatycznych. Regulacja prędkości ruchu elementów wykonawczych napędów hydraulicznych i pneumatycznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp. Dobór podstawowych parametrów napędu hydraulicznego i pneumatycznego - dobór ciśnienia; dobór prędkości obrotowej pompy; dobór prędkości przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego i powietrza w przewodach napędu pneumatycznego. Przykłady rozwiązań instalacji hydrauliki siłowej.

Efekty uczenia się:

Student ma podstawowe wiadomości o hydraulice siłowej i pneumatyce - zna: rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych i pneumatycznych; zalety i wady napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Student zna podstawowe elementy składowe instalacji hydrauliki siłowej – akumulatory ciśnienia, hydrauliczne urządzenia wykonawcze, zawory, rozdzielacze, filtry, uszczelnienia, przewody, połączenia, zbiorniki, oleje hydrauliczne, pompy i silniki wielotłokowe osiowe o stałej wydajności lub chłonności; pompy i silniki wielotłokowe o zmiennej wydajności; pompy i silniki wielotłokowe promieniowe o stałej wydajności lub chłonności, pompy promieniowo-tłokowe o zmiennej wydajności; pompy łopatkowe; siłowniki tłokowe; siłowniki nurnikowe; siłowniki teleskopowe; siłowniki obrotowe (wahadłowe). Student zna metody regulacji prędkości ruchu elementów

wykonawczych napędów hydraulicznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp. Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych parametrów napędów hydraulicznych, dobrać ciśnienie, prędkość obrotową pompy i prędkość przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego. Student zna budowę i zasadę działania przykładowych rozwiązań instalacji hydrauliki siłowej.

B.20. TECHNIKI CYFROWE I SIECI KOMPUTEROWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII	15						15	10	25	0,6	0,4	1	Zo	O
Ogółem	15						15	10	25	0,6	0,4	1		

Cel kształcenia:

Nabycie umiejętności stosowania elementów techniki cyfrowej, mikroprocesorowe oraz sieci komputerowych do opisu zjawisk i procesów pozwalających na rozwiązywanie problemów technicznych w mechanice. Nabycie umiejętności zastosowania technik komputerowych w procesach inżynierskich do praktycznego wykorzystania w mechanice. Nabycie umiejętności przekazywania komputerowej wiedzy technicznej współpracownikom i podwładnym w sposób prosty i zrozumiały oraz umiejętności formułowania i przekazywania wiedzy w zakresie swojej specjalizacji.

Treści kształcenia:

Wprowadzenie do techniki cyfrowej. Elementy techniki cyfrowej małej i średniej skali integracji. Elementy techniki cyfrowej wielkiej skali integracji. Elementy techniki mikroprocesorowej. System wejścia-wyjścia. Wprowadzenie do sieci komputerowych - architektura systemów sieciowych. Sieciowe systemy operacyjne. Bezpieczeństwo sieci komputerowych.

Efekty uczenia się:

Student nabywa umiejętności stosowania elementów techniki cyfrowej, mikroprocesorowe oraz sieci komputerowych do opisu zjawisk i procesów pozwalających na rozwiązywanie problemów technicznych w mechanice. Student poznaje zastosowanie technik komputerowych w procesach inżynierskich do praktycznego wykorzystania podstawowych zasad obsługi sprzętu komputerowego oraz nabywa wiedzę o podstawowych systemach operacyjnych. Student nabywa umiejętności przekazywania komputerowej wiedzy technicznej współpracownikom i podwładnym w sposób prosty i zrozumiały oraz potrafi formułować i przekazywać wiedzę i opinię w zakresie swojej specjalizacji.

B.21. STEROWNIKI PROGRAMOWALNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII	15	15					30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
Ogółem	15	15					30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: budową i zasadą działania sterowników programowalnych PLC; metodami i narzędziami do programowania sterowników PLC; sposobami instalacji i łączenia sterowników PLC; sposobami redundancji systemów sterowania opartych na sterownikach PLC; zasadami i narzędziami do wizualizacji procesów przemysłowych.

Wyrobienie u studenta umiejętności: projektowania struktury sterownika PLC do postawionego zadania; pisania programów drabinkowych sterujących pracą sterownika PLC; tworzenia aplikacji wizualizacji procesów przemysłowych.

Treści kształcenia:

Struktura sterownika PLC. Zasada działania sterownika PLC. Instalacja i łączenie sterowników PLC. Redundancja sterowników PLC. Sposoby programowania PLC. Zasady programowania drabinkowego. Konfigurowanie sterownika PLC. Programowanie drabinkowe. System wizualizacji, sterowania i nadzoru. Zasady projektowania aplikacji wizualizacyjnej. Nawigowanie w wybranym środowisku wizualizacyjnym. Tworzenie animacji. Bufory wykresów. Harmonogramy czasowe i zdarzeniowe. System alarmowania. Grupy zmiennych. Zabezpieczenia. Archiwizacja danych.

Efekty uczenia się:

Student zna: klasyfikację, budowę i zasadę działania sterowników programowalnych; metody, zasady i narzędzia do konfigurowania i programowania sterowników PLC; funkcje i budowę systemu wizualizacji, sterowania i nadzoru.

Student umie: konfigurować i programować sterowniki PLC przy zastosowaniu metody programowania drabinkowego; projektować i eksploatować aplikacje wizualizacji, sterowania i nadzoru przy użyciu wybranego programu narzędziowego, np. iFix.

c. Specjalność TECHNOLOGICZNE WSPARCIE PRODUKCJI OKRĘTÓW

B.5. KOMPUTEROWE WSPARCIE PRAC INŻYNIERSKICH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	30	4	8				42	8	50	1,7	0,3	2	Zo	O
Ogółem	30	4	8				42	8	50	1,7	0,3	2		

Cel kształcenia:

Zapoznać studenta z nowoczesnymi technologiami komputerowego wspomaganie projektowania inżynierskiego.

Treści kształcenia:

Zasady modelowania bryłowego. Podstawy modelowania krzywych i powierzchni. Zasady tworzenia projektowej dokumentacji w postaci cyfrowej. Podstawy obliczeń inżynierskich z wykorzystaniem zintegrowanych systemów obliczeniowych CAD/CAE.

Efekty uczenia się:

Student zna zasady modelowania bryłowego, zna podstawy modelowania krzywych i powierzchni, zna zasady tworzenia projektowej dokumentacji w postaci cyfrowej.

Umie posługiwać się wybranym systemem CAD oraz wykorzystać system CAD do realizacji podstawowych zadań projektowych.

B.6. OKRĘTOWE SILNIKI TŁOKOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych								niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie								
V	40		8				48	52	100	2,0	2,0	4	Zo	O	
VI	26		10				36	39	75	1,4	1,6	3	E	O	
Ogółem	66		18				84	91	175	3,4	3,6	7			

Cel kształcenia:

Nauczyć studenta: klasyfikacji silników spalinowych; zasady ich działania; teorii procesu roboczego; procesów: wymiany ładunku; doładowania, wytwarzania mieszaniny palnej; zapłonu i spalania mieszaniny paliwowo-powietrznej; energetycznych wskaźników pracy silnika; charakterystyk silników okrętowych; budowy, wykonania i materiałów podstawowych elementów kadłuba; budowy, wykonanie i materiały podstawowych elementów układu korbowo-tłokowego; budowy i działania zaworowego mechanizmu rozrządu; układu regulacji prędkości obrotowej spalinowego silnika tłokowego; instalacji zasilania paliwem; instalacji chłodzenia silnika; instalacji smarowania silnika; instalacji powietrza doładowującego: instalacji bezpieczeństwa; mechaniki układu korbowego; systemu rozruchu i sterowania pracą silnika; obciążenia cieplnego silnika; czynności obsługowych silnika spalinowego (napęd główny i pomocniczy); wybranych zagadnień eksploatacyjnych okrętowego spalinowego silnika tłokowego; awaryjnych stanów pracy silnika okrętowego; podstawowych czynnościach obsługowych silnika spalinowego tłokowego; regulatorów prędkości obrotowej spalinowych silników tłokowych; regulacji nastaw pomp wtryskowych oraz pomiaru i wyznaczania podstawowych wskaźników pracy silnika; typowych uszkodzeń i awarii okrętowych silników spalinowych oraz ich wpływu na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz okrętu/statku.

Treści kształcenia:

Zasada działania, klasyfikacja i ogólna budowa silników o zapłonie samoczynnym, wytwarzanie, zapłon i spalanie mieszaniny paliwowo-powietrznej, obiegi teoretyczne i porównawcze silników o zapłonie samoczynnym, obiegi rzeczywiste silników o zapłonie samoczynnym, wykresy indykatorowe, zasady interpretacji wykresów indykatorowych, czynniki wpływające na wykres indykatorowy, proces ładowanie (przebieg, parametry, ustawienie rozrządu, wpływ prędkości i obciążenia), sprężanie (przebieg, parametry), proces tworzenia mieszaniny palnej (rozpylenie paliwa, makro- i mikrostruktura strugi, parametry rozpylania paliwa, mieszanie z powietrzem i odparowanie), proces spalania (opóźnienie samozapłonu, fazy spalania, szybkość spalania, maksymalne ciśnienie spalania), wpływ przebiegu wtrysku i spalania na sprawność silnika, wpływ przebiegu wtrysku i spalania na skład spalin, toksyczne składniki spalin, wpływ parametrów paliwa na proces tworzenia mieszaniny paliwowo-powietrznej i spalanie, wpływ parametrów eksploatacyjnych na proces tworzenia mieszaniny paliwowo-powietrznej i spalanie, diagnostyka procesu wtrysku i spalania, proces rozprężanie (przebieg, parametry), proces wydechu (przebieg, fazy wydechu, parametry), podstawy procesów doładowania, cel i sposoby realizacji procesów doładowania, wykorzystanie energii spalin wylotowych: system pulsacyjny i stałociśnieniowy, parametry powietrza doładowującego, chłodzenie, wykraplanie pary wodnej, wpływ czynników eksploatacyjnych na parametry pracy układów doładowania, diagnostyka procesu doładowania, termodynamiczne podstawy procesu spalania, proces wtrysku paliwa, optymalizacja procesu rozpylania paliwa, definicje: momentu obrotowego, prędkości obrotowej, średniego ciśnienia indykowanego

i użytecznego, mocy indykowanej i użytecznej, sprawności indykowanej, mechanicznej i ogólnej, jednostkowego zużycia paliwa, metody pomiaru wskaźników energetycznych silnika na okręcie/statku, bilans cieplny i wykres Sankey'a silnika okrętowego, charakterystyki spalinowego silnika tłokowego w funkcji: prędkości obrotowej, obciążenia, regulacyjne, specjalne, metody wyznaczania, budowa, technologia wykonanie i materiały podstawowych elementów kadłuba: podstawa, skrzynia korbowa, blok cylindrowy, tuleja cylindrowa, głowica, śruby ściągowe, śruby fundamentowe, budowa, technologia wykonanie i materiały podstawowych elementów układu korbowo-tłokowego: tłoki, sworznie tłoka, pierścienie tłokowe, trzon tłoka, wodzik, korbowod, wał korbowy, łożyska układu korbowego, budowa i elementy zaworowego układu rozrządu: krzywka, popychacz, laska popychacza, dźwignia zaworowa, zespół zaworu grzybkowego ze sprężyną, budowa i elementy hydraulicznego układu napędu zaworu wylotowego, pojęcie luzu zaworowego i jego regulację, cel stosowania układ regulacji prędkości obrotowej spalinowego silnika tłokowego, typy, zasadę działania i budowę regulatorów prędkości obrotowej, zasadę działanie układu sterowanie prędkością obrotową silnika w warunkach eksploatacyjnych, wymagane właściwości paliwa okrętowego na dolocie do silnika (lepkość i czystość), budowa układu zasilania paliwem napędzanego mechanicznie i zasadę sterowania dawką paliwa, budowa i działanie pomp wtryskowych, budowa wtryskiwaczy, charakterystyka przewodów wysokociśnieniowych paliwa, budowa układu zasobnikowego zasilania paliwem i zasada sterowania dawką paliwa, zasada sterowania dawką paliwa w silnikach dwupaliwowych, cel chłodzenia elementów silnika i zadanie czynnika chłodzącego, parametry czynników chłodzących, funkcje oleju smarowego w silniku, budowa instalacji smarowania silnika, budowa i elementy składowe instalacji powietrza doładowującego, typy i budowa turbosprężarki, współpraca turbosprężarki z instalacją powietrza doładowania, warunki wystąpienia zjawiska pompowania turbosprężarki, sposoby zapobiegania i usuwania ich przyczyn, warunki pracy silnika z odłączoną turbosprężarką, instalację wykrywczą mgły olejowej, instalację gaszenia przestrzeni podtłokowej, równanie ruchu elementów układu korbowego, siły bezwładności w układzie korbowo-tłokowym i zasadę ich wyrównoważenia, przykłady wyrównoważenia sił i momentów bezwładności w silnikach wielocylindrowych, definicja nierównomierność biegu silnika, przyczyny niewyrównoważenia silnika, budowa i działanie koła zamachowego, drgania skrętne wału korbowego - zakresy rezonansu drgań skrętnych, tłumiki drgań skrętnych - budowa, działanie i zalecenia eksploatacyjne, zasady tworzenia momentu napędowego w czasie rozruchu pneumatycznego, działanie elementów w pneumatycznej instalacji rozruchu, działanie rozdzielacza i zaworu rozruchowego, zasady przesterowania wału korbowego w czasie rozruchu w dwóch kierunkach obrotów silnika (nawrotność), zabezpieczenia w systemie sterowania silnikiem, działanie układu sterowania podczas manewrowania silnikiem, obciążenia cieplne silnika, czynności obsługowe silnika spalinowego, wybrane zagadnienia eksploatacyjne okrętowego spalinowego silnika tłokowego: układ tłokowo-korbowy, układ wtryskowy, układ smarowania łożysk, układ smarowanie gładzi cylindrowej, układ rozruchowy i rozruchowo-nawrotny, układ doładowania, procedury postępowania w awaryjnych stanach pracy silnika okrętowego; typowe uszkodzenia i sytuacje awaryjne okrętowych silników spalinowych oraz ich wpływ na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz okrętu/statku.

Efekty uczenia się:

W wyniku realizacji treści programowych student potrafi: wykonać podstawowe czynności obsługowe silnika spalinowego tłokowego: przygotowanie instalacji obsługujących silnik i silnika do ruchu, uruchomienie silnika, regulacja parametrów pracy silnika, nadzór w czasie pracy, odczyty parametrów i interpretacja, zatrzymanie silnika; dokonać podstawowych nastaw regulatorów silników głównych i pomocniczych; dokonać nastaw pomp wtryskowych; dokonać oceny stanu technicznego wtryskiwaczy; zmierzyć lub wyznaczyć i zinterpretować podstawowe wskaźniki energetyczne silnika; wykonać przebieg procesu sprężania i spalania w funkcji kąta obrotu wału korbowego oraz wyznaczyć: ciśnienie sprężania, ciśnienie maksymalne spalania, średnie ciśnienie indykowane i użyteczne, mocy indykowaną i użyteczną, moment obrotowy na wale śrubowym, zużycie paliwa, jednostkowe zużycie paliwa, sprawność ogólną silnika; właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem okrętowych silników spalinowych.

B.7. SIŁOWNIE OKRĘTOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	24	12					36	67	103	1,4	2,6	4,0	Zo	O
VII	20	14					34	28	62	1,4	1,1	2,5	E	O
Ogółem	44	26					70	95	165	2,8	3,7	6,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z ogólną charakterystyką siłowni okrętowych; budową i eksploatacją podstawowych instalacji okrętu/statku i siłowni; instalacją chłodzenia tłoków silników wodą słodką; instalacją chłodzenia wody morskiej; centralną instalacją chłodzenia; instalacją paliwową w tym wymagania norm i wytwórców silników dotyczące paliw okrętowych oraz wpływ własności paliw na budowę i eksploatację całego systemu; instalacją transportową paliwa; instalacją oczyszczania paliwa; instalacją zasilania paliwem silników; instalacją transportu i poboru olejów smarowych; instalacją oczyszczania smarowych olejów silnikowych; instalacją obiegową smarowania silników tłokowych; instalacją smarowania tulei cylindrowych; instalacją obiegową smarowania przekładni, turbosprężarek, wałów śrubowych i pośrednich; instalacją parowo-wodną pomocniczą; instalacją utylizacji energii strat cieplnych; instalacją spalin wylotowych silników i kotłów; instalacją zęzową; instalacją balastową; instalacją sprężonego powietrza; instalacją wody słodkiej. Zapoznanie z rodzajami napędów głównych okrętów/statków w tym z oporami kadłuba okrętu/statku i okrętowymi pędnikami śrubowymi. Zapoznanie z układami napędowymi w tym: nadzór i obsługa tłokowych silników spalinowych napędowych w czasie pracy; czynniki eksploatacyjne wpływające na zużycie paliwa w siłowni okrętowej; planowanie zapasów niezbędnego paliwa, olejów smarowych, wody i innych czynników eksploatacyjnych siłowni i okrętu/statku; planowanie przeglądów i sprawdzeń wszystkich silników i urządzeń okrętu/statku; opracowanie bieżącej dokumentacji eksploatacyjnej okrętu/statku: raporty, rozliczenia paliwowe, specyfikacje serwisowe i remontowe; wpływ warunków pływania na zdolność i aktywność człowieka; podstawowe pojęcia diagnostyki technicznej (struktura obiektu, parametry struktury, parametry pracy, parametry diagnostyczne, stan sprawności, niesprawności, zdatności i niezdatności); modele diagnostyczne (analityczne, funkcjonalne, topologiczne); metody diagnostyczne (parametryczna, wibroakustyczna, zanieczyszczeniowa); diagnostyka okrętowego silnika spalinowego: ocena obciążenia mechanicznego i cieplnego grupy tłokowo-cylindrowej, ocena szczelności komory spalania, ocena warunków współpracy tłoka i tulei, ocena zużycia tulei cylindrowej, ocena stanu pierścieni tłokowych; diagnostyka układu doładowania: ocena stanu filtra powietrza, ocena stanu sprężarki powietrza, ocena stanu chłodnicy powietrza, ocena stanu turbodoładowarki; diagnostyka procesu wtrysku paliwa i ocena procesu spalania; diagnostyka łożysk, pomiary temperatury łożysk i trajektorii czopa; diagnostyka kotłów i turbin; diagnostyka pomp i urządzeń hydraulicznych; stosowane systemy diagnostyczne – przegląd.

Treści kształcenia:

Ogólna charakterystyka siłowni okrętowych: a) pojęcie siłowni okrętowej, klasyfikacja i typy siłowni, budowa siłowni, układu napędowego i elektrowni okrętowej, b) bilans energetyczny siłowni okrętowej; układy energetyczne, sprawność energetyczna siłowni i możliwości jej zwiększenia, sprawność ogólna napędu głównego i jej części składowe. Budowa i eksploatacja podstawowych instalacji okrętu/statku i siłowni: a) instalacje chłodzenia silników: – chłodzenie cylindrów, układy chłodzenia cylindrów silników

wolnoobrotowych i średnioobrotowych, grzanie silnika, odpowietrzanie systemu, wpływ wyparownika na eksploatację systemu, – parametry ruchowe systemu i ich regulowanie, – instalacja chłodzenia cylindrów z ciśnieniowym zbiornikiem wyrównawczym, – kontrola i uzdatnienie wody, czyszczenie instalacji, b) instalacje chłodzenia tłoków silników wodą słodką: – zalety i wady wody słodkiej jako czynnika chłodzącego tłoki, – schemat podstawowy instalacji, jej elementy składowe i ich eksploatacja, c) instalacje chłodzenia wody morskiej: – ogólna charakterystyka, – połączenia szeregowo, równoległe i mieszane elementów chłodzonych, – parametry eksploatacyjne systemu, regulacja parametrów, zapobieganie korozji, erozji i osadom, d) centralne instalacje chłodzenia: – zalety i wady instalacji centralnych, – układy podstawowe instalacji centralnych, – metody optymalizowania, parametry eksploatacyjne i regulacja instalacji, e) instalacje paliwowe; wymagania norm i wytwórców silników dotyczące paliw okrętowych oraz wpływ własności paliw na budowę i eksploatację całego systemu, f) instalacje transportowe paliwa: – podstawowe funkcje instalacji; pobieranie, przechowywanie i zdawanie, – zasady transportu i bunkrowania, – zabezpieczenia przed wylewami, – przechowywanie, zdawanie i utylizacja odpadów paliwowych, g) instalacje oczyszczania paliwa: – czynniki decydujące o prawidłowym oczyszczaniu paliwa w wirówkach i filtrach i ich wpływ na budowę i eksploatację systemu oczyszczania, – eksploatacja wybranych elementów instalacji; zbiorników osadowych, wirówek i filtrów, – zastosowanie niekonwencjonalnych metod oczyszczania i uzdatniania paliwa; dekantery, homogenizatory, filtry niepełnoprzepływowe, dodatki do paliw, – współczesny układ oczyszczania, h) instalacje zasilania paliwem silników: – układ atmosferyczny – konwencjonalny i ciśnieniowy dla paliw destylowanych i pozostałościowych, – stosowanie systemu regulacji ciśnienia, budowa i eksploatacja wybranych elementów układu, – rola zbiornika zwrotnego i odpowietrzenia, – podgrzewanie i regulacja lepkości paliwa przed silnikiem, – filtrowanie paliwa w układzie zasilającym, – instalacje jednopaliwowe, i) instalacje transportu i poboru olejów smarowych, j) instalacje oczyszczania smarowych olejów silnikowych: – eksploatacja wirówek oraz filtrów, – dobór optymalnej wydajności wirówki i krotności wirowania oleju obiegowego przy wirowaniu ciągłym i okresowym, – filtrowanie niepełnoprzepływowe, – współczesny system oczyszczania oleju obiegowego, k) instalacje obiegowe smarowania silników tłokowych: – elementy składowe instalacji ich budowa i eksploatacja; zbiorniki i pompy obiegowe, chłodnice, filtry oraz zawory. – zasady postępowania w przypadku zanieczyszczenia oleju smarowego, l) instalacje smarowania tulei cylindrowych, m) instalacje obiegowe smarowania; przekładni, turbosprężarek, wałów śrubowych i pośrednich, n) instalacje parowo- wodne pomocnicze: – schemat podstawowy instalacji parowej i jej budowa, – konwencjonalna instalacja parowo-wodna (na parę nasyconą suchą), odbiory pary wodnej, bilans parowy okrętu/statku, czynniki wpływające na wydajność kotła utylizacyjnego oraz regulacja jego wydajności, – połączenia kotła opalanego paliwem z kotłem utylizacyjnym, – schemat podstawowy instalacji skroplinowej, – elementy instalacji; zawory skroplinowe, kontrola przepływu, zbiorniki obserwacyjne skroplin, chłodnice skroplin, skraplacz nadmiarowy, – schemat podstawowy instalacji zasilającej, – elementy instalacji; skrzynia cieplna, zbiorniki zapasowe wody kotłowej, pompy zasilające, kontrola i uzdatnianie wody, regulacja zasilania, – zasady eksploatacji instalacji parowo-wodnej; rozruch instalacji, kontrola w trakcie ruchu, odstawianie, konserwacja i czyszczenie, o) instalacje utylizacji energii strat ciepłych: – czynniki wpływające na celowość zastosowania utylizacji strat energii, – źródła strat energii i możliwości ich wykorzystania, – wpływ rozwiązania systemu na możliwości pokrycia potrzeb energetycznych siłowni, – schematy podstawowe systemów parowo-wodnych jedno- i dwuciśnieniowych, – systemy zintegrowane, parametry pracy systemów, podgrzewanie wody zasilającej i przegrzewanie pary, p) instalacje spalin wylotowych silników i kotłów: – schematy podstawowe instalacji oraz charakterystyka podstawowych elementów, – schematy blokowe i działanie instalacji silników, kotłów opalanych oraz spalarek, – wymagania stawiane instalacji, – wykorzystanie spalin wylotowych do wytwarzania pary, – zasady eksploatacji i wpływ stanu technicznego instalacji na pracę silników okrętowych i kotłów. – emisja spalin przez urządzenia okrętowe; podstawowe uwarunkowania powstawania związków toksycznych spalin wylotowych, – charakterystyka składników toksycznych spalin, – możliwości zmniejszania emisji w silnikach okrętowych, – wymagania techniczne dotyczące emisji spalin, – sposoby i rozwiązania konstrukcyjne instalacji obróbki spalin z silników i kotłów okrętowych, – zagadnienia techniczne wymogów ograniczenia emisji spalin i certyfikacji silników w tym zakresie, q) instalacje zęzowe: – schematy ideowe, – wymagania stawiane instalacji, – zabezpieczenia przed zalaniem pomieszczeń okrętu/statku, – rozmieszczenie studzienek zęzowych, koszy ssących i osadników oraz ich połączenia z magistralą zęzową i pompami zęzowymi, –

awaryjne ssanie zęz siłowni, – gromadzenie i postępowanie ze ściekami zaolejonymi, – odolejanie wód zęzowych, – gromadzenie i usuwanie ścieków z siłowni, resztkowanie zęz i zbiorników, r) instalacje balastowe: – schemat podstawowy systemu – wymagania stawiane instalacji, – eksploatacja pomp balastowych i zaworów, – zasady pompowania i resztkowania zbiorników balastowych, – instalacje automatycznego balastowania; zasada działania i obsługa, s) instalacja sprężonego powietrza: – schemat podstawowy systemu, – odbiory okrętowe sprężonego powietrza, – zapotrzebowanie powietrza na rozruch, przesterowanie i hamowanie silników okrętowych, – budowa i eksploatacja zbiorników głównych i pomocniczych powietrza, sprężarek głównych, awaryjnych i pomocniczych, – sterowanie innymi systemami i ich eksploatacja, t) instalacje wody słodkiej: – wymagania stawiane wodzie sanitarnej; do picia oraz wodzie do higieny osobistej, – zapotrzebowanie na wodę do picia, higieny osobistej oraz do celów gospodarczych, – pobieranie, przechowywanie i uzdatnianie wody sanitarnej i pitnej, – wykorzystanie wody wytworzonej w wyparownikach do celów sanitarnych, – schematy podstawowe systemów sanitarnych wody dopływającej, ich budowa i eksploatacja, – wymagania stawiane wodzie technicznej. Napęd główny okrętów/statków: a) opór kadłuba okrętu/statku b) okrętowe pędniki śrubowe: – charakterystyki obrotowe i hydrodynamiczne śrub, – sprawności: śruby i kadłuba, – współpraca śruby z kadłubem okrętu/statku, – kawitacja, – siła naporu i moc zapotrzebowana napędu, c) układy napędowe: – silniki napędów głównych i pomocniczych, rodzaje i charakterystyki podstawowe, – przegląd współczesnych układów napędowych głównych, – pojęcie osiąarów znamionowych silnika, – podstawy doboru silników napędu głównego, – deklarowane pola obciarów silników, – ograniczenia eksploatacyjne minimalnych i maksymalnych obciarów silników, czynniki eksploatacyjne wpływające na te ograniczenia, dopuszczalne przeciążenia silników głównych, – podstawy współpracy silnika, śruby i kadłuba w stanach ustalonych i przejściowych, w różnych warunkach pływania, – charakterystyki napędowe okrętu/statku, – dopasowanie układu silnik łokowy – śruba stała, – rezerwy konstrukcyjne mocy silnika i prędkości obrotowej silnika w układzie bezpośrednim napędu śruby, – dobór obciaru użytecznego silnika, – praca układu napędowego przy manewrowaniu – krzywe Robinsona, – sprawność napędowa, możliwości poprawy współpracy układu silnik – śruba, – układy przekładniowe, wpływ stopnia przełożenia na eksploatację układu, – układy ze śrubą nastawną, – pole współpracy układu silnik łokowy – śruba nastawna, – charakterystyka optymalnej sprawności układu napędowego ze śrubą nastawną i wpływ warunków pływania na przebieg tej charakterystyki, – współczesne rozwiązania układów napędowych z prądnicami wałowymi i sposoby ich eksploatacji, – zasady eksploatacji układów PTO i PTI, – zasady eksploatacji turbogeneratorów, – próby morskie, próby na uwięzi, sposób prowadzenia i ocena wyników, – ocena doboru układu silnik – śruba na podstawie prób morskich i prognozy modelowej, wpływ doboru tego układu na jego eksploatację, – awarie silników napędu głównego, zasady postępowania. Nadzór i obsługiwanie łokowych silników spalinowych napędowych w czasie pracy: a) metodyka prowadzenia nadzoru eksploatacyjnego, b) „statyczna” i „dynamiczna” praca silników – cechy charakterystyczne, c) parametry i wskaźniki pracy silników: – metody oceny zbioru wartości parametrów pracy silnika, – indykowanie silników – sposoby realizowania i wykorzystania przebiegów indykatorowych w bieżącej eksploatacji silników, – wyznaczanie wskaźników pracy silnika; średniego ciśnienia indykowanego i efektywnego, mocy indykowanej oraz użytecznej, jednostkowego zużycia paliwa i oleju cylindrowego, emisji składników spalin, d) pola pracy silników głównych, e) ograniczenia eksploatacyjne minimalnych i maksymalnych obciarów silników, f) czynniki eksploatacyjne wpływające na ograniczenia, dopuszczalne przeciążenia silników głównych. Czynniki eksploatacyjne wpływające na zużycie paliwa w siłowni okrętowej: a) siłownia, b) okręt/statek. Wpływ warunków pływania na zdolność i aktywność człowieka. Podstawowe pojęcia diagnostyki technicznej (struktura obiektu, parametry struktury, parametry pracy, parametry diagnostyczne, stan sprawności, niesprawności, zdatności i niezdatności). Modele diagnostyczne: (analityczne, funkcjonalne, topologiczne. Metody diagnostyczne: (parametryczna, wibroakustyczna, zanieczyszczeniowa). Diagnostyka okrętowego silnika spalinowego. Ocena obciaru mechanicznego i cieplnego grupy łokowo-cylindrowej, ocena szczelności komory spalania, ocena warunków współpracy łoka i tulei, ocena zużycia tulei cylindrowej, ocena stanu pierścieni łokowych. Diagnostyka układu doładowania, ocena stanu filtra powietrza, ocena stanu sprężarki powietrza, ocena stanu chłodziwy powietrza, ocena stanu turbodoładowarki. Diagnostyka procesu wtrysku paliwa i ocena procesu spalania. Diagnostyka łoków, pomiary temperatury łoków i trajektorii czopa. Diagnostyka kotłów i turbin parowych. Diagnostyka pomp i urządzeń hydraulicznych. Stosowane systemy diagnostyczne – przegląd. Ogólna charakterystyka siłowni okrętowych: a) pojęcie siłowni okrętowej, klasyfikacja i typy

siłowni, budowa siłowni, układu napędowego i elektrowni okrętowej, b) bilans energetyczny siłowni okrętowej; układy energetyczne, sprawność energetyczna siłowni i możliwości jej zwiększenia, sprawność ogólna napędu głównego i jej części składowe. Obliczanie i dobór poszczególnych elementów wybranej instalacji siłownianej lub ogólnokrętowej Obliczanie mocy i dobór silnika głównego Planowanie zapasów niezbędnego paliwa, olejów smarowych, wody i innych czynników eksploatacyjnych siłowni i okrętu/statku. Planowanie przeglądów i sprawdzeń wszystkich silników i urządzeń okrętu/statku. Opracowanie bieżącej dokumentacji eksploatacyjnej okrętu/statku: raporty, rozliczenia paliwowe, specyfikacje serwisowe i remontowe.

Efekty uczenia się:

Po zrealizowaniu zagadnień z przedmiotu siłownie okrętowe student potrafi: interpretować schematy siłowni okrętowej; odczytać parametry pracy poszczególnych instalacji, mechanizmów i urządzeń siłowni; prowadzić dziennik maszynowy; lokalizować niesprawności poszczególnych instalacji, mechanizmów i urządzeń siłowni; podejmować prawidłowe decyzje eksploatacyjne; określać elementy składowe siłowni okrętowej z wyszczególnieniem elementów głównego układu napędowego i elektrowni okrętowej oraz mechanizmów pomocniczych siłowni; przygotować do pracy, uruchomić, nadzorować w czasie pracy oraz odstawić (wyłączyć z działania):

- podstawowe i pomocnicze instalacje okrętu/statku i siłowni okrętowej;
- instalację wody morskiej, wody słodkiej, centralną instalację chłodzenia, chłodzenia silników głównych i pomocniczych;
- instalację paliwową z wyszczególnieniem transportu, przechowywania, oczyszczania i zasilania paliwem silników i kotłów okrętowych;
- instalację oleju smarowego z wyszczególnieniem transportu, przechowywania, oczyszczania oleju smarowego dla poszczególnych urządzeń siłowni okrętowej;
- instalację pomocniczą grzewczą: parowo-wodną oraz oleju termicznego;
- instalację sprężonego powietrza oraz spalin wylotowych silników i kotłów;
- instalację zęzową i balastową, bezpiecznie wykonać operacje balastowe.

Potrafi ocenić bieżące zmiany oporu kadłuba i prowadzić właściwą dokumentację w tym zakresie; prowadzić bieżącą ocenę jakości współpracy silnika napędu głównego i pędnika oraz eksploatację silników napędowych okrętu/statku; dostosować bieżące osiągi silników do warunków pracy wynikających ze zmiennych stref pływania okrętu/statków; właściwości paliwa i stanu technicznego silnika oraz instalacji obsługujących; planować w sposób optymalny zapasy niezbędnego paliwa, olejów smarowych, wody i innych czynników eksploatacyjnych siłowni i okrętu/statku; planować właściwe przeglądy i sprawdzenia wszystkich silników i urządzeń; eksploatować silniki napędowe i inne urządzenia okrętu/statku w warunkach szczególnych – przeciążenia, trudne warunki pogodowe; opracować bieżącą dokumentację eksploatacyjną: raporty, rozliczenia paliwowe, specyfikacje serwisowe i remontowe; właściwie stosować zalecenia techniczne dotyczące zakresów prędkości obrotowych - rezonansowych silników napędowych; przygotować do uruchomienia wszystkie niezbędne instalacje obsługujące silniki napędowe; stosować procedury uruchomienia, nadzoru w czasie pracy oraz odstawiania wszystkich instalacji obsługujących silniki napędowe; uruchamiać system zasilania elektrycznego okrętu/statku: agregaty prądotwórcze awaryjne, główne, zasilanie z łądu; konfigurować sieć energetyczną okrętu/statku w celu uzyskania bezpiecznej i dostosowanej do warunków pływania sprawności; przygotować do rozruchu silniki napędu głównego i pomocniczego; przeprowadzić rozruch silników, utrzymywać nadzór w czasie pracy i odstawiać zgodnie w wymogami bezpieczeństwa i eksploatacji; prawidłowo realizować procedury diagnostyczne dla silników napędowych w oparciu o dostępne wyposażenie okrętu/statku i siłowni; stosować procedury postępowania ze ściekami i odpadami ropopochodnymi; wykorzystać możliwości optymalizacji zużycia energii dzięki wykorzystaniu urządzeń i systemów utylizacji; eksploatować urządzenia ograniczenia emisji składników szkodliwych spalin; stosować procedury postępowania w przypadku awarii silników napędowych oraz innych istotnych urządzeń i systemów funkcjonalnych okrętu/statku; eksploatować instalacje, mechanizmy i urządzenia siłowni w warunkach:

a) ograniczonej zdatności głównego układu napędowego okrętu/statku, silników pomocniczych i innych ważnych układów funkcjonalnych instalacji,

b) awarii układów funkcjonalnych silników napędowych głównych i pomocniczych,

- c) ograniczeń mocy użytecznej silników napędowych w różnych warunkach i sytuacjach eksploatacyjnych,
- d) eksploatacji siłowni okrętowej w warunkach klimatycznych szczególnie odbiegających od przeciętnych.

B.8. TECHNOLOGIA PRODUKCJI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII	22	22					44	6	50	1,8	0,2	2	Zo	O
Ogółem	22	22					44	6	50	1,8	0,2	2		

Cel kształcenia:

Przedmiot ma przybliżyć i pomóc zrozumieć podstawowe pojęcia i kategorie z zakresu projektowania procesów technologicznych Zapoznać studenta z procesem projektowania procesów technologicznych. Zapoznanie studenta z danymi wejściowymi do procesu technologicznego - dokumentację technologiczną i sposobem przygotowania do procesu produkcyjnego. Zaznajomienie studenta z metodami projektowania procesów technologicznych i strukturę procesu technologicznego. Zrozumienie konieczności pracy w zespołach.

Treści kształcenia:

Fazy projektowania procesów technologicznych, strukturę procesu produkcyjnego, podstawowe kierunki działania w dziedzinie wytwarzania oraz dane wejściowe do procesu technologicznego - dokumentację technologiczną. Tworzenie podstawowej karty technologicznej oraz kolejność ich opracowania - rodzaje półfabrykatów i warunki ich doboru oraz sposoby przygotowania do procesu produkcyjnego. Technologiczność konstrukcji, metody projektowania procesów technologicznych i strukturę procesu technologicznego - klasyfikacja części - projektowanie procesów technologicznych części maszyn. Projektowanie procesów technologicznych mających na celu uzyskanie żądanych kształtów, wymiarów i właściwości przedmiotów pracy lub ustalenie wzajemnych położeń części lub zespołów w wyrobie. Uszeregowanie prac związanych z projektowaniem procesu technologicznego analiza danych wejściowych (konstrukcyjnych i technologicznych), wybór półfabrykatu, sposobu jego wykonania, określenie naddatków na obróbkę, określenie wstępnego planu operacyjnego wybór baz obróbkowych, opracowanie operacji technologicznych: wybór środków technologicznych (obrabiarek i pomocy warsztatowych)określenie naddatków i wymiarów obróbkowych, określenie liczby i kolejności przejść, wybór parametrów obróbki określenie normy czasu dla poszczególnych operacji, liczby obrabiarek i robotników potrzebnych do realizacji procesu. Analiza ekonomiczna procesu technologicznego. Ostateczne opracowanie planu operacyjnego wykonanie dokumentacji technologicznej.

Efekty uczenia się:

Student zna podstawową terminologię procesów technologicznych. Rozumie znaczenie procesu technologicznego. Zna zasady projektowania procesów technologicznych.

Student umie określić ramowy proces technologiczny dla wybranego założenia produkcyjnego, dokonać analizy i korekty wg zmiany założeń, korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (literatury podstawowej).

B.9. MASZYNY I URZĄDZENIA OKRĘTOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych								niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie								
V	36		12				48	77	125	2	3	5	Zo	O	
VI	36		12				48	77	125	2	3	5	E	O	
Ogółem	72		24				96	154	250	4	6	10			

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: przeznaczeniem, niesprawnościami i obsługą mechanizmów siłowni okrętowych; budową, zasadą działania oraz parametrami pomp i układów pompowych i sprężarek okrętowych; urządzeniami do oczyszczania paliw i olejów; istotą procesu oczyszczania w wirówce bębnowej; budową i zasadą działania filtrów i okrętowych urządzeń oczyszczających; budową, zasadą działania oraz zjawiskami zachodzącymi w okrętowych wymiennikach ciepła; podstawami teoretycznymi oraz przykładowymi rozwiązaniami instalacji okrętowych systemów hydrauliki siłowej; okrętowymi urządzeniami pokładowymi; zjawiskami związanymi ze sterowaniem jednostką pływającą oraz budową i obsługą urządzeń sterowych; budową, zasadą działania oraz systemami sterowania śrub nastawnych; budową urządzeń pokładowych sterowanych hydraulicznie: typowymi uszkodzeniami i awariami maszyn i urządzeń okrętowych oraz ich wpływem na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz okrętu/statku.

Wyrobienie inżynierskich umiejętności prawidłowej obsługi oraz oceny stanu technicznego mechanizmów siłowni okrętowej.

Treści kształcenia:

Układy pompowe. Pompy. Wpływ czynników eksploatacyjnych na charakterystyki pomp. Strumienice. Sprężarki. Urządzenia do oczyszczania paliw i olejów. Instalacje i urządzenia do regulacji lepkości paliwa przed silnikiem. Wymienniki ciepła. Urządzenia do uzyskiwania wody słodkiej z wody morskiej. Hydrauliczne instalacje okrętowe. Urządzenia sterowe okrętu/statku. Zasada działania i budowa sterów strumieniowych i aktywnych. Śruby nastawne. Urządzenia kotwiczne. Instalacje otwierania i zamykania pokryw luków ładowni. Instalacje hydrauliczne drzwi wodoszczelnych. Urządzenia przeładunkowe. Stabilizatory przechyłów. Windy łodziowe. Linie wałów. Współpraca pompy wirowej z układem pompowym. Pomiar wydajności tłokowej sprężarki powietrza rozruchowego. Wirówka paliwa. Wirowanie paliwa. Regulacja lepkości paliwa. Typowe uszkodzenia i awarie maszyn i urządzeń okrętowych oraz ich wpływ na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz okrętu/statku.

Efekty uczenia się:

Student zna: budowę, konstrukcję i zasadę pracy oraz podstawowe parametry, wskaźniki i charakterystyki pracy okrętowych maszyn i urządzeń pomocniczych; zasady doboru do pracy układowej urządzeń pomocniczych różnych typów i typoszeregów.

Student umie: identyfikować poszczególne maszyny i urządzenia okrętowe; wykonać analizę własności energetycznych sprężarek wyporowych, pomp, wymienników ciepła, wirówek, wciągarek oraz napędów hydraulicznych; posługiwać się okrętową dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń pomocniczych; na podstawie parametrów i wskaźników pracy określać stan techniczny maszyn i urządzeń pomocniczych; właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem maszyn i urządzeń okrętowych.

B.10. AUTOMATYKA OKRĘTOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	28	2	8				38	12	50	1,5	0,5	2,0	Zo	O
VI	18	2		4			24	26	50	1,0	1,0	2,0	Zo	O
Ogółem	46	4	8	4			62	38	100	2,5	1,5	4		

Cel kształcenia:

Student nabywa wiedzę na tematy: struktura układu sterowania i regulacji, podstawowe człony; przetworniki pomiarowe stosowane w systemach automatyki okrętowej; transmisje sygnałów; regulatory typu PID – pełnione funkcje, dobór nastaw; ustawniki pozycyjne; oznaczenia symboli automatyki stosowane na schematach okrętowych, diagramy przedstawiające działanie układów sterowania i regulacji automatycznej; układy sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi napędzającymi śruby okrętowe o skoku stałym; układy sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi napędzającymi śruby okrętowe o skoku nastawnym; zintegrowane systemy sterowania procesami wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej na okręcie/statku, parametry statyczne i dynamiczne charakteryzujące jakość procesu wytwarzania energii elektrycznej; budowa i działanie systemów sterowania wybranych instalacji okrętowych; komputerowe systemy sterowania oraz ich kontrola działania (testowanie); komputerowe systemy sygnalizacyjno-alarmowe oraz ich kontrola działania (testowanie); sterowniki PLC stosowane w systemach okrętowych; systemy sterowania urządzeniami przeładunkowymi.

Treści kształcenia:

Struktura układu sterowania i regulacji, podstawowe człony. Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach automatyki okrętowej. Transmisje sygnałów. Podstawowe człony automatyki oraz ich charakterystyki: a) człony proporcjonalne i ich przykłady, b) człony inercyjne i ich przykłady, c) człony oscylacyjne i ich przykłady, d) człony różniczkujące i ich przykłady, e) charakterystyki statyczne i dynamiczne. Regulatory typu PID – pełnione funkcje, dobór nastaw. Ustawniki pozycyjne. Oznaczenia symboli automatyki stosowane na schematach okrętowych, diagramy przedstawiające działanie układów sterowania i regulacji automatycznej. Układy sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi napędzającymi śruby okrętowe o skoku stałym. Układy sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi napędzającymi śruby okrętowe o skoku nastawnym. Zintegrowane systemy sterowania procesami wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej na okręcie/statku, parametry statyczne i dynamiczne charakteryzujące jakość procesu wytwarzania energii elektrycznej. Budowa i działanie systemów sterowania wybranych instalacji okrętowych: a) wytwarzania pary, b) lepkości paliwa, c) sprężarek i pomp, d) odolejaczy, e) oczyszczalni ścieków. Komputerowe systemy sterowania oraz ich kontrola działania (testowanie). Komputerowe systemy sygnalizacyjno-alarmowe oraz ich kontrola działania (testowanie). Sterowniki PLC stosowane w systemach okrętowych. Systemy sterowania urządzeniami przeładunkowymi.

Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach automatyki okrętowej (ćwiczenia laboratoryjne). Regulatory typu PID – dobór nastaw (ćwiczenia laboratoryjne). Ustawniki pozycyjne (ćwiczenia laboratoryjne). Budowa i działanie systemów sterowania wybranych instalacji okrętowych (ćwiczenia laboratoryjne): a) wytwarzania pary, b) lepkości paliwa, c) sprężarek i pomp, d) odolejaczy, e) oczyszczalni ścieków. Sterowniki PLC stosowane w systemach okrętowych (ćwiczenia laboratoryjne).

Efekty uczenia się:

Student potrafi: interpretować podstawowe schematy układów automatyki: sterowanie pracą pomp, automatyki kotła, silników głównych; dobrać nastawy regulatorów typu PID w systemach okrętowych; ocenić nieprawidłowe działanie systemu automatyki i lokalizować przyczyny; podjąć racjonalne działania w kierunku naprawy systemu; zidentyfikować elementy struktury układu regulacji, np.: prędkości obrotowej SG, temperatury w obiegach pomocniczych SG, lepkości paliwa, itd.; obsługiwać regulatory elektroniczne, pneumatyczne i hydrauliczne; sprawdzić prawidłowe działanie systemów pomiarowo-kontrolno-alarmowych oraz układów regulacji automatycznej i ich zabezpieczeń; korzystać z dokumentacji technicznej układów automatyki; ocenić prawidłowość działania systemu automatyki sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi; ocenić prawidłowość działania systemu automatyki sterowania procesami wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej na okręcie/statku.

B.11. TURBINY OKRĘTOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	18	9	3				30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
VI	18	9	3				30	33	63	1,2	1,3	2,5	F	O
Ogółem	36	18	6				60	53	113	2,4	2,1	4,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: wykorzystaniem, budową i zasadą pracy silników turbinowych; teoretycznymi podstawami pracy turbinowych silników spalinowych; budową i zasadą działania sprężarek, komór spalania oraz turbin turbinowych silników spalinowych; metodami obliczania parametrów geometrycznych i termogazodynamicznych poszczególnych podzespołów turbinowego silnika spalinowego; charakterystykami okrętowych turbinowych silników spalinowych; instalacjami oraz podstawami eksploatacji okrętowych turbinowych silników spalinowych; typowymi uszkodzeniami i awariami okrętowych turbinowych silników spalinowych oraz ich wpływem na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz okrętu/statku.

Treści kształcenia:

Zajęcia wprowadzające. Wykorzystanie turbinowych silników spalinowych. Budowa i zasada pracy turbinowego silnika spalinowego. Porównawczy obieg prosty turbinowego silnika spalinowego. Obieg prosty rzeczywisty turbinowego silnika spalinowego. Budowa i zasada pracy sprężarki osiowej oraz promieniowej. Budowa stopnia sprężarki osiowej oraz proces sprężania w pojedynczym stopniu. Sprężanie w wielostopniowej sprężarce osiowej. Budowa stopnia sprężarki promieniowej oraz proces sprężania w pojedynczym stopniu. Charakterystyki sprężarek wirnikowych i ich współpraca. Budowa i zasad pracy komory spalania. Wytwarzanie spalin w komorze spalania. Budowa i zasada pracy turbiny spalinowej. Budowa stopnia turbiny osiowej oraz proces rozprężania w pojedynczym stopniu. Rozprężanie w wielostopniowej turbinie osiowej. Straty energii w stopniu turbiny. Charakterystyki sprawnościowe stopnia turbiny. Charakterystyki turbin spalinowych. Charakterystyki okrętowych turbinowych silników spalinowych. Wpływ warunków atmosferycznych na charakterystyki turbinowych silników spalinowych. Instalacje okrętowych turbinowych silników spalinowych. Eksploatacja ruchowa i obsługa eksploatacyjna. Diagnostowanie okrętowych turbinowych silników spalinowych. Typowe uszkodzenia i sytuacje awaryjne okrętowych turbinowych silników spalinowych oraz ich wpływ na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz okrętu/statku

Efekty uczenia się:

Student zna: przeznaczenie, klasyfikację, wskaźniki charakterystyczne oraz wymagania stawiane silnikom turbinowym; budowę i zasadę pracy turbinowego silnika spalinowego oraz jego poszczególnych podzespołów; definicję czynnika roboczego przepływającego przez silnik; układy konstrukcyjne okrętowych turbinowych silników spalinowych; podstawowe elementy oraz zadania instalacji wspomagających pracę silnika turbinowego; czynności występujące podczas przygotowania do pracy, uruchamiania, nadzorowania pracy, zmiany zakresu obciążenia, wyłączenie z pracy silnika turbinowego; zasady ogólne eksploatacji, przeglądy okresowe, typowe niesprawności i ich usuwanie, typowe regulacje eksploatacyjne.

Student potrafi: wykonać obliczenia wstępne parametrów geometrycznych i termogazodynamicznych poszczególnych podzespołów silnika turbinowego; opracowywać i posługiwać się charakterystykami okrętowych turbinowych silników spalinowych; omówić stosowane metody diagnozowania stanu technicznego silników turbinowych; właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem okrętowych turbinowych silników spalinowych.

B.12. TECHNOLOGIA REMONTÓW

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	18		6				24	51	75	1,0	2,0	3,0	Zo	O
VII	24		12				36	14	50	1,4	0,6	2,0	E	O
Ogółem	42		18				60	65	125	2,4	2,6	5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z technologią napraw SpW. Zapoznanie studenta z regeneracją elementów z wykorzystaniem kompozytów i tworzyw sztucznych, technologią nakładania powłok ochronnych, technologią remontu i naprawy okrętowych tłokowych silników spalinowych, technologią remontu i naprawy turbinowych silników spalinowych i turbosprężarek, technologią remontu i naprawy maszyn i urządzeń pomocniczych: pomp, sprężarek, wentylatorów, filtrów, wymienników ciepła, wirówek urządzeń hydraulicznych, urządzeń ochrony środowiska morskiego oraz z technologią napraw rurociągów i armatury okrętowej. Zapoznanie studenta z gospodarką remontową na okrętach/statkach.

Treści kształcenia:

Fazy procesu technologicznego i fazy remontu i naprawy. Zasady demontażu urządzeń, podzespołów i elementów w siłowni okrętowej: sposoby usuwania zanieczyszczeń, wymiana elementów i podzespołów, zasady montażu i próby szczelności. Zasady bezpieczeństwa przy pracach demontażowych i montażowych. Regeneracja elementów maszyn i urządzeń: przy pomocy napawania, z wykorzystaniem żywic epoksydowych, z wykorzystaniem tworzyw sztucznych, z wykorzystaniem kompozytów. Technologia remontu i naprawy okrętowych tłokowych silników spalinowych: przygotowanie i organizacja remontu silnika, pomiary przed rozpoczęciem demontażu, demontaż podstawowych zespołów silnika, weryfikacja i naprawa elementów silnika, próby silnika po remoncie. Technologia remontu i naprawy turbosprężarek. Technologia remontu i naprawy maszyn i urządzeń pomocniczych: pomp, sprężarek, wentylatorów, filtrów, wymienników ciepła, wirówek, urządzeń hydraulicznych, urządzeń ochrony środowiska morskiego. Remonty, naprawy i odbiory: kadłubów, zbiorników, kotłów i zbiorników ciśnieniowych, przekładni, linii wałów i pędników, urządzeń pokładowych, urządzeń ochrony środowiska morskiego, urządzeń automatyki i sterowania. Zarządzanie remontami i naprawami na okrętach/statkach: procesy starzenia kadłuba i wyposażenia okrętu/statku. organizacja remontu i naprawy okrętu/statku (rodzaje remontów: klasowy, roczny, awaryjny itd.), planowanie przeglądów, remontów i napraw, zarządzanie częściami zamiennymi. Pomiary odchyłek kształtu wałków (w tym czopów wału korbowego). Pomiary odchyłek kształtu otworów (tuleje cylindrowe, otwory łożysk panewek). Pomiary odchyłek położenia (tłoka, korbowodu, wału korbowego itp.). Wykrywanie nieciągłości makrostruktury materiału metodami penetracyjnymi. Wykrywanie nieciągłości makrostruktury materiału metodami magnetyczno-proszkowymi. Wykrywanie nieciągłości makrostruktury materiału metodami ultradźwiękowymi. Badanie szczelności i próby szczelności. Realizacja połączeń wciskowych walcowych (przez wtlaczanie, ogrzewanie, oziębianie). Realizacja połączeń wciskowych stożkowych (przez wtlaczanie, hydrauliczne rozszerzanie piasty, ogrzewanie, oziębianie). Kontrola montażu. Naprawy przez wstawianie elementów: tulejowanie, kołkowanie, szycie. Realizacja połączeń śrubowych: kontrola położenia śrub, kontrola napięcia wstępnego. Realizacja połączeń klinowych i wpustowych. Montaż wirników i kontrola montażu wirników. Montaż łożysk tocznych. Montaż wałów wielopodporowych: kontrola współosiowości otworów

pod łożyska, montaż łożysk ślizgowych, pomiary luzów. Montaż wałów wielopodporowych: sprawdzanie ułożenia wału gładkiego i wykorbionego (pomiar sprężynowania i opadu wału). Montaż uszczelnień ruchowych. Montaż układów tłokowo-korbowych. Montaż układu rozrządu. Współosiowe ustawianie wałów agregatu. Montaż maszyny na fundamencie. Sprawdzanie ułożenia linii wałów. Naprawy z zastosowaniem klejów i mas chemoutwardzalnych.

Efekty uczenia się:

Student zna: metody regeneracji elementów maszyn i urządzeń przy pomocy napawania, z wykorzystaniem żywic epoksydowych, z wykorzystaniem tworzyw sztucznych, z wykorzystaniem kompozytów; technologię remontu i naprawy okrętowych tłokowych silników spalinowych, a w tym przygotowanie oraz organizacja remontu i naprawy silnika, pomiary przed rozpoczęciem demontażu, demontaż podstawowych zespołów silnika, weryfikacja i naprawa elementów silnika, próby silnika po remoncie/naprawie; technologię remontu i naprawy turbosprężarek; technologię remontu i naprawy maszyn i urządzeń pomocniczych: pomp, sprężarek, wentylatorów, filtrów, wymienników ciepła, wirówek, urządzeń hydraulicznych, urządzeń ochrony środowiska morskiego, technologię napraw rurociągów i armatury okrętowej; metody wykrywania nieciągłości struktury materiału metodami penetracyjnymi, magnetyczno-proszkowymi, ultradźwiękowymi i radiologicznymi; podstawy diagnostyki wibroakustycznej maszyn wirnikowych i tłokowych; zasady przeprowadzania remontów i odbiorów kadłubów, zbiorników, kotłów i zbiorników ciśnieniowych, przekładni, linii wałów i pędników, urządzeń pokładowych, urządzeń ochrony środowiska morskiego, urządzeń automatyki i sterowania; zasady zarządzania remontami i naprawami na okrętach/statkach: procesy starzenia kadłuba i wyposażenia okrętu/statku, organizacja remontu i naprawy okrętu/statku (rodzaje remontów: klasowy, roczny, awaryjny itd.), planowanie przeglądów, remontów i napraw, zarządzanie częściami zamiennymi.

Student umie: sprawdzić współosiowość, prostopadłość i równoległość osi otworów; wykonać pomiary odchyłek kształtu wałków (w tym czopów wału korbowego); wykonać pomiary odchyłek kształtu otworów (tuleje cylindrowe, otwory łożysk panewek); wykonać pomiary odchyłek położenia (tłoka, korbowodu, wału korbowego itp.); wykryć nieciągłości struktury materiału metodami penetracyjnymi.

B.13. KOTŁY OKRĘTOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	34		2				36	39	75	1,5	1,5	3,0	Zo	O
Ogółem	34		2				36	39	75	1,5	1,5	3,0		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: budową i zasadą działania kotłów okrętowych głównych i pomocniczych, systemów obsługujących kocioł oraz działaniem automatyki kotłów; definicjami wielkości charakterystycznych kotłów; cyklami przemian termodynamicznych oraz innych zjawisk i procesów zachodzących w kotle; właściwościami termodynamicznymi wody i pary; budową i zasadą działania poszczególnych elementów kotła, palników, armatury, osprzętu kotłowego oraz przyrządów kontrolno-pomiarowych; zasadami doboru parametrów palników i armatury do konstrukcji kotła; zasadami eksploatacji okrętowych kotłów parowych; przygotowaniem do pracy, nadzorowaniem w czasie pracy oraz odstawianiem okrętowego kotła parowego; ocenianiem poprawności pracy kotła na podstawie obserwacji aparatury kontrolno-pomiarowej; sporządzaniem bilansu cieplnego kotła; typowymi uszkodzeniami i awariami okrętowych kotłów parowych oraz ich wpływem na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz okrętu/statku.

Treści kształcenia:

Teoretyczne podstawy pracy kotłów okrętowych. Procesy robocze zachodzące w kotle. Klasyfikacja i budowa pomocniczych kotłów okrętowych. Wielkości charakterystyczne, parametry i wskaźniki współczesnych kotłów okrętowych pomocniczych. Budowę i zasadę działania kotłów utylizacyjnych. Bilans cieplny kotła – sprawność. Elementy konstrukcyjne kotłów okrętowych. Armatura i osprzęt kotłowy. Instalacje kotłowe. Instalacje zasilania paliwem. Palniki kotłowe. Automatyka kotłów pomocniczych i utylizacyjnych. Użytkowanie i obsługa kotłów okrętowych. Instalacje bezpieczeństwa kotła, bezpieczeństwo obsługi kotłów okrętowych i procedury awaryjne. Wymagania stawiane olejom diatermicznym stosowanym w siłowniach okrętowych. Przygotowanie do rozpalenia, rozpalenie i nadzór w czasie pracy okrętowego kotła pomocniczego opalanego. Typowe uszkodzenia i awarie okrętowych kotłów parowych oraz ich wpływ na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz okrętu/statku.

Efekty uczenia się:

Student zna: budowę i zasadę działania kotłów okrętowych głównych i pomocniczych, systemów obsługujących kocioł oraz działanie automatyki kotłów; wielkości charakterystyczne kotłów; cykl przemian termodynamicznych oraz innych zjawisk i procesów zachodzących w kotle; właściwości termodynamiczne wody i pary; budowę i zasadę działania poszczególnych elementów kotła, palników, armatury, osprzętu kotłowego oraz przyrządów kontrolno-pomiarowych; zasady eksploatacji okrętowych kotłów parowych.

Student umie: dobrać parametry palników i armatury do konstrukcji kotła; przygotować do pracy, nadzorować w czasie pracy oraz odstawić okrętowy kocioł parowy; ocenić poprawność pracy kotła na podstawie obserwacji aparatury kontrolno-pomiarowej; sporządzić bilans cieplny kotła.

Student potrafi właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem okrętowych kotłów parowych.

B.14. CHŁODNICTWO, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA OKRĘTOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	30		18				48	52	100	2	2	4	Zo	O
Ogółem	30		18				48	52	100	2	2	4		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: metodami przechowywania żywności, niezbędnymi do tego instalacjami, ich budową i wyposażeniem; zjawiskami fizycznymi i przemianami termodynamicznymi w parowym urządzeniu chłodniczym oraz metodami ich przedstawienia na wykresach termodynamicznych; budową chłodni prowiantowej i jej bieżącą obsługą; systemami chłodniczymi stosowanymi na okrętach/statkach specjalnych i w kontenerach chłodniczych oraz z ich automatyzacją; systemami wentylacji i klimatyzacji stosowanymi na okrętach/statkach; eksploatacją instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych z zachowaniem zasad BHIP i przepisów instytucji klasyfikacyjnych; typowymi uszkodzeniami i awariami okrętowych instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz ich wpływem na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz okrętu/statku.

Treści kształcenia:

Podstawy technologii chłodniczej: przechowywanie i transport żywności, przechowywanie i transport innych ładunków chłodzonych. Podstawowe parametry komfortu klimatycznego. Podstawy termodynamiczne obiegów chłodniczych. Obiegi chłodnicze stosowane na okrętach/statkach: oznaczenia i symbole stosowane w schematach chłodniczych, klasyfikacja i zastosowanie obiegów chłodniczych, czynniki chłodnicze, właściwości, oznaczenia, zastosowanie, zamienność czynników chłodniczych, chłodziarki i zamrażarki domowe, chłodnie prowiantowe, ładownie chłodzone, kontenery chłodzone, klimatyzacja pomieszczeń, parametry pracy obiegów chłodniczych. Sprężarki i agregaty chłodnicze: klasyfikacja i zastosowanie sprężarek chłodniczych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa sprężarek tłokowych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa sprężarek śrubowych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa sprężarek spiralnych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa agregatów chłodniczych, budowa, zasada działania, parametry pracy i obsługa chłodziarek i zamrażarek domowych, regulacja wydajności sprężarek, przyrządy pomiarowo-kontrolne sprężarek, najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania. Aparatura chłodnicza: wymienniki ciepła (skraplacze, chłodnice, podgrzewacze, parowniki), osuszacze, odolejacze, odgazowywacze, odpowietrzacze, pompy ziębnika, zbiorniki ziębnika i oleju. Instalacje pomocnicze: ziębnika, oleju, odszraniania. Współpraca sprężarki z instalacją chłodniczą. Automatyzacja nadzoru urządzeń i instalacji chłodniczych: przyrządy pomiarowo-kontrolne, zabezpieczenia instalacji chłodniczych, układy regulacji ciśnień, temperatur, poziomów. Czynności obsługowe dotyczące instalacji chłodniczych, nastawy parametrów pracy instalacji chłodniczych: przygotowanie instalacji do pracy i uruchomienie, kontrola i regulacja temperatur, kontrola szczelności instalacji, kontrola ilości czynnika chłodniczego w obiegu i uzupełnianie, kontrola ilości oleju w obiegu i uzupełnianie, odszranianie, wyłączenie instalacji, najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania. Wentylacja i klimatyzacja pomieszczeń: regulacja temperatury i wilgotności powietrza. Wentylacja ładowni chłodzonych: regulacja temperatury i wilgotności powietrza. Bilans cieplny komory chłodzonej i wpływ warunków zewnętrznych na składowe bilansu. Bezpieczeństwo pracy w obsłudze instalacji chłodniczych.

Czynności obsługowe w stanach awaryjnych. Przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące instalacji chłodniczych, dokumenty statkowe. Zastosowanie schematów instalacji chłodniczej do wyjaśniania zasady działania, przygotowania do uruchomienia, wyłączenia, przygotowania instalacji do demontażu elementów, wymiany elementów, czyszczenia skraplacza, uzupełniania czynnika, oleju smarowego, odsysania czynnika, remontów, umiejscawiania usterek oraz do innych typowych czynności obsługowych. Regulacja zaworów rozprężnych. Odsysanie czynnika chłodniczego z instalacji. Uzupełnianie czynnika chłodniczego w obiegu. Uzupełnianie oleju smarowego w sprężarce. Wykrywanie nieszczelności instalacji czynnika chłodniczego. Typowe uszkodzenia i awarie okrętowych instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz ich wpływ na funkcjonowanie siłowni okrętowej oraz okrętu/statku.

Efekty uczenia się:

Student zna: podstawy przechowywania żywności, metody chłodzenia i zamrażania, rodzaje urządzeń chłodniczych, instalacje i aparaturę chłodniczą, czynniki chłodnicze i oleje chłodnicze; termodynamiczne podstawy działania instalacji chłodniczych; budowę i zasadę działania urządzeń chłodni prowiantowej; zasady bieżącej kontroli pracy instalacji chłodniczej oraz potrafi identyfikować poszczególne elementy okrętowych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych; rozwiązania instalacji chłodniczych stosowane w okrętownictwie i na statkach specjalnych, ich konstrukcję i automatyzację, potrafi posługiwać się ich dokumentacją techniczno-ruchową; termodynamiczne podstawy działania instalacji klimatyzacyjnej, budowę i automatyzację systemów klimatyzacji i wentylacji stosowanych na okrętach/statkach.

Student potrafi: wykonać analizę własności energetycznych sprężarek chłodniczych, wentylatorów oraz wymienników ciepła, a na podstawie parametrów i wskaźników pracy określać stan techniczny okrętowych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych; przeprowadzić uruchomienie, stałą eksploatację i zatrzymanie instalacji chłodniczej i klimatyzacyjnej; kontrolować i regulować automatykę chłodniczą i klimatyzacyjną; wykrywać i poprawnie reagować na sytuacje awaryjne, przestrzegając zasad wynikających z kryteriów ekologicznych i przepisów instytucji klasyfikacyjnych; właściwie reagować w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych związanych z użytkowaniem okrętowych instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych.

Student umie: stosować wiedzę w bezpiecznej eksploatacji sprężarek i instalacji chłodniczych; posługiwać się schematami instalacji chłodniczych w celu wyjaśniania zasady działania, przygotowania do uruchomienia, wyłączenia, przygotowania do demontażu elementów instalacji, czyszczenia, uzupełniania czynnika, oleju smarowego, odsysania czynnika, remontów, umiejscawiania usterek; przygotować do uruchomienia i uruchomić, odczytać parametry pracy (kontrola ciśnień, temperatur, wilgotności, poboru prądu, hałasu itp.), ocenić ich poprawność, regulować nastawy i zatrzymać instalację chłodniczą i klimatyzacyjną; realizować czynności obsługi okresowej: uzupełnianie ziębnika i ziębiwa, uzupełnianie lub wymiana oleju smarnego, odpowietrzanie, odszranianie, wykrywanie i usuwanie nieszczelności, odwadnianie instalacji; interpretować odczyty przyrządów pomiarowych; dokonać nastaw w układach automatyki chłodniczej i klimatyzacyjnej; prowadzić dokumentację związaną z eksploatacją instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych.

B.15. PODSTAWY ZARZĄDZANIA PROCESÓW LOGISTYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	10	2	12				24	26	50	1	1	2	Zo	O
Ogółem	10	2	12				24	26	50	1	1	2		

Cel kształcenia:

Przedmiot ma wyjaśnić priorytetowość procesów logistycznych podczas modernizacji oraz nowych budów okrętów. Ma umożliwić zrozumienie podstawowych pojęć w zarządzaniu logistycznym podczas budowy i modernizacji okrętów. Student powinien rozumieć wpływ zarządzania logistyką na wynik finansowy projektu.

Treści kształcenia:

Procesy logistyczne występujące na stoczni podczas realizacji projektu: zakup materiałów, dostawa materiałów, magazynowanie materiałów, wydawanie materiałów, wewnętrzny transport materiałów w tym transport elementów wielkogabarytowych. Wpływ procesów na realizację kolejnych zadań. Metody harmonogramowania: wykres Gantta, metoda ścieżki krytycznej CPM i PERT. Metody i narzędzia zarządzania procesem: LM (Lean Management), 5S, mapowanie strumienia wartości VSM, Just in Time, FIFO (First in First Out), oprogramowanie ERP.

Efekty uczenia się:

Student zna procesy logistyczne występujące na stoczni, rozumie wpływ procesów logistycznych na efekt końcowy projektów. Student zna podstawowe metody i narzędzia zarządzania procesami.

Student umie: wykonać harmonogram prac produkcyjnych/remontowych w oparciu o podstawowe metody harmonogramowania, dobierać metody zarządzania do potrzeb projektu, porównać metody zarządzania, wdrażać metody zarządzania.

B.16. NORMALIZACJA I ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	12	12					24	16	40	1	0,5	1,5	Zo	O
Ogółem	12	12					24	16	40	1	0,5	1,5		

Cel kształcenia:

Prezentacja istoty i specyfiki zarządzania jakością oraz praktycznych ujęć tematycznych, jakimi są: narzędzia i metody wykorzystywane w zarządzaniu jakością oraz systemy normalizacji. Przekazanie wiedzy i umiejętności na temat podstawowych pojęć związanych z jakością, jej postrzegania z punktu widzenia klienta i dostawcy, pojęcia systemu zarządzania jakością jako niezbędnych umiejętności inżyniera. Nauczenie studentów praktycznego wykorzystania narzędzi i metod stosowanych w zarządzaniu jakością oraz praktycznego korzystania z zasobów PKN.

Treści kształcenia:

Teoretyczne podstawy zarządzania jakością, Wprowadzenie do problematyki normalizacji, Koncepcja Total Quality Management (TQM). Filozofia jakości wg Deminga i Juran, Zasady projektowania, budowy i wdrażania systemów jakości. Pionowa sieć działań. Elementy zarządzania jakością w przedsiębiorstwie. Systemy: zarządzania środowiskowego, zarządzania bezpieczeństwem i higieną, zarządzania bezpieczeństwem informacji w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Dyrektywy: maszynowa i narzędziowa. System jakości – systemy zintegrowane. Narzędzia i metody zarządzania jakością – podejście tradycyjne i współczesne. Koszty zarządzania jakością. Metody eksploatacyjnej (użytkowej) weryfikacji jakości wyrobów. Analiza wybranych treści normy. Analiza wymagań, wytycznych i zaleceń wynikających z treści wybranych norm i dyrektyw. Opracowanie projektu wybranych elementów dokumentacji systemu zarządzania jakością (procesu głównego, procedury, instrukcji, formularzy). Opracowanie polityki jakości dla wybranej jednostki. Wykorzystanie narzędzi zarządzania jakością do oceny procesu. Wykorzystanie wybranych narzędzi zarządzania jakością do oceny procesu (np. SPC, Diagram Pareto, Wykres Ishikawy, FMEA, QFD).

Efekty uczenia się:

Student zna teoretyczne podstawy zarządzania jakością oraz zna zasady normalizacji i certyfikacji, zna zasady projektowania i wdrażania systemów jakości w przedsiębiorstwie i jego elementy zarządzania jakością, zna podstawowe narzędzia i metody oceny poprawności procesów.

Student umie posługiwać się normami i dyrektywami w zakresie norm ISO, EN, PN, w zakresie dyrektyw UDT, towarzystw klasyfikacyjnych. Umie wykorzystywać narzędzia inżynierskie zarządzania jakością w codziennej działalności.

B.17. PROJEKT PRZEJŚCIOWY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	4				20		24	16	40	1	0,5	1,5	Zo	O
Ogółem	4				20		24	16	40	1	0,5	1,5		

Cel kształcenia:

Głównym celem projektu przejściowego jest nabycie umiejętności projektowania instalacji, dobór urządzeń i mechanizmów niezbędnych do prawidłowej pracy wybranej instalacji oraz właściwa koordynacja prac. Projekt przejściowy pozwoli studentowi na syntetyczne spojrzenie na zagadnienia związane z projektowaniem oraz eksploatacją siłowni okrętowej.

Treści kształcenia:

Pojęcie projektu technicznego, dokumentacja projektowa, wymagania zamawiającego/armatora, wymagania przepisów klasyfikacyjnych, wymagania producentów, dobór wybranych urządzeń i instalacji.

Efekty uczenia się:

Student zna przepisy i wymagania zamawiającego/armatora.

Umie integrować elementy wyposażenia w ramach instalacji okrętowych spełniających w/w wymagania.

B.18. PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	12	2	10				24	16	40	1	0,5	1,5	Zo	O
Ogółem	12	2	10				24	16	40	1	0,5	1,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studentów z procesami i technikami produkcyjnymi wykorzystywanymi w stoczniach, wyposażenie studenta w wiedzę o mechanizmach zarządzania produkcją w ujęciu podstawowym oraz w umiejętność optymalizacji procesów wewnątrz przedsiębiorstwa w zakresie produkcji.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia dotyczące systemu produkcyjnego, procesu produkcyjnego i wytwórczego, Organizacja produkcji w systemie produkcyjnym. Określenie zdolności produkcyjnej systemu. Rodzaje stanowisk roboczych. Dobór liczby stanowisk i ich typów. Projektowanie stanowisk roboczych. Przestrzenne rozmieszczenie elementów systemu produkcyjnego. Dokumentacja techniczna. Projektowanie systemu zabezpieczenia ciągłości produkcji. Metoda planowania potrzeb materiałowych. Modelowanie optymalizacyjne procesów produkcyjnych. Współczesne systemy zarządzania produkcją MRP / MRP II, OPR, CRP, ERP, JIT.

Efekty uczenia się:

Student zna: podstawowe pojęcia dotyczące systemu produkcyjnego, procesu produkcyjnego i wytwórczego, zna organizację produkcji w systemie produkcyjnym oraz określa zdolność produkcyjną wybranej technologii, zna zasady przygotowania i utrzymania ciągłości produkcji, Zna współczesne metody zarządzania produkcją.

Umie: przygotować proces remontu, modernizacji, budowy okrętu przy zachowaniu kolejności procesów technologicznych, umie dobrać technologię produkcji/remontu do aktualnych potrzeb procesu, umie dobrać narzędzia pracy oraz umie tworzyć ciągi produkcyjne.

B.19. PLANOWANIE, ZARZĄDZANIE I STEROWANIE PRODUKCJĄ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	20	16					36	29	65	1,5	1	2,5	Zo	O
Ogółem	20	16					36	29	65	1,5	1	2,5		

Cel kształcenia:

Przedmiot ma przybliżyć i pomóc zrozumieć strukturę zakładu stoczniowego ze szczególnym wskazaniem na wydziały produkcyjne. Ma umożliwić zdobycie wiedzy z zakresu planowania procesów produkcyjnych, ich właściwej kolejności, zależności poszczególnych komórek od pozostałych, zdobycie teoretycznych i praktycznych umiejętności związanych z planowaniem, reagowaniem na zmieniającą się sytuację, zasad rozliczania prac i raportowania postępów. Podstawowa wiedza w zakresie reagowania na sytuacje kryzysowe, motywowanie zespołu.

Treści kształcenia:

Struktura zakładu produkcyjnego, rola i zadania wydziałów, Funkcje pracowników nadzoru produkcyjnego. Cele i zadania kierownika, mistrza, brygadzysty. Kryteria efektywności przedsiębiorstwa: jakość, ekonomiczność, terminowość – ich wpływ na wyniki przedsiębiorstwa oraz sposób ich weryfikacji. Pojęcie terminów roboczegodzin technologicznych i efektywnościowych. Narzędzia harmonogramowania w oparciu o dane wejściowe. Podział budowy/remontu na etapy i zakresy. Planowanie krótko- średnio- i długoterminowe w oparciu o harmonogram wstępny, zadaniowy. Wyliczenia ofertowe. Nominalny czas pracy, Planowana absencja. Planowane nadgodziny. Harmonogramowanie w przód i wstecz. Normatywy roboczegodzin technologicznych jako istotny czynnik w planowaniu. Zasady podziału prac w oparciu o analizę mocy własnej oraz zasadę „make or buy”. Dobór zespołu: ocena kompetencji, zasady motywacji, rozmowy rekrutacyjne. Istota raportowania postępu prac, metody i wpływ na realizację projektu. Rola KPI (key performance indicators) jako narzędzia ułatwiającego planowanie.

Efekty uczenia się:

Student zna istotę planowania w procesie budowy i remontu jednostki pływającej. Zna podstawowe zasady, w oparciu, o które potrafi zaplanować procesy o różnym stopniu złożoności. Rozumie proces technologiczny budowy/remontu, zna pojęcia etapów, punktów kluczowych, punktów zatrzymań, zarządzania czasem pracy.

Umie prowadzić kontrolę postępu prac w stosunku do harmonogramu i splywu godzin efektywnościowych.

B.20. ZARZĄDZANIE ZASOBAMI LUDZKIMI I TECHNIKI NEGOCJACYJNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII	15						15	10	25	0,6	0,4	1	Zo	O
Ogółem	15						15	10	25	0,6	0,4	1		

Cel kształcenia:

Przedmiot ma na celu nabycie umiejętności zarządzania zasobami ludzkimi w zakresie planowania, pozyskiwania oraz rozwoju pracowników oraz zapoznanie studentów z uwarunkowaniami skuteczności prowadzonych negocjacji. Przekazanie podstaw wiedzy z zakresu teorii i praktyki prowadzenia negocjacji oraz mechanizmów skutecznego wywierania wpływu.

Treści kształcenia:

Organizacje – pojęcie, modele, cechy, typologia, cele, oraz mierniki efektywności organizacji. Menedżer – pojęcie, klasyfikacja, cechy, role i kompetencje menedżerów, władza, style kierowania, przywództwo (istota, cechy, typy, przywództwo przyszłości). Planowanie w organizacji – pojęcie i istota planowania, etapy procesu planowania, rodzaje i hierarchia planów, zasady planowania, bariery skuteczności planów. Podejmowanie decyzji - istota, identyfikacja szans i zagrożeń, podejmowanie decyzji w warunkach niepewności (pojęcie ryzyka), rodzaje decyzji, model podejmowania decyzji, teoria gier. Motywowanie - założenia dotyczące motywacji i motywowania, teorie i poglądy na motywację, narzędzia i zasady motywowania, systemy motywacyjne. Międzykulturowe zarządzanie - istota wielokulturowości, kryteria dywersyfikacji grup kulturowych, zarządzanie różnorodnością kulturową, perspektywiczne spojrzenie na różnorodność kulturowej. Kontrola - istota, proces, funkcje, rodzaj. Teoria negocjacji - wybrane koncepcje. Typy strategii negocjacyjnych. Etapy i procedura negocjacji. Konflikt w negocjacjach. Przygotowanie i otwarcie procesu negocjacji - istota pierwszego wrażenia, powitanie, komunikacja niewerbalna, otoczenie. Typologie negocjatorów. Metody i sposoby przekonywania. Techniki generowania rozwiązań. Mediacje jako narzędzie zarządzania konfliktem. Fazy negocjacji. Negocjacje właściwe - proces. Wybrane taktyki negocjacyjne. Zakończenie negocjacji - analiza krytyczna, wnioski i realizacja uzgodnień. Specyfika negocjacji międzykulturowych.

Efekty uczenia się:

Student posiada podstawowe umiejętności do tworzenia zespołów, rozwoju pracowników, zwiększania efektywności zespołów. Zna metody i sposoby przekonywania.

Posiada znajomość procesu negocjacyjnego i umie posługiwać się technikami negocjacyjnymi.

B.21. PROGRAMOWANIE INŻYNIERSKIE WSPOMAGAJĄCE MODELOWANIE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII	15	15					30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
Ogółem	15	15					30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z teoretyczną wiedzą dotyczącą programowania w środowisku MATLAB. Zapoznanie studenta z podstawową praktyczną wiedzą dotyczącą programowania w środowisku MATLAB. Nabycie umiejętności opisywania i rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu analizy i syntezy systemów dynamicznych w środowisku MATLAB.

Treści kształcenia:

Wprowadzenie do języka MATLAB, polecenia w oknie Matlab, obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych i algebraicznych, funkcje, typy danych, instrukcje strukturalne. Tworzenie własnych funkcji, zobrazowanie danych, obliczenia macierzowe i wektorowe, liczby zespolone, instrukcje strukturalne. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Wykorzystanie Matlab przy opracowywaniu wyników pomiarów. Analiza i synteza układów regulacji automatycznej przy wykorzystaniu narzędzi MATLABa (transmitancje, odpowiedzi skokowe i impulsowe, charakterystyki częstotliwościowe, obserwowalność i sterowalność, przebiegi czasowe w układach dynamicznych). Narzędzia systemu MATLAB. Toolboxy. Wprowadzenie do Simulink. Rachunek macierzowy - podstawowe operacje na macierzach i wektorach. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Rozwiązywanie zadań interpolacji i aproksymacji. Zastosowanie MATLABa do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne w środowisku MATLAB. Zastosowanie MATLABa do analizy i syntezy liniowych układów sterowania w dziedzinie czasu i częstotliwości. Generowanie przebiegów. Wykreślanie odpowiedzi układów opisanych transmitancjami na zadane wymuszenia. Modelowanie prostych układów regulacji automatycznej.

Efekty uczenia się:

Student ma wiedzę o podstawowych zasadach programowania w języku MATLAB. Student wie w jaki sposób opisać algorytm i zastosować odpowiednie metody programistyczne, numeryczne i graficzne. Student posiada uporządkowaną wiedzę na temat wykorzystania środowiska MATLAB do badania właściwości statycznych i dynamicznych obiektów mechanicznych. Student potrafi napisać program w języku MATLAB stosując odpowiednie metody numeryczne oraz grafikę. Potrafi napisać program umożliwiający obliczanie charakterystyk, parametrów oraz odpowiedzi prostych układów dynamicznych.

D. Specjalność ALTERNATYWNE ŹRÓDŁA ENERGII W GOSPODARCE MORSKIEJ

B.5. TECHNIKI CZYSTEGO SPALANIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych								niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie								
V	20	12	8				40	35	75	1,7	1,3	3	Zo	O	
Ogółem	20	12	8				40	35	75	1,7	1,3	3			

Cel kształcenia:

Zapoznanie studentów z fizycznymi i chemicznymi aspektami spalania, właściwościami płomienia w przepływie laminarnym i przepływie turbulentnym, w tym płomienia dyfuzyjnego, zagadnieniami stabilizacji płomienia, warunkami i granicami palności, z problematyką spalania paliw płynnych i węgla, ze specyfiką spalania paliwa w kotłach, silnikach tłokowych i silnikach turbinowych, z mechanizmami powstawania składników toksycznych i szkodliwych podczas spalania oraz z metodami ich ograniczania.

Treści kształcenia:

Fizyka spalania, podstawy kinetyki chemicznej, rozprzestrzenianie się płomienia w mieszkach jednorodnych, płomienie dyfuzyjne, zapłon mieszanki palnej, stabilizacja płomienia, granice palności i warunki gaszenia płomienia mechanizmy gaszenia płomienia, spalanie paliw ciekłych w postaci kropeł i chmur cieczy, spalanie węgla, charakterystyka cieplnych urządzeń technicznych stosowanych w przemyśle, energetyce i transporcie, aktualne problemy i metody ograniczania emisji składników toksycznych

Efekty uczenia się:

Student zna: fizyczne i chemiczne aspekty spalania, teoretyczne podstawy rozprzestrzeniania się płomienia laminarnego i turbulentnego, szczegółową charakterystykę płomienia dyfuzyjnego, zjawiska samozapłonu i zapłonu mieszanki palnej, definicje i znaczenie granic palności i warunki gaszenia płomienia, problematykę spalania paliw płynnych oraz węgla, specyfikę spalania paliwa w kotłach, silnikach tłokowych i silnikach turbinowych, mechanizmy powstawania składników toksycznych i szkodliwych podczas spalania oraz metody ich ograniczania. Umie wyznaczyć granice palności dla wybranych paliw, wyznaczyć stężenie związków toksycznych i szkodliwych w spalinach silnika spalinowego i kotła parowego, dokonać bilansu energii podczas spalania wybranych paliw.

B.6. WYMIANA CIEPŁA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych								niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie								
VI	20	16	4				40	38	78	1,7	1,3	3	E	O	
Ogółem	20	16	4				40	38	78	1,7	1,3	3			

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: sposobami przekazywania ciepła, teorią przewodzenia ciepła przez przegrodę płaską i cylindryczną, teorią konwekcji naturalnej i wymuszonej, teorią przenikania ciepła przez przegrodę płaską i cylindryczną, sposobami intensyfikacji przenikania ciepła, teorią promieniowania ciepła, budową i podstawami teoretycznymi wymiany ciepła w wymiennikach ciepła, metodami obliczania parametrów pracy wymienników ciepła.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia wymiany ciepła. Przewodzenie ciepła przez ściankę płaską jedno- i wielowarstwową. Przewodzenie ciepła przez ściankę cylindryczną jedno- i wielowarstwową. Właściwości cieplne materiałów - przewodniki i izolatory. Rodzaje konwekcji. Przejmowanie ciepła do i od ścianki płaskiej i cylindrycznej. Zastosowanie teorii podobieństwa do obliczeń przejmowania ciepła. Przenikanie ciepła przez ściankę płaską i cylindryczną. Intensyfikacja wymiany ciepła podczas przenikania. Wymiana ciepła podczas promieniowania. Klasyfikacja i charakterystyka wymienników ciepła. Równania bilansu cieplnego wymienników ciepła. Sprawność termiczna wymienników. Rozkład temperatury w wymiennikach ciepła. Wpływ parametrów konstrukcyjnych wymiennika ciepła na intensywność wymiany ciepła i opory przepływu czynników roboczych. Obliczenia podstawowych wielkości podczas przewodzenia, przejmowania, przenikania oraz promieniowania ciepła. Obliczenia parametrów pracy oraz wyznaczanie bilansu energetycznego wymienników ciepła. Wyznaczanie bilansu energetycznego wymienników ciepła.

Efekty uczenia się:

Student zna podstawowe pojęcia oraz sposoby i prawa związane z przekazywaniem ciepła. Student potrafi omówić zjawisko przewodzenia ciepła przez ściankę płaską i cylindryczną zarówno jednowarstwową jak i wielowarstwową, potrafi przedstawić i omówić prawo Fouriera, potrafi zdefiniować współczynnik przewodzenia ciepła, opór ciepła podczas przewodzenia, strumień przewodzonego ciepła, gęstość strumienia przewodzonego ciepła, potrafi definiować materiały jako przewodniki i izolatory ciepła. Student potrafi obliczyć podstawowe wielkości podczas przewodzenia ciepła. Student zna rodzaje konwekcji ciepła, potrafi omówić zjawisko konwekcji ciepła od i do ścianki płaskiej i cylindrycznej, potrafi przedstawić i omówić prawo Newtona, potrafi zdefiniować współczynnik przejmowania ciepła, opór ciepła podczas przejmowania, strumień przejmowanego ciepła, gęstość strumienia przejmowanego ciepła. Student potrafi obliczyć podstawowe wielkości podczas przejmowania ciepła. Student potrafi omówić zjawisko przenikania ciepła pomiędzy ośrodkami płynnymi oddzielonymi ścianką płaską i cylindryczną zarówno jednowarstwową jak i wielowarstwową, potrafi przedstawić i omówić prawo Pecleta, potrafi zdefiniować współczynnik przenikania ciepła, opór ciepła podczas przenikania, strumień przenikającego ciepła, gęstość strumienia przenikającego ciepła. Student potrafi obliczyć podstawowe wielkości podczas przenikania ciepła. Student rozumie istotę intensyfikacji wymiany ciepła oraz zna rozwiązania

umożliwiający intensyfikację wymiany ciepła podczas przenikania. Student potrafi obliczyć podstawowe wielkości podczas przenikania ciepła w przypadku zastosowania rozwiązań intensyfikujących wymianę ciepła. Student potrafi omówić zjawisko promieniowania ciepła, zna pojęcia absorpcyjności, refleksyjności, przepuszczalności oraz emisyjności powierzchni, potrafi przedstawić i omówić prawa Plancka, Stefana-Boltzmana, Kirchoffa i Lamberta, potrafi zdefiniować emisję własną oraz gęstość emisji własnej. Student potrafi obliczyć podstawowe wielkości podczas promieniowania ciepła. Student zna pojęcie wymiennika ciepła, zna rodzaje i rozwiązania konstrukcyjne wymienników ciepła, zna podstawowe parametry charakterystyczne wymienników ciepła, potrafi zdefiniować bilans energetyczny wymiennika ciepła. Rozumie wpływ parametrów konstrukcyjnych wymiennika ciepła na intensywność wymiany ciepła i opory przepływu czynników roboczych. Student zna metody obliczania parametrów pracy oraz wyznaczania bilansu energetycznego wymienników ciepła.

B.7. SILNIKI SPALINOWE ZASILANE PALIWAMI ALTERNATYWNYMI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	30	20					50	37	87	2	1,5	3,5	Zo	O
VI	15	5	10				30	33	63	1,2	1,3	2,5	Zo	O
VII	15	5	10				30	45	75	1,2	1,8	3	E	O
Ogółem	60	30	20				110	115	225	4,4	4,6	9		

Cel kształcenia:

Nauczyć studenta: szczegółów konstrukcji i zasad działania tłokowych i turbinowych silników spalinowych; teorii procesu roboczego; zapoznać: ze wskaźnikami i charakterystykami pracy silników tłokowych i turbinowych; budową, wykonaniem i materiałami podstawowych elementów silników, z metodami obliczania parametrów geometrycznych i energetycznych tłokowych i turbinowych silników spalinowych, zapoznać z różnicami w budowie i eksploatacji pomiędzy silnikami zasilanym konwencjonalnymi i alternatywnymi paliwami.

Treści kształcenia:

Zasada działania, klasyfikacja i ogólna budowa silników tłokowych o zapłonie samoczynnym, wytwarzanie, zapłon i spalanie mieszaniny paliwowo-powietrznej, obiegi teoretyczne i porównawcze silników o zapłonie samoczynnym, obiegi rzeczywiste silników o zapłonie samoczynnym, procesy zachodzące w cylindrze silnika tłokowego, doładowanie silnika tłokowego, wskaźniki i charakterystyki silnika tłokowego, siły w układzie tłokowo-korbowym silnika tłokowego, układy funkcjonalne silnika tłokowego, zasada działania, klasyfikacja i ogólna budowa turbinowych silników spalinowych, obiegi teoretyczne i rzeczywiste silników turbinowych, proces sprężania w pojedynczym stopniu sprężarki, proces wytwarzania spalin w komorze spalania silnika turbinowego, proces rozprężania w pojedynczym stopniu turbiny, wskaźniki pracy i charakterystyki turbinowego silnika spalinowego, układy funkcjonalne silnika turbinowego, wpływ zastosowanego paliwa na różnice w budowie układu zasilania silników tłokowych i turbinowych, wpływ zastosowanego paliwa na charakterystyki i osiągi silników tłokowych i turbinowych.

Efekty uczenia się:

W wyniku realizacji treści programowych student zna: szczegółową budowę, przeznaczenie, wskaźniki charakterystyczne oraz wymagania stawiane tłokowym i turbinowym silnikom spalinowym, cel analizy obiegów teoretycznych, porównawczych i rzeczywistych, podstawy teoretyczne działania silników tłokowych i turbinowych, szczegółową budowę wszystkich układów funkcjonalnych silników, potrafi: wykonać obliczenia parametrów procesu roboczego silnika tłokowego i turbinowego, podstawowe czynności eksploatacyjne silnika: przygotowanie do ruchu, uruchomienie i zatrzymanie silnika, ocenić wpływ parametrów regulacyjnych i warunków użytkowania na wskaźniki i charakterystyki tłokowych i turbinowych silników spalinowych, ocenić wpływ rodzaju paliwa na różnice w budowie poszczególnych układów funkcjonalnych silników oraz na ich parametry pracy i charakterystyki.

B.8. MASZYNY PAROWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	25		5	5			35	40	75	1,4	1,6	3	Zo	O
Ogółem	25		5	5			35	40	75	1,4	1,6	3		

Cel kształcenia:

Nauczyć studenta: ogólnej budowy kondensacyjnych elektrowni parowych i elektrociepłowni, szczegółów konstrukcji i zasad działania kotłów i turbin parowych; teorii procesu roboczego kotłów i turbin parowych; zapoznać: ze wskaźnikami i charakterystykami pracy kotłów i turbin parowych; budową, wykonaniem i materiałami podstawowych elementów kotłów i turbin parowych, z metodami obliczania parametrów energetycznych kotłów i turbin parowych, zapoznać z urządzeniami zabezpieczającymi współpracę kotłów i turbin parowych.

Treści kształcenia:

Obieg cieplny kondensacyjnych elektrowni parowych i elektrociepłowni, sprawność elektrowni i bloków kondensacyjnych, sprawność elektrociepłowni, klasyfikacja i wielkości charakterystyczne kotłów parowych, instalacje kotłowe, zasada działania i budowa kotła parowego, sprawność i straty ciepłe w kotle, podział palenisk kotła, układy wodno-parowe kotłów, poszczególne elementy funkcjonalne kotłów parowych, zasada pracy i budowa turbin parowych, podział turbin, starty w turbinach parowych i ich sprawność, układy regulacji i zabezpieczeń kotłów i turbin parowych, zagadnienia eksploatacyjne układów kotłów i turbin parowych.

Efekty uczenia się:

W wyniku realizacji treści programowych student zna: szczegółową budowę, przeznaczenie, wskaźniki charakterystyczne oraz wymagania stawiane kotłom parowym turbinom parowym w elektrociepłowniach i elektrowniach, cel analizy obiegów teoretycznych, porównawczych i rzeczywistych kondensacyjnych elektrowni parowych i elektrociepłowni, podstawy teoretyczne działania kotłów i turbin parowych, szczegółową budowę wszystkich układów funkcjonalnych kotłów i turbin parowych, potrafi: wykonać obliczenia parametrów procesu roboczego kotła parowego i turbiny parowej, podstawowe czynności eksploatacyjne kotła i turbiny parowej: przygotowanie do rozpalenia kotła, rozpalenie i włączenie turbiny, odstawienie kotła i turbiny parowej, ocenić wpływ parametrów pary na wskaźniki i charakterystyki turbin parowych.

B.9. PODSTAWY MORSKIEJ ENERGETYKI WIATROWEJ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	30	10					40	60	100	1,7	2,3	4	F	O
Ogółem	30	10					40	60	100	1,7	2,3	4		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: możliwościami wykorzystania wiatru do produkcji energii elektrycznej, podstawami teoretycznymi turbiny wiatrowej, budową i zasadą działania turbiny wiatrowej, generatora, układu przeniesienia napędu, wieży i gondoli oraz układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń elektrowni wiatrowej.

Treści kształcenia:

Ogólna charakterystyka elektrowni wiatrowych, moc turbiny wiatrowej, zasada działania i regulacja turbiny wiatrowej, generatory, przykładowe układy morskich farm wiatrowych, Zagadnienia eksploatacyjne elektrowni wiatrowych.

Efekty uczenia się:

Student zna: teoretyczne podstawy pracy turbiny wiatrowej, budowę i zasadą działania turbiny wiatrowej, generatora, układu przeniesienia napędu, wieży i gondoli, układy sterowania, regulacji i zabezpieczeń elektrowni wiatrowej, potrafi wykonać: podstawowe obliczenia parametrów turbiny wiatrowej, podstawowe czynności eksploatacyjne turbiny wiatrowej, generatora, układu przeniesienia napędu oraz wieży i gondoli.

B.10. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	30		10				40	35	75	1,7	1,3	3	Zo	O
VI	20		10	20			50	40	90	2	1,5	3,5	E	O
Ogółem	50		20	20			90	75	165	3,7	2,8	6,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studentów z przeznaczeniem, niesprawnościami i obsługą urządzeń pomocniczych. Wyrobienie inżynierskich umiejętności prawidłowej obsługi oraz oceny stanu technicznego urządzeń pomocniczych. Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz parametrami pomp i układów pompowych. Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz parametrami sprężarek powietrza. Zapoznanie studentów z urządzeniami do oczyszczania paliw i olejów. Zrozumienie istoty procesu oczyszczania w wirówce bębnowej oraz wyrobienie inżynierskich umiejętności prawidłowej eksploatacji wirówek. Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania filtrów i innych urządzeń oczyszczających. Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz zjawiskami zachodzącymi w przemysłowych wymiennikach ciepła. Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi oraz przykładowymi rozwiązaniami instalacji do uzyskiwania wody słodkiej z wody morskiej. Zapoznanie studentów z urządzeniami do obróbki ścieków przemysłowych. Zapoznanie studentów z instalacjami do przygotowania pyłu węglowego i budową ich elementów składowych. Zapoznanie studentów budową i obsługą turbin wodnych i wiatrowych. Zapoznanie studentów z urządzeniami transportu bliskiego. Zapoznanie studentów z budową urządzeń do oczyszczania spalin.

Treści kształcenia:

Układy pompowe: a) rodzaje układów pompowych, b) wielkości charakterystyczne układu pompowego, c) charakterystyki układów pompowych. Pompy: a) klasyfikacja, charakterystyka i zastosowanie poszczególnych rodzajów pomp, b) rodzaje napędu pomp, charakterystyki silników, c) pompy wirowe: – budowa i zasada działania, – parametry pracy pomp, – wielkości charakterystyczne pomp, wyróżnik szybkoobrotowości (kształtu) wirnika, – charakterystyki pomp: przepływu, mocy i sprawności, zupełne, – współpraca pompy z układem pompowym, bilans energetyczny, dobór rodzaju i mocy napędu pompy, – wpływ parametrów układu pompowego na wydajność pomp, – sposoby regulacji wydajności pomp, – współpraca szeregową i równoległą pomp, – siły poprzeczne i wzdłużne działające na wirnik, sposoby równoważenia, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najczęstsze usterki pomp wirowych w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, d) pompy wyporowe: – budowa i zasada działania, – wielkości charakterystyczne pomp, – parametry pracy pomp, – charakterystyki pomp: przepływu, mocy i sprawności, – współpraca pompy z układem pompowym, bilans energetyczny, dobór rodzaju i mocy napędu pompy, – wpływ parametrów układu pompowego na wydajność pomp, – sposoby regulacji wydajności pomp, – współpraca szeregową i równoległą pomp, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najczęstsze usterki pomp wyporowych w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, e) zjawisko kawitacji w instalacjach pompowych, skutki i sposoby zapobiegania. Wpływ czynników eksploatacyjnych na charakterystyki pomp. Strumienice: a) budowa i zasada działania, b) klasyfikacja strumienic i zastosowanie, c) wielkości charakterystyczne strumienic, d) parametry pracy strumienic,

e) współpraca strumienicy z instalacją, f) charakterystyki strumienic. Sprężarki: a) podział, klasyfikacja i zastosowanie sprężarek, b) sprężarki wyporowe: – budowa i zasada działania, wykres $p(v)$, $t(s)$, rzeczywisty współczynnik objętościowy, sprężanie wielostopniowe, temperatura końca sprężania, chłodzenie i smarowanie sprężarek, – rozrząd sprężarek wyporowych, – wielkości charakterystyczne sprężarek wyporowych, – parametry pracy sprężarek wyporowych, – współpraca z instalacją sprężonego powietrza, – pomiar i regulacja wydajności sprężarki na statku, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najważniejsze czynności w trakcie przeglądów sprężarek wyporowych (pomiar przestrzeni szkodliwej, regulacja, regulacja ciśnienia międzystopniowego), – najczęstsze usterki sprężarek wyporowych w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, – zabezpieczenia sprężarek i instalacji sprężonego powietrza, – przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące sprężarek powietrza rozruchowego, c) sprężarki wirowe: – budowa i zasada działania, wykres $p(v)$, $t(s)$, sprężanie wielostopniowe, temperatura końca sprężania, chłodzenie i smarowanie sprężarek, – wielkości charakterystyczne sprężarek wirowych, – charakterystyki sprężarek wirowych, – parametry pracy sprężarek wirowych, – współpraca z instalacją sprężonego powietrza, – regulacja wydajności, – pompowanie sprężarek wirowych i sposoby zapobiegania, d) dmuchawy i wentylatory: – charakterystyki, – współpraca z instalacją wentylacyjną. Urządzenia do oczyszczania paliw i olejów: a) rodzaje zanieczyszczeń paliw i olejów, wpływ na eksploatację urządzeń i instalacji przemysłowych, b) sedymentacja grawitacyjna i wirowanie: – podstawy teoretyczne, – budowa wirówek, – dobór wirówek pod kątem wydajności dla różnych instalacji siłowni, – dobór metod i parametrów wirowania paliw, – dobór metod i parametrów wirowania olejów smarowych, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najczęstsze usterki wirówek w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, c) filtrowanie: – podstawy teoretyczne, – przegrody filtracyjne, wielkości charakterystyczne przegród, – budowa i obsługa filtrów paliwowych i olejowych. Instalacje i urządzenia do regulacji lepkości paliwa przed silnikiem: a) budowa i zadania instalacji, b) budowa i zasada działania mieszalników i homogenizatorów, c) metody pomiaru lepkości w instalacjach paliwowych, d) elementy i nastawy urządzeń instalacji regulacji lepkości paliwa, e) zastosowanie układów regulacji lepkości w instalacjach mieszania paliw, f) procedury zamiany rodzaju paliwa zasilającego silnik: HFO/MDO i MDO/HFO, g) najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania. Wymienniki ciepła: a) teoretyczne podstawy ruchu ciepła, przewodzenie, unoszenie, przenikanie ciepła i promieniowanie, wielkości charakterystyczne, b) podział, budowa i zastosowanie wymienników ciepła, c) wymienniki ciepła współprądowe, przeciwaprądowe, z prądem mieszanym, d) elementy konstrukcyjne wymienników ciepła, e) parametry pracy wymienników ciepła, f) obsługa wymienników ciepła, układy automatycznej regulacji temperatury czynników, g) rodzaje korozji i sposoby zapobiegania, h) czyszczenie, konserwacja i próby szczelności wymienników ciepła. Urządzenia do uzyskiwania wody słodkiej z wody morskiej. Separatory olejów i tłuszczów z wód odpływowych. Oczyszczalnie ścieków. Urządzenia kruszące, rozdrabniające, mielące i rozdzielające frakcje. Urządzenia rozdzielające, sortujące i wzbogacające. Instalacje przygotowania pyłu węglowego do zasilania kotłów. Turbiny wodne i wiatrowe, budowa i zasada działania wirników nastawnych. Urządzenia transportu bliskiego. Wciągarki ładunkowe elektryczne i hydrauliczne. Przemysłowe instalacje oczyszczania spalin.

Efekty uczenia się:

Student zna podstawowe rodzaje pomp sprężarek i urządzeń oczyszczających. Rozumie cel stosowania tych urządzeń. Zna zasady prawidłowej obsługi urządzeń pomocniczych. Zna typowe niesprawności tych urządzeń. Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć urządzenia pomocnicze. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą tych urządzeń. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzeń i na ich podstawie klasyfikować ich niesprawności. Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy pomp i układu pompowego. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów pomp. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów pomp. Zna charakterystyki pracy pomp. Zna typowe zjawiska związane z pracą pomp. Zna warunki współpracy pomp z instalacjami. Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy sprężarek. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów sprężarek powietrza. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów sprężarek powietrza na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy sprężarek. Zna warunki współpracy sprężarki z przewodem i zbiornikiem. Zna przepisy instytucji

klasyfikacyjnych dotyczące sprężarek. Student definiuje pojęcia dotyczące metod i procesów oczyszczania paliw i olejów w wirówkach bębnowych. Zna podstawy teoretyczne procesu wirowania. Zna budowę wirówek. Zna zasady eksploatacji wirówek. Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wirówkę bębnową. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą urządzenia. Student potrafi poprawnie dobrać parametry procesu wirowania paliwa i oleju. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzenia. Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi pojęciami dotyczącymi filtrów i procesu filtracji. Zna budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji filtrów i urządzeń oczyszczających. Student definiuje pojęcia dotyczące wymiany ciepła. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów wymienników ciepła. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów wymienników ciepła. Zna wpływ czynników eksploatacyjnych na sprawność wymienników ciepła. Zna podstawowe metody uzyskiwania wody słodkiej tj. wyparowniki podciśnieniowe wrzące, ekspansyjne, sprężarkowe i separatory osmotyczne. Umie je przygotować do pracy i obsługiwać. Student zna przeznaczenie, podział, budowę i zasadę działania separatorów olejów i tłuszczów z wód. Zna budowę i procesy zachodzące w oczyszczalni ścieków. Student zna budowę, zasadę działania i obsługę maszyn wchodzących w skład instalacji przygotowania pyłu węglowego. Rozumie zagrożenia występujące w czasie pracy tych urządzeń. Umie bezpiecznie eksploatować taką instalację. Student zna i rozumie cel stosowania wirników nastawnych w turbinach wodnych i wiatrowych. Zna budowę i zasadę działania mechanizmów obrotu skrzydeł. Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń transportu bliskiego. Zna budowę i obsługę żurawi, suwnic, wind, podnośników i innych urządzeń przeładunkowych, dozujących i podających. Zna budowę i warunki eksploatacji wciągarek elektrycznych i hydraulicznych. Student zna zagrożenia związane z emisją spalin, Zna metody ograniczania emisji pyłów i związków siarki i tlenków azotu zarówno w urządzeniach energetycznych jak i spalarniach śmieci.

B.11. PALIWA I SMARY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII	25		15				40	35	75	1,7	1,3	3	Zo	O
Ogółem	25		15				40	35	75	1,7	1,3	3		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: rodzajami paliw i smarów, ogólną technologią ich wytwarzania, właściwościami fizyko-chemicznymi i zastosowaniem paliw i smarów, zagadnieniami eksploatacyjnymi w gospodarce paliwami i smarami, podstawowymi analizami laboratoryjnymi paliw i smarów.

Treści kształcenia:

Paliwa kopalne – ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel kamienny, węgiel brunatny, torf. Wytwarzanie paliw i smarów. Klasyfikacja paliw i smarów. Paliwa stałe, ciekłe i gazowe. Smary stałe, smary plastyczne, oleje smarowe, oleje termiczne, oleje hydrauliczne. Wpływ pochodzenia i procesów wytwarzania wybranych paliw i smarów na ich właściwości. Starzenie i zanieczyszczenia wybranych paliw i smarów. Podstawowe analizy wybranych paliw i smarów.

Efekty uczenia się:

Student zna: ogólną technologię wytwarzania paliw i smarów, klasyfikację i właściwości fizyko-chemiczne paliw i smarów, potrafi: zidentyfikować paliwa i smary na podstawie specyfikacji handlowej i ich przydatność w przewidywanym zastosowaniu; wykonać podstawowe analizy wybranych paliw i smarów oraz interpretować wyniki tych analiz i na ich podstawie podejmować właściwe decyzje eksploatacyjne.

B.12. BUDOWA I EKSPLOATACJA OGNIW PALIWOWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	20	10					30	45	75	1,2	1,8	3	Zo	O
Ogółem	20	10					30	45	75	1,2	1,8	3		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta zasadami funkcjonowania ogniwa paliwowych, klasyfikacją ogniw paliwowych, obszarami stosowania ogniw paliwowych, budowy różnych typów ogniw paliwowych, zasadniczymi elementami systemu ogniwa paliwowych (BoP), zasadami eksploatacji ogniw paliwowych.

Treści kształcenia:

Podstawy teoretyczne funkcjonowania ogniwa paliwowych: entalpia swobodna, energia Gibbsa, napięcie Nernsta, napięcie jałowe ogniwa paliwowego, straty wewnętrzne ogniwa paliwowego, charakterystyka polaryzacyjna ogniwa paliwowego. Budowa ogniwa paliwowych i stosu ogniwa paliwowego różnego typu: PEMFC, DMFC, SOFC, MCFC, AFC, ogniwa średnio i wysokotemperaturowe. System ogniwa paliwowego: zasadnicze elementy systemu ogniwa paliwowego, typowe elementy wykonawcze w systemie ogniwa paliwowego, konfiguracja systemu ogniwa paliwowego. Zasady sterowania systemem ogniwa paliwowego. Typowe awarie i uszkodzenia ogniwa paliwowych i ich symptomy. Dobre praktyki eksploatacji ogniwa paliwowych.

Efekty uczenia się:

Student zna: termodynamiczne podstawy funkcjonowania ogniwa paliwowych, pierwotne przyczyny powstawania strat wewnątrz ogniwa paliwowych, klasyfikację ogniwa paliwowych, ogólną budowę ogniwa paliwowych, strukturę podsystemów pomocniczych systemu ogniwa paliwowego, zadania poszczególnych elementów ogniwa paliwowego oraz systemu ogniwa paliwowego, zasady sterowania systemem ogniwa paliwowego

Student potrafi: dokonać wstępnego doboru stosu ogniwa paliwowego do konkretnego zastosowania oraz elementów pomocniczych systemu ogniwa paliwowego.

B.13. ELEKTRONIKA W ODNAWIALNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	15		15				30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
Ogółem	15		15				30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Przekazanie wiedzy z zakresu: budowy, zasady działania, parametrów i charakterystyk podstawowych elementów oraz systemów wykorzystywanych w odnawialnych źródłach energii, szczególnie energii słońca i wiatru.

Treści kształcenia:

Sterowanie i kontrola w działaniu: ogniw fotowoltaicznych; turbin wiatrowych, ogniw paliwowych. Autonomiczne systemy fotowoltaiczne. Kolektory słoneczne. Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych modułu fotowoltaicznego. Współpraca jednakowych ogniw fotowoltaicznych w różnych konfiguracjach połączeń. Wpływ technologii produkcji krzemowych ogniw fotowoltaicznych na ich własności eksploatacyjne. Badania autonomicznego systemu fotowoltaicznego współpracującego z regulatorami ładowania oraz układem zabezpieczającym magazyn energii przed rozładowaniem.

Efekty uczenia się:

Student zna: Budowę, zasadę działania, parametry, charakterystyki oraz właściwości ogniw monokrystalicznych, polikrystalicznych i amorficznych; budowę, zasadę działania, parametry i charakterystyki podstawowych elektronicznych systemów turbiny wiatrowej;

Student umie: Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski w zakresie pomiarów parametrów i charakterystyk podstawowych elementów oraz systemów wykorzystywanych w odnawialnych źródłach energii. Student potrafi: Wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do identyfikowania, formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie pomiarów parametrów i charakterystyk elementów oraz systemów wykorzystywanych w odnawialnych źródłach energii.

B.14. ELEKTROTECHNIKA W ODNAWIALNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	15		15				30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O
Ogółem	15		15				30	20	50	1,2	0,8	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studentów z teorią pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego, podstawowymi pojęciami teorii obwodów elektrycznych, metodami analizy obwodów elektrycznych prądu stałego, umiejętnościami inżynierskimi analizy obwodów prądu stałego, teorią prądu przemiennego. Zapoznanie z inżynierskimi umiejętnościami analizy obwodów prądu przemiennego, zasady rezonansu szeregowego i równoległego w obwodach prądu przemiennego, pojęcia mocy i energii prądu przemiennego, teoria układów trójfazowych.

Treści kształcenia:

Podstawowe definicje w elektrotechnice oraz jednostki SI.

Źródła i odbiorniki. Obwody elektryczne, podstawowe prawa: definicja prądu elektrycznego, rodzaje przewodzenia prądu, podział materiałów ze względu na przewodzenie prądu, przewodzenie w półprzewodnikach, prawo Ohma, wyjaśnienie pojęć: prąd, napięcie, siła elektromotoryczna, rezystancja, jednostki podstawowe, rezystancja przewodnika, rezystywność, przewodność materiałowa, prąd cieplny, moc elektryczna, prawo Kirchhoffa, układy złożone prądu stałego, zasady pisania równań, zasady używania strzałek kierunkowych, opis metod obliczania obwodów złożonych, pole elektryczne, natężenie pola elektrycznego, prąd przesunięcia, pojemność elektryczna, jednostka pojemności, kondensatory, obwód z kondensatorem i rezystancją, stała czasowa obwodu z pojemnością, energia naładowanego kondensatora, symbole stosowane w schematach elektrycznych, zasady budowy obwodów elektrycznych, interpretacja schematów w obwodach elektrycznych.

Elektromagnetyzm: pole magnetyczne, linie pola, prawo Biota i Savarta, prawo Ampere'a, natężenie pola magnetycznego, pole cewki i przewodnika, wpływ ruchomego pola magnetycznego na prąd, prosty model silnika elektrycznego, reguła lewej ręki, indukcja magnetyczna, jednostka indukcji magnetycznej, inne modele działania pola siłowego, reguły kierunkowe prądu pola magnetycznego, indukcja elektromagnetyczna, indukcyjna magnetyczna, strumień magnetyczny, indukcja obwodu elektrycznego, jednostka i indukcyjność strumienia magnetycznego, indukcja kierunkowa SEM, obwód z indukcyjnością, stała czasowa obwodu z indukcyjnością, energia pola uzwojeń, zasada działania generatora elektrycznego, SEM przewodu w polu magnetycznym, namagnesowanie ciał, przenikalność magnetyczna, rodzaje materiałów magnetycznych, ferromagnetyzm, charakterystyki namagnesowania ferromagnetyka, magnetycznie miękkie i twarde materiały, obwód magnetyczny, prawo Ohma dla obwodu magnetycznego, reluktancja, siły magnetyczne w obwodach.

Prąd sinusoidalny jednofazowy i trójfazowy: prąd sinusoidalny jednofazowy, parametry prądu sinusoidalnego (średnia, skuteczna, maksymalna).

Efekty uczenia się:

Studenci powinni znać: podstawowe pojęcia pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego, pojęcie pola elektrycznego, ładunku elektrycznego, natężenia pola, natężenia

pola i strumienia pola elektrycznego, prawo Coulomba i Gaussa, istotę potencjału i napięcia, istotę pole magnetyczne, pojęcie siły magnetycznej, linie sił pola i kierunek pola oraz zasady ruchu naładowanych cząstek w polu magnetycznym, działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem, prawo Ampera i wzajemne oddziaływanie równoległych przewodników z obecnymi. Rozumie istotę indukcji elektromagnetycznej. Student potrafi zdefiniować prawo indukcji Faradaya, wyjaśnić pojęcie samoindukcyjności i prawo Gaussa dla pola magnetycznego. Zna istotę indukowanego pola elektrycznego i indukowanego pola magnetycznego. Potrafi zdefiniować pojęcie prądu elektrycznego, prądu, gęstości i kierunku przepływu prądu. Potrafi zdefiniować i omówić pojęcie idealnego i rzeczywistego źródła energii elektrycznej. Zna podstawowe pojęcia elektrotechniki, prawa Ohma i Kirchhoffa. Potrafi zdefiniować pojęcie rozgałęzionego obwodu prądu stałego. Zna metody obliczania obwodów: metodę konstruowania równań z praw Kirchhoffa, transformację obwodów, metodę księżycową, metodę węzłową, metodę superpozycji oraz twierdzenie Thevenina i Nortona. Zna zapisy sinusoidalnego prądu przemiennego w postaci trygonometrycznej, wektorowej i symbolicznej oraz jej podstawowe parametry. Potrafi określić średnią i skuteczną wartość prądu. Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące obwodów.

B.15. STEROWNIKI PROGRAMOWALNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	15		25				40	35	75	1,6	1,4	3	Zo	O
Ogółem	15		25				40	35	75	1,6	1,4	3		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: budową i zasadą działania sterowników programowalnych PLC; metodami i narzędziami do programowania sterowników PLC; sposobami instalacji i łączenia sterowników PLC; sposobami redundancji systemów sterowania opartych na sterownikach PLC; zasadami i narzędziami do wizualizacji procesów przemysłowych.

Wyrobienie u studenta umiejętności: projektowania struktury sterownika PLC do postawionego zadania; pisania programów drabinkowych sterujących pracą sterownika PLC; tworzenia aplikacji wizualizacji procesów przemysłowych.

Treści kształcenia:

Struktura sterownika PLC. Zasada działania sterownika PLC. Instalacja i łączenie sterowników PLC. Redundancja sterowników PLC. Sposoby programowania PLC. Zasady programowania drabinkowego. Konfigurowanie sterownika PLC. Programowanie drabinkowe. System wizualizacji, sterowania i nadzoru. Zasady projektowania aplikacji wizualizacyjnej. Nawigowanie w wybranym środowisku wizualizacyjnym. Tworzenie animacji. Bufory wykresów. Harmonogramy czasowe i zdarzeniowe. System alarmowania. Grupy zmiennych. Zabezpieczenia. Archiwizacja danych.

Efekty uczenia się:

Student zna: klasyfikację, budowę i zasadę działania sterowników programowalnych; metody, zasady i narzędzia do konfigurowania i programowania sterowników PLC; funkcje i budowę systemu wizualizacji, sterowania i nadzoru.

Student umie: konfigurować i programować sterowniki PLC przy zastosowaniu metody programowania drabinkowego; projektować i eksploatować aplikacje wizualizacji, sterowania i nadzoru przy użyciu wybranego programu narzędziowego, np. iFix.

B.16. ANALIZA CYKLU ŻYCIA I ODDZIAŁYWANIA ŚRODOWISKOWEGO URZĄDZEŃ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych								niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie								
V	20	10					30	20	50	1,2	0,8	2	Zo	O	
Ogółem	20	10					30	20	50	1,2	0,8	2			

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu zarządzania środowiskowego, wykorzystywanymi tam metodami i narzędziami dla doskonalenia tego procesu.

Treści kształcenia:

Analiza cyklu życia i oddziaływania środowiskowego urządzeń: strategię ochrony środowiska naturalnego – rys historyczny, model zrównoważonego rozwoju, pojęcie czystej produkcji, pojęcie cyklu życia produktu, strategia zarządzania środowiskowego wg ISO 14000, współczesne metody i narzędzia zarządzania środowiskowego: LCA (Life Cycle Assessment) – analiza cyklu życia produktu, LCC (Life Cycle Costing) – analiza kosztu życia produktu, LM (Lean Management) – szczupłe zarządzanie, LM (Lean Manufacturing) – produkcja odchudzona.

Efekty uczenia się:

Student zna: główne założenia strategii ochrony środowiska naturalnego i zasady zrównoważonego rozwoju, zna założenia czystej produkcji i normatywny zakres rodziny norm ISO 14000, zna obszary zastosowania narzędzi zarządzania środowiskowego.

Student umie określić rzeczywiste oddziaływanie środowiskowe wybranego produktu przy wykorzystaniu analizy LCA i LCC.

B.17. PNEUMATYKA I HYDRAULIKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	20		20				40	35	75	1,6	1,4	3	Zo	O
Ogółem	20		20				40	35	75	1,6	1,4	3		

Cel kształcenia:

Zapoznanie słuchaczy z zastosowaniem napędów hydraulicznych, jego rodzajami, zaletami i wadami. Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi elementami składowymi hydrauliki siłowej. Zapoznanie słuchaczy z regulacją prędkości ruchu hydraulicznych elementów wykonawczych. Zapoznanie studentów z doбором podstawowych parametrów napędu hydraulicznego. Zapoznanie studentów z przykładami rozwiązań instalacji hydrauliki.

Treści kształcenia:

Podstawowe wiadomości o hydraulice siłowej - rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych; zalety i wady napędów hydraulicznych. Podstawowe rodzaje napędowych zespołów hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w maszynach przemysłowych. Podstawowe elementy składowe instalacji hydrauliki siłowej i pneumatyki (przeznaczenie, symbole, budowa, zasada działania) – akumulatory ciśnienia, hydrauliczne i pneumatyczne urządzenia wykonawcze, zawory, rozdzielacze, filtry, uszczelnienia, przewody, połączenia, zbiorniki, oleje hydrauliczne. Pompy i silniki wielotłokowe (przeznaczenie, symbole, budowa, zasada działania)– pompy i silniki wielotłokowe osiowe o stałej wydajności lub chłonności; pompy i silniki wielotłokowe o zmiennej wydajności; pompy i silniki wielotłokowe promieniowe o stałej wydajności lub chłonności, pompy promieniowo-tłokowe o zmiennej wydajności; pompy łopatkowe; podstawowe obliczenia pomp i silników hydraulicznych wielotłokowych. Siłowniki (przeznaczenie, symbole, budowa, zasada działania)– siłowniki tłokowe; siłowniki nurnikowe; siłowniki teleskopowe; siłowniki obrotowe (wahadłowe); podstawowe obliczenia siłowników hydraulicznych i pneumatycznych. Regulacja prędkości ruchu elementów wykonawczych napędów hydraulicznych i pneumatycznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp. Dobór podstawowych parametrów napędu hydraulicznego i pneumatycznego - dobór ciśnienia; dobór prędkości obrotowej pompy; dobór prędkości przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego i powietrza w przewodach napędu pneumatycznego. Przykłady rozwiązań instalacji hydrauliki siłowej.

Efekty uczenia się:

Student ma podstawowe wiadomości o hydraulice siłowej i pneumatyce - zna: rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych i pneumatycznych; zalety i wady napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Student zna podstawowe elementy składowe instalacji hydrauliki siłowej – akumulatory ciśnienia, hydrauliczne urządzenia wykonawcze, zawory, rozdzielacze, filtry, uszczelnienia, przewody, połączenia, zbiorniki, oleje hydrauliczne, pompy i silniki wielotłokowe osiowe o stałej wydajności lub chłonności; pompy i silniki wielotłokowe o zmiennej wydajności; pompy i silniki wielotłokowe promieniowe o stałej wydajności lub chłonności, pompy promieniowo-tłokowe o zmiennej wydajności; pompy łopatkowe; siłowniki tłokowe; siłowniki nurnikowe; siłowniki teleskopowe; siłowniki obrotowe (wahadłowe). Student zna metody regulacji prędkości ruchu elementów

wykonawczych napędów hydraulicznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp. Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych parametrów napędów hydraulicznych, dobrać ciśnienie, prędkość obrotową pompy i prędkość przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego. Student zna budowę i zasadę działania przykładowych rozwiązań instalacji hydrauliki siłowej.

B.18. WYBRANE METODY DIAGNOSTYCZNE MASZYN I URZĄDZEŃ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	30		20				50	40	90	2	1,5	3,5	E	O
Ogółem	30		20				50	40	90	2	1,5	3,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie słuchaczy z możliwościami stosowania różnych metod diagnostycznych w odniesieniu do maszyn i konstrukcji stosowanych w przemyśle związanym z alternatywnymi źródłami energii w tym: podstawami stosowania emisji akustycznej w diagnostyce; podstawami stosowania termowizji w diagnostyce; podstawami diagnostyki drganiowej, defektoskopia ultradźwiękowa połączeń spawanych, indykowanie maszyn tłokowych, monitoringiem parametrów pracy, wyznaczeniem trendu zmian parametrów diagnostycznych, prognozowaniem i genezowaniem stanu technicznego.

Treści kształcenia:

Podstawy teoretyczne zjawiska emisji akustycznej,. Podstawy teoretyczne termowizji. Podstawy teoretyczne diagnostyki drganiowej. Emisja akustyczna w diagnostyce materiałów kompozytowych. Termowizja w diagnostyce maszyn. Pomiary parametrów drganiowych wybranego urządzenia. Indykowanie silników tłokowych. Podstawy endoskopii. Podstawy defektoskopii ultradźwiękowej Wyznaczanie funkcji trendu zmian stanu technicznego maszyn na podstawie zarejestrowanych danych diagnostycznych. Kontrola emisji spalin jako metoda diagnostyczna. Prognozowanie przyszłych stanów technicznych.

Efekty uczenia się:

Student zna: zjawisko emisji akustycznej oraz możliwości jego stosowania w diagnostyce maszyn i konstrukcji; podstawy termowizji oraz jej ograniczenia, potrafi analizować proste termogramy; Student zna i potrafi zastosować podstawowe techniki pomiarowe z zakresu diagnostyki drganiowej. Student umie wyznaczać funkcję trendu i przewidywać czas uszkodzenia maszyny na podstawie zebranych parametrów diagnostycznych. Student umie wykrywać wtrącenia i nieciągłości w spoinach.

B.19. SYMULATOR SYSTEMU ENERGETYCZNEGO ZASILANEGO LNG

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII	5			30			35	30	65	1,4	1,1	2,5	Zo	O
Ogółem	5			30			35	30	65	1,4	1,1	2,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: budową i zasadą działania systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych, zasadami użytkowania i obsługi systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG oraz mechanizmów i urządzeń okrętowych, instalacji rurociągów siłownianych i ogólnokrętowych. Zrozumienie natury symptomów nieprawidłowej pracy systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG oraz pozostałych mechanizmów i urządzeń okrętowych. Zapoznanie studentów możliwością pracy systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych w stanach awaryjnych. Wyrobienie umiejętności pełnienia wachty w dziale maszynowym oraz przygotowania systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG do uruchomienia oraz nadzorowania jej w czasie ruchu. Wyrobienie umiejętności prawidłowego użytkowania i reagowania na pojawiające się usterki w pracy systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.

Treści kształcenia:

Podział kompetencji członków załogi wymagany przez konwencję STCW. Instruktaż i szkolenie na statku: a) wymagania konwencji STCW dotyczące przeszkoleń na poszczególnych stanowiskach na statkach morskich, b) szkolenia obowiązkowe członków załóg na statku po zamustrowaniu, c) szkolenie załóg na statkach w eksploatacji. Struktury organizacyjne załogi statku, organizacja działu maszynowego. pełnienie wacht maszynowych, praca siłowni bezwachtowej: a) zasady pełnienia wacht maszynowych morskich, b) zasady pełnienia wacht maszynowych manewrowych, c) zasady przygotowania siłowni do pracy bezwachtowej, d) zasady nadzoru pracy siłowni bezwachtowej. Zasady kierowania zespołem: a) świadomość pozycji i asertywność,

Efekty uczenia się:

Student zna: budowę i zasadę działania systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych; zasady użytkowania i obsługi systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG oraz mechanizmów i urządzeń okrętowych, instalacji rurociągów siłownianych i ogólnokrętowych; możliwości pracy systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych w stanach awaryjnych.

Student rozumie naturę symptomów nieprawidłowej pracy systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG oraz pozostałych mechanizmów i urządzeń okrętowych.

Student umie: pełnić wachtę w dziale maszynowym oraz przygotować systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG do uruchomienia oraz nadzorować ją w czasie ruchu; prawidłowo użytkować i reagować na pojawiające się usterki w pracy systemu energetycznego jednostki zasilanej LNG oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.

B.20. MAGAZYNOWANIE ENERGII I ENERGIA WÓD MORSKICH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	34						34	31	65	1,4	1,1	2,5	Zo	O
Ogółem	34						34	31	65	1,4	1,1	2,5		

Cel kształcenia:

Zapoznanie słuchaczy z: sposobami magazynowania energii, odnawialnymi źródłami energii dostępnymi w gospodarce morskiej, sposobami pozyskiwania energii z wody morskiej, pozyskiwaniem energii cieplnej z niskoenergetycznych źródeł ciepła, rozwiązaniami konstrukcyjnymi oraz zasadą działania elektrowni pływowych, zjawiskami i procesami zachodzącymi w pompach ciepła, metodami obliczania obiegów chłodniczych w aspekcie projektowania i doboru pomp ciepła, metodami zagospodarowywania odpadowego chłodu oraz ciepła.

Treści kształcenia:

Metody magazynowania energii cieplnej, elektrycznej i mechanicznej. Budowa oraz funkcjonowanie elektrowni wykorzystujących energię wody morskiej. Zjawiska fizyczne wykorzystywane w technice cieplnej. Termodynamika obiegów chłodniczych. Budowa i zasada działania absorpcyjnych i sprężarkowych pomp ciepła. Sprężarki stosowane w technice cieplnej. Warniki, absorbery, wymienniki ciepła oraz armatura i automatyka stosowana w technice cieplnej. Podstawy wymiany ciepła, dobór izolacji cieplnej, obliczenia magazynów chłodu oraz magazynów ciepła. Metody wykorzystania ciepła odpadowego. Metody wykorzystania chłodu odpadowego.

Efekty uczenia się:

Student zna metody magazynowania energii takie jak: energia potencjalna wody (elektrownie szczytowo-pompowe), magazynowanie energii w postaci magazynów ciepła i chłodu, magazynowanie energii elektrycznej. Student potrafi przedstawić zasadę funkcjonowania elektrowni pływowej, potrafi omówić jej elementy oraz ich przeznaczenie. Student potrafi wymienić i scharakteryzować zjawiska wykorzystywane w technice cieplnej takie jak: zjawisko Seebecka, zjawisko Peltiera, zjawisko Joule'a Thomsona. Student zna zjawiska i przemiany termodynamiczne występujące w sprężarkowych oraz absorpcyjnych pompach ciepła w tym: zjawisko sprężania adiabatycznego, zjawisko skraplania i parowania izobaryczno-izotermicznego, zjawisko dławienia izentalpowego oraz zjawiska absorpcji i desorpcji. Student potrafi dokonać obliczeń termodynamicznych pompy ciepła oraz dokonać jej doboru na podstawie dostępnych danych katalogowych. Student zna budowę sprężarek stosowanych w technice cieplnej, wymienników ciepła oraz armatury i automatyki stosowanej w chłodnictwie i ciepłownictwie. Student potrafi dokonać obliczeń termodynamicznych magazynów ciepła oraz chłodu. Student zna metody zagospodarowania ciepła oraz chłodu odpadowego.

B.21. EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	25	15					40	35	75	1,7	1,3	3	Zo	O
Ogółem	25	15					40	35	75	1,7	1,3	3		

Cel kształcenia:

Zapoznanie studenta z: zagadnieniem efektywności energetycznej, uregulowaniami prawnymi w zakresie efektywności energetycznej, podstawami teoretycznymi sposobu określania i analizy efektywności energetycznej, metodami prezentacji efektywności energetycznej, metodami zwiększania efektywności energetycznej, ze źródłami energii odnawialnej, zasadami przeprowadzania audytu energetycznego. Wyrobienie umiejętności w zakresie: określania i analizy efektywności energetycznej, metod prezentacji efektywności energetycznej, metod zwiększania efektywności energetycznej.

Treści kształcenia:

Zagadnienie efektywności energetycznej. Uregulowania prawne w zakresie efektywności energetycznej. Sposób określania i analiza efektywności energetycznej. Metody prezentacji efektywności energetycznej. Metody zwiększania efektywności energetycznej. Odnawialne źródła energii. Zasady przeprowadzania audytu energetycznego.

Efekty uczenia się:

Student zna: zagadnienie efektywności energetycznej, uregulowania prawne w zakresie efektywności energetycznej, sposób określania i analiza efektywności energetycznej, metody prezentacji efektywności energetycznej, metody zwiększania efektywności energetycznej, odnawialne źródła energii, zasady przeprowadzania audytu energetycznego.

Student umie: określać i analizować wyniki obliczeń w zakresie efektywności energetycznej, zaprezentować wyniki obliczeń w zakresie efektywności energetycznej.

B.22. PODSTAWY FOTOWOLTAIKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
V	15		10				25	25	50	1	1	2	Zo	O
Ogółem	15		10				25	25	50	1	1	2		

Cel kształcenia:

Zapoznanie się z nowoczesnymi technologiami przetwarzania energii światła w energię elektryczną, głównymi rodzajami urządzeń fotowoltaicznych, fizykochemicznymi zasadami ich funkcjonowania oraz głównymi kierunkami rozwoju w zakresie energetyki słonecznej.

Treści kształcenia:

Historia rozwoju energetyki słonecznej, nowoczesne technologie fotowoltaiczne, problemy energetyczne, ekonomiczne i ekologiczne. Główne pojęcia fotowoltaiki i parametry energetyczne urządzeń. Wybrane elementy fizyki półprzewodników. Podstawy fotoelektrochemii półprzewodników. Typy ogniw fotowoltaicznych: trzy generacji ogniw, ogniwa organiczne, barwnikowe. Metody wyznaczania parametrów urządzeń fotowoltaicznych. Wykorzystanie energii słonecznej do syntezy, fotoelektroliza wody. Technologia produkcji ogniw. Aspekty recyklingu i utylizacji.

Efekty uczenia się:

Student zna: nowoczesne technologie przetwarzania energii światła w energię elektryczną, główne rodzaje urządzeń fotowoltaicznych, fizykochemiczne zasady ich funkcjonowania oraz główne kierunki rozwoju w zakresie energetyki słonecznej.

7.3. PRACA DYPLOMOWA

C.1. SEMINARIUM DYPLOMOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII	4					20	24	26	50	1	1	2	Zo	O
Ogółem	4					20	24	26	50	1	1	2		

Cel kształcenia:

Napisanie inżynierskiej pracy dyplomowej na wskazany temat i złożenie jej w wyznaczonym terminie.

Treści kształcenia:

Treści merytoryczne inżynierskiej pracy dyplomowej, metodyka realizacji inżynierskiej pracy dyplomowej, układ pracy dyplomowej, metody prezentacji wyników badań, metody badań naukowych, badania naukowe maszyn, modelowanie obiektów badań, technika edycji pracy, obrona pracy dyplomowej.

Efekty uczenia się:

Poznanie zasad realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej, przygotowanie redakcji pracy dyplomowej oraz autoreferatu.

C.2. PRACA DYPLOMOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin									Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII						5	5	195	200		8	8		O
Ogółem						5	5	195	200		8	8		

Cel kształcenia:

Celem pracy dyplomowej jest opracowanie zagadnienia, którym student potwierdza nabycie określonych umiejętności zawodowych w zakresie wiedzy charakteryzującej absolwenta studiów na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn. Praca dyplomowa to realizacja i udokumentowanie praktycznego przedsięwzięcia badawczego. Obejmuje ona cel i charakterystykę obszaru badań oraz uzyskane wyniki i wnioski.

Treści kształcenia:

Student pod kierunkiem promotora rozwiązuje zadane w pracy dyplomowej zadanie, które może mieć charakter badawczy, obliczeniowy lub projektowy. Dokonuje przeglądu literatury dotyczącej postawionego problemu i proponuje sposoby jego rozwiązania. Przeprowadza stosowne eksperymenty, obliczenia lub prace projektowe z wykorzystaniem dostępnych narzędzi, urządzeń, programów obliczeniowych oraz metod analitycznych. Opracowuje wyniki swoich prac w formie wykresów, tabel, rysunków lub opracowania tekstowego. Wynikiem prowadzonych badań jest praca dyplomowa, która dyplomant przedstawia w formie pisemnej drukowanej i elektronicznej.

Efekty uczenia się:

Student potrafi wykorzystać podstawowe metody i urządzenia służące do przeprowadzenia eksperymentu, przeprowadzenia obliczeń lub zaprojektowania urządzenia lub procesu w celu realizacji zadania postawionego w pracy dyplomowej.

7.4. PRAKTYKA ZAWODOWA I SZKOLENIA SPECJALISTYCZNE

7.4.1. SZKOLENIA SPECJALISTYCZNE

Szkolenie motorowodne oraz szkolenie żeglarskie są szkoleniami płatnymi nieobowiązkowymi przypisanymi wszystkim czterem specjalnościom studiów.

Pozostałe przeszkolenia wynikają z kształcenia zgodnego z konwencją STCW i są przypisane tylko specjalności studiów Eksploatacja Siłowni Okrętowych.

D.1. SZKOLENIE MOTOROWODNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
IV	4	36					40		40			0	Zo	W
Ogółem	4	36					40		40			0		

Cel kształcenia:

Uzyskanie uprawnień sternika motorowodnego.

Treści kształcenia:

Przepisy motorowodne, budowa oraz zasady eksploatacji łodzi motorowej, manewrowanie łodzią motorową w porcie i na redzie.

Efekty uczenia się:

Student potrafi manewrować łodzią motorową.

D.2. SZKOLENIE ŻEGLARSKIE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	4	116					120		120			0	Zo	W
Ogółem	4	116					120		120			0		

Cel kształcenia:

Osiągnięcie przez studenta wiedzy i umiejętności wymaganych egzaminem na stopień żeglarza jachtowego.

Treści kształcenia:

Zgodnie z programem szkolenia na stopień żeglarza jachtowego.

Efekty uczenia się:

Student zna przepisy, komendy używane na jachcie, podstawy budowy jachtu, teorii żeglowania, locję śródlądową, meteorologię i ratownictwo.

Student umie manewrować jachtem na żaglach i na silniku w zakresie podstawowych manewrów, kierować załogą w zakresie eksploatacji jachtu, wykonywać prace w charakterze członka załogi, wykonywać podstawowe prace bosmańskie.

D.3. PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE INDYWIDUALNYCH TECHNIK RATUNKOWYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
IV	14	6					20		20			0	Zo	O
Ogółem	14	6					20		20			0		

Cel kształcenia:

Nauczyć studenta technik ratowania życia na morzu.

Zapoznanie się z przepisami międzynarodowymi w zakresie objętym programem szkolenia, zasadami BHP na statku, rodzajami zagrożeń oraz sposobami prewencji zagrożeń, podstawowymi wiadomościami z zakresu ochrony środowiska morskiego, drogami ewakuacji na statku, środkami ostrożności podjętymi przed wejściem do przestrzeni zamkniętych, odpowiedzialnością socjalną, poleceniami w relacjach na statku wydawanymi w języku angielskim, zależnościami pomiędzy członkami załogi, sprawdzenie poprawnego posługiwania się osobistym sprzętem ratunkowym.

Treści kształcenia:

Rodzaje zagrożeń życia na morzu, sygnały wzywania pomocy na morzu, organizacja ratowania życia na morzu w Polsce i na świecie. Indywidualne i zbiorowe środki ratunkowe. Radiowe środki wzywania pomocy. Techniki ewakuacji ludzi ze statku i techniki ratowania rozbitków z powierzchni morza. Zasady przeżycia, zachowania się w oczekiwaniu na pomoc, alarm „CZŁOWIEK ZA BURTA”, ratowanie przez inny statek, elementy MERSAR, ratowanie przez łódź ratowniczą, typowe błędy popełniane w trakcie ewakuacji i ratowania ludzi na morzu.

Ewakuacja załogi statku przez śmigłowiec. Pirotechniczne środki sygnałowe - omówienie i demonstracja zasad działania i bezpiecznego użycia.

Ćwiczenia na basenie: sprawdzian pływacki, ćwiczenia z indywidualnymi środkami ratunkowymi, ćwiczenia z pneumatyczną tratwą ratunkową, ćwiczenia z termoizolacyjnymi kombinezonami ratunkowymi.

Omówienie dokumentów źródłowych (Konwencje i inne dokumenty). Podstawowe wiadomości z ochrony środowiska morskiego, rozlewy, wejścia na mielizny i zatonięcia itp., procedury ładunkowe. Środki ostrożności i procedury związane z wejściem do przestrzeni zamkniętych na statku. Ogólne wiadomości z zakresu ratownictwa morskiego, rodzaje zagrożeń oraz sposoby ich zapobiegania, posługiwanie się osobistym sprzętem ratunkowym, sygnały alarmowe i rozkłady alarmowe. BiHP i odpowiedzialność socjalna, warunki pracy na statku, zagrożenia, środki ochrony zdrowia, zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, międzynarodowe (ILO Code), warunki zatrudnienia, prawa i obowiązki członka załogi.

Język angielski - relacje służbowe, polecenia wydane w sytuacjach zagrożeń, zależności między członkami załogi oraz między załogą a pasażerami w różnych warunkach.

Podstawowe wiadomości z zakresu psychologii - typy ludzkich charakterów, osobowość, różnice religijne, tolerancja, dobre stosunki międzyludzkie na statku, zagrożenia wynikające z użycia alkoholu i narkotyków.

Efekty uczenia się:

Student zna organizację ratownictwa życia na morzu, sposoby wzywania pomocy, techniki ewakuacji ze statku, zasady użycia indywidualnych i zbiorowych środków ratunkowych.

Studenta umie stosować indywidualne środki ratunkowe, obsługiwać pneumatyczną tratwę ratunkową, dowodzić załogą tratwy ratunkowej, stosować termoizolacyjne kombinezony ratunkowe, zakładać pętlę ratunkową, używać pirotechnicznych środków sygnałowych, obsługiwać radiostację szalupową.

Student posiada wiedzę w zakresie o treści podstawowych konwencji regulujących pracę na morzu, zasad i międzynarodowych norm BHP obowiązujących na statku, a także wzajemnych zależności pomiędzy członkami załogi. Student posiada umiejętność identyfikowania rodzajów zagrożeń, rozpoznawania sygnałów alarmowych, posługiwania się statkowymi planami alarmowymi oraz rozumienia poleceń wydawanych po angielsku w relacjach na statku.

D.4. PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ – STOPIEŃ PODSTAWOWY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
IV	6,5	9,5					16		16			0	F	O
Ogółem	6,5	9,5					16		16			0		

Cel kształcenia:

Nauczyć technik walki z pożarem.

Treści kształcenia:

Wymagania konwencji STCW-78/95, ogólne obowiązki w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Warunki powstania pożaru, podstawowe zagadnienia z chemii i fizyki pożaru. Przyczyny pożarów, zasady zapobiegania pożarom, bezpieczne użytkowanie statku. Konstrukcyjne zabezpieczenie przeciwpożarowe. Systemy wykrywania ognia i dymu, automatyczne alarmy pożarowe.

Budowa, użytkowanie i rozmieszczenie sprzętu pożarniczego i stałych instalacji gaśniczych.

Plan ochrony p.poż., rozkłady alarmu, alarmy pożarowe, środki łączności, procedury walki z pożarem, procedury bezpieczeństwa, ćwiczenia pożarowe, dozór pożarowy.

Metody gaszenia, postępowanie po zauważeniu pożaru, natarcie i osłona, zagrożenia podczas walki z pożarem. Środki gaśnicze.

Ćwiczenie na poligonie pożarowym „KUR”

Gaszenie małych pożarów przy użyciu gaśnic, gaszenie dużych pożarów przy użyciu strumienia wody i piany, przejście przez przestrzeń wypełnioną pianą lekką, użycie sprzętu ratowniczego i gaśniczego oraz utrzymanie łączności w komorze dymowej.

Efekty uczenia się:

Student posiada znajomość chemii i fizyki pożaru, umiejętność użycia przenośnych urządzeń gaśniczych, umiejętność kierowania akcją gaśniczą.

Opanował właściwe używanie sprzętu pożarniczego do walki z pożarem, w tym: aparatów oddechowych, w zależności od rodzaju pożaru i ilości zaangażowanych osób, stosowanie procedur bezpieczeństwa własnego i statku oraz reagowanie na zagrożenie pożarem, wykorzystywanie sprzętu przenośnego do walki z pożarem na statku.

D.5. PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE PROBLEMATYKI OCHRONY STATKU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
IV	4						4		4			0	F	O
Ogółem	4						4		4			0		

Cel kształcenia:

Przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie rozpoznawania zagrożeń dla bezpieczeństwa żeglugi i wyboru odpowiednich procedur ochrony.

Treści kształcenia:

Ochrona żeglugi i portów morskich, zagrożenia w żegludze, metodologia ochrony, znaczenie i konieczność stosowania.

Efekty uczenia się:

Posiada wiedzę i umiejętności w zakresie rozpoznawania zagrożeń dla bezpieczeństwa żeglugi i wyboru odpowiednich procedur ochrony.

D.6. PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE DOWODZENIA SIŁOWNIĄ OKRĘTOWĄ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VII	18			14			32		32			0	F	O
Ogółem	18			14			32		32			0		

Cel kształcenia:

Doskonalenie wiedzy w zakresie zarządzania zasobami ludzkimi w dziale maszynowym, szkolenia i egzaminowania członków personelu maszynowego, egzekwowania wymagań przepisów prawa międzynarodowego i krajowego stawianych członkom załogi maszynowej.

Treści kształcenia:

Zasady zarządzania zespołem - sposoby zarządzania. Wydawanie oceny i podejmowanie decyzji; ocena sytuacji i ryzyka. Psychologia i socjologia dowodzenia - podstawy i umiejętności wykorzystania uzdolnień członka załogi; władza, asertywność i autorytet na statku; organizacja pracy; nadzór nad wykonywaniem poleceń; metody opanowywania paniki w sytuacjach awaryjnych. Dowodzenie załogą maszynową – organizacja działu maszynowego; zagadnienie ergonomiczno-prawne w odniesieniu do pracy w siłowniach okrętowych; pełnienie wachty maszynowej, instruktaż i szkolenie w dziale maszynowym; dowodzenie załogą maszyny - przykłady wynikające z praktyki zawodowej. Symulator siłowni okrętowej – organizacja pracy załogi maszynowej podczas przygotowania siłowni do ruchu; zapoznanie ze specyfiką dowodzenia siłownią okrętową na podstawie symulatora; organizacja pracy załogi maszynowej podczas manewrów; organizacja pracy załogi maszynowej w ruchu morskim.

Efekty uczenia się:

Student potrafi umiejętnie zarządzać personelem maszynowym i szkolić go (zarządzanie zadaniami i obowiązkami), stosować techniki podejmowania decyzji, skutecznie komunikować się na statku i lądzie.

D.7. PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE OCHRONY RZECIWPOŻAROWEJ – STOPIEŃ WYŻSZY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	17	14					31		31			0	F	O
Ogółem	17	14					31		31			0		

Cel kształcenia:

Nabywanie umiejętności kierowania akcją gaszenia pożaru.

Treści kształcenia:

Wymagania konwencji STCW-78/95, ogólne obowiązki w zakresie ochrony p-ppoż.

Warunki gaszenia pożaru, zasady zapobiegania pożarom, właściwości materiałów palnych, środki gaśnicze.

Obszary zagrożenia pożarowego, przyczyny pożarów, systemy wykrywania i gaszenia pożarów, konstrukcyjne zabezpieczenie p-poż. statków.

Rozkłady alarmowe, podział załogi na sekcje pożarowe, walka z pożarami ładunków niebezpiecznych, zapewnienie stateczności statku podczas gaszenia, plany ochrony p-poż.

W morzu, porcie i stoczni, ładunki niebezpieczne.

Ćwiczenie walki z pożarami na statkach - cele szkoleniowe, metodyka i tematy ćwiczeń, ćwiczenie wzorcowe.

Obsługa techniczna i użytkowanie sprzętu pożarniczego.

Obsługa techniczna użytkowanie instalacji wykrywczych i alarmowych.

Obsługa techniczna i użytkowanie stałych instalacji wykrywczych i alarmowych.

Niebezpieczne zjawiska podczas gaszenia pożarów. Sucha destylacja, reakcje chemiczne, pożary w ekonomizerach, pożary w pomocniczych kotłach wodnorurkowych.

Zagrożenie zdrowia, udzielanie pierwszej pomocy, akcja ratownicza podczas pożaru.

Badanie przyczyn pożarów i opracowywanie raportów.

Seminarium - wymiana doświadczeń rzeczywistych pożarów na statkach, materiały studialne pożarów na statkach i uzyskanie doświadczenia.

Efekty uczenia się:

Znajomość chemii i fizyki pożaru, umiejętność użycia przenośnych urządzeń gaśniczych, umiejętność kierowania akcją gaśniczą.

D.8. PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE ELEMENTARNYCH ZASAD UDZIELANIA PIERWSZEJ POMOCY MEDYCZNEJ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
IV	6	6					12		12			0	F	O
Ogółem	6	6					12		12			0		

Cel kształcenia:

Nauczyć umiejętności podjęcia natychmiastowych działań w przypadku zagrożenia życia.

Treści kształcenia:

Zasady udzielania pierwszej pomocy w nagłych przypadkach. Anatomia i fizjologia organizmu. Pozycja poszkodowanego, postępowanie w przypadku utraty przytomności, reanimacja. Postępowanie w przypadku krwawienia, opanowanie szoków, w przypadku zwięglenia, oparzenia i porażenia prądem. Ratowanie i transportowanie poszkodowanych.

Efekty uczenia się:

Student opanował znajomość ogólnej budowy organizmu człowieka i podstawowych jego funkcji oraz zasadniczych działań w obliczu wypadku lub zagrożenia medycznego, umiejętność oceny potrzeb ofiary oraz zagrożeń własnego bezpieczeństwa i podjęcia natychmiastowych działań w przypadku zagrożenia.

D.9. PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA WŁASNEGO I ODPOWIEDZIALNOŚCI WSPÓLNEJ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
IV	18	4					22		22			0	F	O
Ogółem	18	4					22		22			0		

Cel kształcenia:

Nauczyć właściwego postępowania w przypadku zagrożenia bezpieczeństwa własnego oraz odpowiedzialności wspólnej na statku.

Treści kształcenia:

Wprowadzenie, materiały źródłowe, omówienie dokumentów, przepisy międzynarodowe: Konwencja STCW, Konwencja SOLAS (w szczególności rozdział IX – kodeks ISM, rozdział X – kodeks ISPS), Konwencje MOP (w szczególności konwencja MLC), Kodeks IMDG, Konwencja MARPOL. Rodzaje zagrożeń na statku. Znajomość statkowych planów alarmowych. Oznakowanie i umiejętność korzystania z planów alarmowych. Sygnały alarmowe i znajomość obowiązków przyporządkowanych rozkładem alarmowym. Sposoby prewencji zagrożeń. Znajomość dróg ewakuacji – zewnętrznych i wewnętrznych, systemów alarmowych. Rozlewy na morzu. Podstawowe wiadomości na temat ochrony środowiska morskiego. Bezpieczeństwo i środki bezpieczeństwa. Środki ostrożności podjęte przed wejściem do przestrzeni zamkniętych. Przestrzeganie zasad bezpiecznej pracy. Znajomość międzynarodowych przepisów BHP (MOP). Język angielski, zrozumienie poleceń w różnych relacjach na statku. Wzajemne zależności pomiędzy członkami załogi. Odpowiedzialność wspólna. Zagrożenia. Komunikacja – efektywność, bariery w komunikowaniu się. Odpoczynek, zmiany wacht i stres jako warunki wpływające na marynarzy.

Efekty uczenia się:

Student opanował:

Komunikowanie się z załogą, wydawanie komend, podporządkowywanie się komendom, rozpoznawanie zagrożeń na statku i odpowiednie reagowanie w sytuacjach, gdy wystąpi zagrożenie, właściwe stosowanie środków ochrony osobistej.

Właściwe interpretowanie zagadnień w zakresie podanym w programie, ze szczególnym uwzględnieniem znajomości statkowych planów alarmowych, sygnałów alarmowych oraz obowiązków przyporządkowanych planem alarmowym, reagowanie w przypadku wystąpienia sytuacji zanieczyszczenia środowiska lub wycieku substancji szkodliwych.

Rozróżnianie zachowań ludzi oraz rozumienie zagrożeń spowodowanych uzależnieniami.

D.10. PRZESZKOLENIE W CELU UZYSKANIA ŚWIADECTWA RATOWNIKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
IV	15	9					24		24			0	F	O
Ogółem	15	9					24		24			0		

Cel kształcenia:

Przekazać wiedzę w zakresie konstrukcji, obsługi i wyposażenia tratw i łodzi ratunkowych, urządzenia do opuszczania tratw i łodzi ratunkowych i łodzi ratowniczych, metod podnoszenia tratw i łodzi ratunkowych, zasad obsługi tratwy i łodzi ratunkowej oraz łodzi ratowniczej, zasad wykorzystania falenia, dryfkotwy i innych urządzeń, sposobów zmniejszenia skutków hipotermii i zapobiegania jej powstawaniu, sposobów grupowania tratw i podejmowania rozbitków łodzią ratowniczą.

Treści kształcenia:

Wymagania prawne związane z przeszkoleniem w celu uzyskania świadectwa ratownika morskiego według Konwencji STCW. Wymagania specjalne dla ratowników morskich na statkach pasażerskich. Zadania łodzi ratunkowych i ratowniczych. Statkowe zbiorowe środki ratunkowe i łodzie ratownicze. Sposoby wodowania i podnoszenia oraz użycia mechanizmów zwalniających. Przeglądy i konserwacja mechanizmów zwalniających. Odwracanie do normalnego stanu: tratw ratunkowych, łodzi ratunkowych, łodzi ratowniczych. Silniki łodzi ratunkowych i łodzi ratowniczych. Morskie systemy ewakuacyjne. Opuszczanie statku. Wykorzystanie łodzi ratowniczych w alarmie „człowiek za burtą” (MOB) i alarmie opuszczenia statku. Przetwanie w zbiorowych środkach ratunkowych. Sygnalizacja w niebezpieczeństwie. Udzielanie pierwszej pomocy rozbitkom na środku ratunkowym. Ćwiczenia ze środkami ratunkowymi i łodzią ratowniczą.

Efekty uczenia się:

Student nabywa umiejętności kierowania łodzią ratowniczą oraz tratwą lub łodzią ratunkową podczas wodowania i po zwodowaniu, obsługi silnika łodzi ratowniczej i ratunkowej, kierowania rozbitkami na środkach ratunkowych, wykorzystania urządzeń do lokalizacji, łączności i sygnalizacji, zastosowania pierwszej pomocy w stosunku do rozbitków.

D.11. PRZESZKOLENIE W ZAKRESIE UDZIELANIA PIERWSZEJ POMOCY MEDYCZNEJ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
VI	13	8					21		21			0	Zo	O
Ogółem	13	8					21		21			0		

Cel kształcenia:

Nauczenie zaawansowanych metod udzielania pierwszej pomocy medycznej.

Treści kształcenia:

Zasady ogólne, anatomia i fizjologia organizmu, pozycja (ułożenie) poszkodowanego, postępowanie w przypadku utraty przytomności, reanimacja, postępowanie w przypadku krwawienia, opanowanie szoków, postępowanie w przypadku zwięglenia, oparzenia i porażenia prądem, ratowanie i transportowanie poszkodowanego.

Zasady udzielania pierwszej pomocy w nagłych przypadkach, wykorzystanie zestawu pierwszej pomocy medycznej.

Opis budowy ciała, ogólna charakterystyka funkcji poszczególnych organów i narządów.

Ryzyka toksykologiczne na statku, postępowanie przy wypadkach obejmujących towary niebezpieczne (MFAG).

Ogólne zasady badania pacjenta, badanie pacjenta przytomnego, badanie pacjenta nieprzytomnego.

Rozpoznawanie objawów urazu kręgosłupa, opis opieki nad nieprzytomnym z zaakcentowaniem nie podawania leków uspokajających znieczulających, opis i postępowanie w przypadku podejrzenia złamania kręgosłupa, kiedy pacjent jest ratowany, przewożony, sposób leczenia i postępowania.

Rozpoznanie, oznaki oparzenia i postępowanie, rozpoznanie, oznaki odmrożenia i postępowanie, wytłumaczenie różnicy pomiędzy oparzeniem a odmrożeniem, postępowanie w przypadku zderzenia skóry.

Opis złamania, zwichnięcia i urazu mięśniowego; sposób diagnozowania i praktyczne leczenie, rodzaje i typy złamań: otwarte, zamknięte i skomplikowane, postępowanie w przypadku złamania, opis przypadków skręcenia, nadwreżenia i zwichnięcia, zasady postępowania.

Opis i zastosowanie odpowiednich procedur medycznych w stosunku do rozbitków, rozpoznanie szczególnych problemów i oszacowanie stanu rozbitków, identyfikacja ich przyczyn, leczenie z uwzględnieniem: hipotermii - zapobieganie ucieczce ciepła, choroby morskiej, odwodnienia, przegrzania słonecznego.

Pokaz i demonstracja podstawowych zasad radiowej pomocy medycznej w tym: jak uzyskać radiową pomoc medyczną, państwowy i międzynarodowy system radiowej pomocy medycznej, sposób kontaktu, cel wzywania pomocy, funkcja medycznych organów doradczych, przedstawianie problemów lekarzowi doradzającego, mówienie odpowiednich sposobów ułożenia poszkodowanego, przed przystąpieniem do udzielania pomocy, pokaz i omówienie odpowiedniej pozycji do ratowania poszkodowanego.

Zawartość apteczki, sposób i efekt działania leków, wielkość dawek, opis różnego rodzaju szczepionek stosowanych i zaleczanych dla załóg statków z uwzględnieniem różnych rejonów pływania.

Opis stosowania dezynfekcji i sterylizacji, demonstracja stosowania narzędzi chirurgicznych na statku.

Właściwe rozpoznanie konieczności rozpoczęcia odpowiednich działań ratujących życie, w czasie zatrzymania akcji serca zastosowanie odpowiednich metod, prowadzenie reanimacji przez jedną osobę lub przez dwie przynajmniej przez 10 minut.

Efekty uczenia się:

Student posiada umiejętność udzielania pierwszej pomocy medycznej w razie wypadku lub choroby na statku w zakresie: posługiwania się zestawem pierwszej pomocy, postępowanie w przypadku zaistnienia ryzyka toksycznego na statku zgodnie z wytycznymi w MFAG (ang. Medical First Aid Guide) lub innych krajowych odpowiedników, badania ofiary lub pacjenta, uszkodzenia kręgosłupa, oparzenia, opalenia i skutków złamań, przemieszczeń oraz uszkodzeń mięśni, opieki medycznej nad osobami uratowanymi (rozbitkami), postępowania w przypadku zatrzymania pracy serca, utonięcia i uduszenia z powodu braku tlenu, radiowego poradnictwa medycznego, farmakologii, sterylizacji.

7.4.2. PRAKTYKA ZAWODOWA

W trakcie studiów studenci odbywają praktykę zawodową w zakładzie przemysłowym, którego profil działalności związany jest ze specjalnością studiów .

Ogólne zasady odbywania praktyk

1. Zgodnie z Ustawą z dnia z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, dla studiów I stopnia na kierunkach o profilu praktycznym, studenci są zobowiązani odbyć minimum 6-miesięczną praktykę zawodową;
2. Student odbywa praktykę na podstawie skierowania wystawionego przez Uczelnię;
3. Praktyka jest realizowana na podstawie umów zawartych między Uczelnią a firmami (instytucjami, przedsiębiorstwami);
4. Realizacja praktyk przez studentów WME jest nadzorowana przez opiekunów/kierowników praktyk, wyznaczanych w procesie planowania obciążenia dydaktycznego nauczycieli akademickich;
5. Zaliczenie praktyki dokonywane jest na podstawie karty zaliczeń praktyki.
6. Dla każdej praktyki obowiązują szczegółowe zasady jej odbywania opracowane przez kierownika/opiekuna praktyki na podstawie programu studiów i zatwierdzone przez prodziekana ds. studenckich i kształcenia Wydziału.

E.1. PRAKTYKA ZAWODOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W	
	kontaktowych							niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe			Razem
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	projekt	seminarium	łącznie							
do VII		720					720		720	24		24	Zo	O
Ogółem		720					720		720	24		24		

Cel kształcenia:

Zapoznać studenta z zasadami prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji maszyn i urządzeń występujących w przyszłej pracy zawodowej. Nauczyć obsługi oprogramowania związanego z przyszłą pracą zawodową. Nauczyć przygotowywania i posługiwania się dokumentacją związaną z przyszłą pracą zawodową. Nauczyć obsługi mechanizmów i urządzeń w potencjalnym miejscu pracy. Przygotować do pracy w grupie i odnalezienia się w bieżących realiach rynku pracy.

Treści kształcenia:

Treści kształcenia wynikają z treści programowych grupy zajęć realizowanych w ramach modułów kierunkowego i specjalistycznego.

Efekty uczenia się:

Student nabywa wiedzę z podstawowych zasad eksploatacji maszyn. Potrafi korzystać z dokumentacji eksploatacyjnej i zarządzać eksploatacją. Student zna zasady organizowania i nadzorowania prac remontowych. Student nabywa wiedzy na temat wpływu zewnętrznych warunków użytkowania silników i mechanicznych urządzeń na ich wskaźniki (parametry) pracy i charakterystyki. Student zna zasady kształtowania budowy i właściwości materiałów konstrukcyjnych. Ma umiejętność właściwego doboru materiałów inżynierskich do zastosowania technicznego. Posiada umiejętności porównywania podstawowych właściwości mechanicznych, technologicznych i eksploatacyjnych materiałów konstrukcyjnych. Kompetentnie dobiera materiały inżynierskie do zastosowań technicznych w zależności od struktury, właściwości i warunków użytkowania. Student zna zasady stosowania technologii wytwarzania materiałów inżynierskich w celu kształtowania postaci, struktury i własności produktów oraz zasady wykorzystania programów komputerowych wspomagających. Umie właściwie dobrać i stosować technologie wytwarzania materiałów, wykorzystać program komputerowego wspomaganie projektowania procesów technologicznych do obsługi obrabiarek CNC. Student poznaje podstawowe kierunki i szkoły organizacji zarządzania, definicję i istotę zarządzania, elementy organizacji oraz jej otoczenia, typy osobowości kierowników oraz stosowane przez nich style kierowania. Student poznaje zasady uwzględniania aspektów ekologicznych i ochrony środowiska przyrodniczego w rozwiązaniach technicznych i technologicznych. Student nabywa wiedzę z podstaw projektowania i obliczeń procesów, elementów maszyn i urządzeń. Potrafi przy udziale dokumentacji technicznej prowadzić bezpieczną eksploatację, zaplanować drobne naprawy, wymiany części oraz przygotować podstawową dokumentację remontową. Posiada umiejętność identyfikacji typowych uszkodzeń elementów i systemów. Student nabywa umiejętności przekazywania fachowej wiedzy technicznej współpracownikom i podwładnym w sposób prosty i zrozumiały. Potrafi formułować i przekazywać wiedzę i opinię w zakresie swojej specjalizacji.

8. OPINIA SAMORZĄDU STUDENCKIEGO

Skład zespołu autorskiego programu studiów:

- **kmdr por. dr inż. Leszek WONTKA**
- **kmdr por. dr inż. Paweł WIRKOWSKI**

Skład Rady Programowej Wydziału Mechaniczno-Elektrycznego powołanej decyzją nr 2/2020 Prodziekan ds. Kształcenia i Studenckich WM-E AMW z dnia 20.04.2020 r.:

1. dr Agata Załęska-Fornal – przewodnicząca Rady
2. dr inż. Leszek Wontka
3. dr inż. Paweł Wirkowski
4. dr inż. Adam Polak
5. dr inż. Arkadiusz Adamczyk
6. dr hab. inż. Zdzisław Zatorski
7. mgr inż. Krzysztof Świętek
8. dr hab. inż. Andrzej Żak
9. dr inż. Tomasz Górski
10. dr inż. Paweł Piskur
11. dr hab. inż. Piotr Szymak
12. dr hab. inż. Adam Olejnik
13. mgr inż. Roman Szymański
14. prof. dr hab. Franciszek Grabski
15. dr hab. inż. Hubert Wysocki
16. dr hab. inż. Marcin Zacharewicz